Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Estudios de Postgrado de Arquitectura
Maestría en Restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos

Propuesta de Restauración del Instituto Normal Para Varones de Occidente, municipio de Quetzaltenango, departamento de Quetzaltenango

Presentada por:

Arq. Derson Johanny de la Cruz Escobar

Para optar al título de:

Maestro en Ciencias en Restauración de Monumentos con Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos

Guatemala, octubre de 2025

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Estudios de Postgrado de Arquitectura
Maestría en Restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos

Propuesta de Restauración del Instituto Normal Para Varones de Occidente, municipio de Quetzaltenango, departamento de Quetzaltenango

Presentada por:

Arq. Derson Johanny de la Cruz Escobar

Para optar al título de:

Maestro en Ciencias en Restauración de Monumentos con Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos

Guatemala, octubre de 2025

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del Tema, en el Análisis y Conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala"

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

M. A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis
RECTOR

JUNTA DIRECTIVA

Decano: Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Vocal II: Msc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque
Vocal III: Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas
Vocal IV: Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola
Vocal V: Br. Laura del Carmen Berganza Pérez
Secretario Académico: M. A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano: Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Secretario Académico: M. A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría
Examinador: Dr. Mario Francisco Ceballos Espigares
Examinador: Arq. Urb. Carlos Ayala Rosales

ACTO QUE DEDICO A

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso que he dado. A mi madre, cuya amorosa dedicación y apoyo incondicional han sido fundamentales en mi vida. A la memoria de mi padre, quien en paz descansa y cuya sabiduría y enseñanzas perduran en mi corazón.

También dedico esta obra a mis hermanas, por su amor incondicional y apoyo constante. A mi esposa y a mi hijo, por ser mi sustento emocional y por su inquebrantable apoyo en cada etapa de este viaje. Agradezco profundamente a toda mi familia y amigos que han estado a mi lado, brindándome su apoyo y aliento a lo largo de mi camino profesional.

Finalmente, quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad de San Carlos de Guatemala, por abrirme sus puertas al conocimiento y por proporcionar un entorno que fomenta el crecimiento académico y personal.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....1
CAPÍTULO 1 Marco introductorio.....2
..... 2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....4
1.3 DELIMITACIÓN.....5
1.4 OBJETIVOS.....6
1.5 MARCO TEÓRICO.....7
1.6 HIPÓTESIS.....8
1.7 MÉTODO.....8
CAPÍTULO 2 MARCO HISTÓRICO.....10
..... 10
2.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DEL MUNICIPIO.....11
2.2 ASPECTO POLÍTICO-ADMINISTRATIVO.....11
2.3 UBICACIÓN REGIONAL......11
2.4 ANÁLISIS DEPARTAMENTAL.....12
2.5 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO.....12
2.6 ANÁLISIS HISTÓRICO DEL MONUMENTO.....14
2.7 INTERVENCIONES AL INMUEBLE.....19
CAPÍTULO 3 Marco territorial 22
..... 22
3.1 RECONOCIMIENTO GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.....23
3.2 UBICACIÓN Y RELACIÓN GEOGRÁFICA – ESPACIAL.....24
3.3 MOVIMIENTOS SÍSMICOS.....25
3.4 POBLACION.....25
3.5 POBLACIÓN INDIRECTA BENEFICIADA.....27
3.6 POBLACIÓN DIRECTA BENEFICIADA.....27
3.7 CENTRO HISTÓRICO DE QUETZALTENANGO.....27
3.8 USO DE SUELO.....27

3.9 ANÁLISIS DEL SECTOR INMEDIATO 36
CAPÍTULO 4 Marco Legal y recomendaciones internacionales 39
..... 39
4.1 ASPECTOS INTERNACIONALES DE RECOMENDACIÓN 40
4.2 ASPECTOS LEGALES NACIONALES 41
CAPÍTULO 5 Análisis del monumento 43
5.1 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA, ETAPAS DE DIAGNÓSTICO 44
5.2 DAÑOS Y DETERIOROS 44
5.3 ANÁLISIS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES 45
5.4 ANÁLISIS DEL SISTEMA ESTRUCTURAL 46
5.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO 47
5.6 ETAPA DE DIAGNÓSTICO 70
5.7 CONCLUSIONES 72
CAPÍTULO 6 Propuesta de restauración 73
6.1 ACTUACIÓN EN BASE A LOS PRINCIPIOS DE RESTAURACIÓN 74
6.2 TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS, CLASIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 75
6.3 CAUSA, EFECTO O DAÑO DE LAS FALLAS Y POSIBILIDADES DE INTERVENCIÓN 80
6.4 ESPESIFICACIONES DE INTERVENCIÓN 80
6.5 PLANOS DE RESTAURACIÓN 96
CAPÍTULO 7 Propuesta de restructuración 143
A. INFORME EJECUTIVO DE LA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL RÁPIDA 144
7.1 OBJETIVO 144
7.2 DEL EVALUADOR 144
7.3 ALCANCES Y LIMITACIONES 144
7.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN RÁPIDA 146
7.5 EVALUACIÓN DE RIESGO SÍSMICO 148
7.6 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DETALLADA 149
7.7 ANÁLISIS ESTRUCTURAL 158
7.8 MODELO ESTRUCTURAL POR ELEMENTOS FINITOS SALÓN MAYOR 159
7.9 PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LA PLANTA GENERAL DE CONJUNTO 160
7.10 PROPIEDADES MECÁNICAS DE MATERIALES 161

7.11 DEFORMACIONES EN MAMPOSTERÍA EJE 10 162
7.12 REVISIÓN DE FUERZAS Y ESFUERZOS EN MAMPOSTERÍA EJE 10 162
7.13 DISEÑO DE REFUERZO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA EXISTENTE 166
..... 166
7.14 CRITERIOS DE CÁLCULO DE LOS SISTEMAS FRCM POR EL REFUERZO DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES 180
7.15 REGISTRO FOTOGRÁFICO PARA LA UBICACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE FIBRA DE CARBONO EN EL SALÓN 185
7.16 REESTRUCTURACIÓN DE TECHOS DE SALÓN 187
7.17 REESTRUCTURACIÓN DE RESISTENCIA LATERAL DE TORRE POR MEDIO DE MARCOS DE ACERO INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO 189
7.18 REESTRUCTURACIÓN DE ANCLAJES DE SECTOR DE AULAS 194
7.19 PLANOS DE RESTRUCTURACIÓN 198
CAPÍTULO 8 Normas de la sana distancia 199
8.1 Precauciones en el aula durante la COVID-19 232
8.2 Distanciamiento físico en la escuela 232
CAPÍTULO 9 Presupuesto 234
CAPÍTULO 10 Manual de mantenimiento preventivo 237
10.1 MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 238
CONCLUSIONES 243
RECOMENDACIONES 244
BIBLIOGRAFÍA (Estilo Chicago) 245

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Quetzaltenango, después de la ciudad capital, es la más importante del país por varios aspectos, se puede mencionar, el aspecto urbanístico, el cultural y el histórico, forma parte de las tres ciudades del país que cuentan con un centro histórico debidamente declarado y delimitado.

En la época Republicana y especialmente en la época Liberal cuando se le da prioridad al cultivo del café, Quetzaltenango se convirtió en una ciudad cosmopolita, pues tuvo mucha influencia cultural de otros países, principalmente Francia, Italia, España y Estados Unidos[1]; fue en esa época floreciente, económica, política y cultural cuando se inician las construcciones monumentales con la influencia del estilo Neoclásico.

En arquitectura, parte del patrimonio cultural de la nación lo constituyen los bienes muebles e inmuebles, estos últimos lo conforman todas aquellas construcciones que tienen una jerarquía de monumento, tal es el caso del edificio en estudio; que forma parte de la identidad icónica del Centro Histórico de la ciudad de Quetzaltenango desde 1872 y que pervive desafiando el tiempo a pesar de la falta de valoración histórica y abandono del cual es objeto. Aunado a esto, el daño que ha sufrido el monumento por daños y alteraciones debido al uso y a las intervenciones así como por los movimientos sísmicos ocurridos en 2012 y 2017. De ahí la urgente necesidad de devolverle su dignidad, por medio de su revitalización, proponiéndose un proyecto de restauración para su conservación, rehabilitación que contribuya a su reactivación funcional.

El problema se establece por la urgente necesidad de intervenir un monumento representativo de la historia educativa nacional, sabido del interés que ha mostrado el MINEDUC[2] para realizar un proyecto que mejore las condiciones del establecimiento se plantea este proyecto de restauración como apoyo a los intereses de la institución para su conservación. El Instituto Normal Para Varones de Occidente también conocido bajo sus iniciales como: INVO, ha sido catalogado como Monumento Histórico Nacional (1972), sufre de un deterioro paulatino debido a la acción del tiempo, a las condiciones adversas del medio natural y al uso no siempre adecuado de sus instalaciones. Y dado que durante más de 147 años ha contribuido a la formación educativa de muchas generaciones de maestros en Occidente, reclama ahora la intervención de profesionales, técnicos e instituciones conscientes del valor que implica para el patrimonio nacional, a manera de reactivar su funcionalidad sin perder su identidad y valores característicos de la arquitectura neoclásica de Quetzaltenango.

En tal sentido, se pretende que, para lograr cumplir con el objetivo fundamental de este estudio, que es el de elaborar una propuesta de restauración y conservación del Instituto Normal Para Varones de Occidente INVO, y así se pueda contar con el interés de todos los sectores de la comunidad y de las instituciones gubernamentales involucradas para su autorización e implementación, a efecto de incentivar en ellos el deseo de proteger, preservar y conservar el valioso e insustituible patrimonio cultural, que además de representar el pasado, la historia, también constituye un recurso económico potencial para la educación del municipio.

---

[1] Arq. Esmirna Barrientos Sosa de Alvarez, "RESTAURACIÓN DEL TEATRO MUNICIPAL DE QUETZALTENANGO" (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura., 1995), https://teatromunicipalquetzaltenango.org/wp-content/uploads/2018/06/02_0718.pdf.

[2] "Ministerio de Educación," n.d.

CAPÍTULO 1 MARCO INTRODUCTORIO



1.1 Planteamiento del problema

El edificio del Instituto Normal Para Varones de Occidente INVO, es un monumento que dadas sus características arquitectónicas y valores históricos se clasifica dentro de la categoría patrimonial "A" y se encuentra citado como monumento de primer orden en el listado y clasificación de los monumentos patrimoniales del Centro Histórico de la Ciudad de Quetzaltenango[3] Con el surgimiento del Instituto Normal para Varones de Occidente, se considera el inicio de la formación integral de los guatemaltecos, bajo el amparo de la nueva Teología Educativa, para impulsar los valores humanos, en un ambiente de libertad, destruyendo como consecuencia las fuerzas regresivas de la historia proteccionista de una educación clasista. Por eso la creación del plantel se hizo para que respondiera a las necesidades educativas y elevación cultural de sus habitantes[4]

La madrugada del 14 de junio del 2017 fue sacudida la ciudad de Quetzaltenango por un sismo de 6.6 grados que sacudió a gran parte del país, de acuerdo con la Dideduc[5] y la CONRED, el edificio con daños más severos es el del Instituto Normal para Varones de Occidente (INVO), que tiene 145 años de historia[6].

En junio de 2017 fue invitado por parte de los exalumnos del INVO el especialista en restauración de monumentos Rodolfo Asturias Méndez para que realizara una evaluación del estado en que se encontraba el monumento después del sismo y opinara sobre una posible intervención al mismo, de lo cual opinó lo siguiente: "Las cornisas necesitan refuerzos. Hay desplome de paredes y eso es peligroso, porque si hay otro sismo se corre el peligro de que se desprenda. No hay necesidad de botar, pero sí de trabajar rápidamente"[7].

La protección de los bienes culturales significativos sitos en zonas sísmicas es parte fundamental de la conservación del patrimonio cultural[8] y más si se considera que las obras monumentales de los pueblos continúan siendo en la vida presente el testimonio vivo de sus tradiciones seculares. La humanidad, que cada día toma conciencia de la unidad de los valores humanos, los considera como un patrimonio común, y de cara a las generaciones futuras, se reconoce solidariamente responsable de su salvaguarda. Debe transmitirlos en toda la riqueza de su autenticidad[9]

A lo largo de estos años, las estructuras de mampostería como se encuentra conformado el INVO, han sufrido el embate de la intemperie y de las acciones de fenómenos naturales. Los sismos han sido, probablemente, los responsables del mayor número de fallas, entendidas como colapsos o derrumbes, de

[3] Arq. Carlos Enrrique Lopez Pineda, "CERTIFICACIÓN DE REGISTRO DE BIENES CULTURALES, DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE GUATEMALA." 561–2018/B (2018).
[4] Rehabilitación Y Reciclaje et al., "FACULTAD DE ARQUITECTURA," n.d.
[5] "Dirección Departamental de Educación," n.d.
[6] María José Longo, "Sismo Daña Planteles Educativos En Quetzaltenango – Prensa Libre," 16-06-2017, 2017, https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/sismo-daa-planteles-educativos-en-quetzaltenango/.
[7] Carlos Ventura, "Arquitectos Descartan Demolición Del Invo En Quetzaltenango – Prensa Libre," 2017, https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/temblor-14-de-junio-2017-en-xela-arquitectos-descartan-demolicion-del-invo/.
[8] Sir M. Feildem Bernard, "Entre Dos Terremotos: Los Bienes Culturales En Zonas Sísmicas" (Lima, Perú., 1991), http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/virtuallibrary/0892361808.pdf.
[9] "CARTA INTERNACIONAL SOBRE LA CONSERVACION Y LA RESTAURACION DE MONUMENTOS Y SITIOS (CARTA DE VENECIA 1964)," accessed February 21, 2019, https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/venice_sp.pdf.

estructuras de mampostería. La mampostería es el material compuesto por excelencia, integrado por piezas naturales o artificiales, generalmente prismáticas, unidas por algún aglutinante o mortero. Por naturaleza, este conglomerado es débil a esfuerzos de tracción y exhibe un comportamiento frágil, caracterizado por una rápida degradación de resistencia y rigidez[10].

En la actualidad en el Instituto Normal para Varones de Occidente aún se observan los daños causados por los sismos, y hasta la fecha no se ha realizado ningún tipo de trabajo que mejore las condiciones del monumento y garantice su estabilidad, únicamente existen áreas aisladas para proteger la integridad física de los usuarios debido al riesgo eminente del colapso que puedan sufrir algunos muros y techos del establecimiento educativo.

1.2 Justificación

En la conocida Carta Internacional de ICOMOS para Interpretación y Presentación de Sitios de Patrimonio Cultural[11] resulta claro el espíritu de ese *corpus* que expone los fundamentos del quehacer de la conservación y restauración de monumentos, básicamente porque todas la edificaciones antiguas forman parte del patrimonio cultural de un país y, por lo tanto, conforman su legado cultural por el cual es posible cimentar muchos valores para la sociedad donde dichos valores fueron concretados, de tal manera que el Instituto Normal Para Varones de Occidente es una obra antigua representativa de una época que ha llegado al presente y que se encuentra con severos daños y deterioros, pero con buena posibilidad de prevalecer, de ser intervenida a tiempo. La arquitectura monumental del Centro Histórico de la ciudad de Quetzaltenango posee indudablemente un valor artístico e histórico además de ser una fuente de identidad regional, cuyos monumentos han venido considerándose de estilo Neoclásico. A la luz de las características que sobre la arquitectura clásica logró establecer el célebre historiador alemán J. J. Winckelmann[12].

Debido a la falta de mantenimiento y después del acontecimiento sísmico ocurrido el 14 de junio de 2017 de 6.6 grados que sacudió a gran parte del país[13], el monumento que ocupa el Instituto Normal para Varones de Occidente sufrió grandes daños en su estructura provocando en algunos sectores el colapso de muros de mampostería y techos, inhabilitando así algunos sectores del establecimiento que hasta la fecha se encuentran aislados y sin medidas de protección.

Es evidente que el monumento es un documento histórico de extraordinario valor, como documento informativo (su lectura arquitectónica y arqueológica permite conocer su evolución y aporta datos sobre la

[10] Sergio M Alcocer, “COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA: UNA REVISIÓN” (México, 1997), https://reconstruir.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/4_comportamiento_sismico_de_estructuras_de_mamposteria_una_revision.pdf.

[11] ICOMOS, “Carta ICOMOS para interpretación y presentación de sitios de patrimonio cultural (Ratificada Por La 16ªAsamblea General Del ICOMOS, Québec (Canadá), El 4 de octubre de 2008),” 2008, 1–5, http://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/interpretation_sp.pdf.

[12] A LA Luz De Los Rasgos Estilísticos Reseñados Por Johann J Winckelmann and BY J JOHANN WINCKELMANN Arq Msc Urb Carlos Ayala Rosales, “LAS OBRAS NEOCLÁSICAS DE LA ARQUITECTURA MONUMENTAL DE QUETZALTENANGO THE NEOCLASSICAL BUILDINGS OF MONUMENTAL ARCHITECTURE OF QUETZALTENANGO IN LIGHT OF THE STYLISTIC FEATURES OUTLINED” (Guatemala, 2016), http://c3.usac.edu.gt/admin_revindex/articulos/Avance_8_articulo_1.pdf.

[13] María José Longo, “Sismo Daña Planteles Educativos En Quetzaltenango – Prensa Libre.”

historia del lugar y del país) y como documento testimonial (su permanencia, cuando convenga, garantiza el traspaso a las futuras generaciones del testimonio de esa historia)[14].

Durante varias décadas los gobiernos han mostrado poco interés de otorgar recursos económicos para salvaguardar los valores históricos, arquitectónicos y culturales que distinguen a este monumento, es en este momento donde el MINEDUC otorga recursos para realizar un proyecto adecuado para su restauración. Los acontecimientos sísmicos naturales que predominan en el país son los motivos que permiten la destrucción de este importante monumento aunado a esto la falta de mantenimiento y el uso inadecuado. No se puede dejar de tomar en cuenta que los terremotos, es decir, el desplazamiento de la corteza terrestre puede tener como resultado una destrucción devastadora. Aun cuando existe un cumulo creciente de información acerca de la naturaleza de los terremotos, no se pueden predecir con seguridad ni el momento preciso en que sucederán ni su intensidad. Solo se puede predecir que ocurrirán a la larga[15]

Los motivos anteriormente descritos hacen que se justifique la propuesta de restauración y conservación del Conjunto Arquitectónico del Instituto Normal para Varones de Quetzaltenango INVO, debido a las condiciones o factores del contexto natural y al escaso mantenimiento y conservación por los exiguos fondos del Presupuesto Nacional a través del Ministerio de Educación. Considerando la importancia histórica, arquitectónica y cultural que posee el monumento, es de gran importancia plantear el proyecto para su restauración y conservación.

1.3 Delimitación

El presente estudio parte de hechos acontecidos, que, conocidos a través de documentos históricos, plantea la delimitación del objeto de estudio, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Límites temporales de la investigación: la investigación abarcará desde la fundación del edificio en el siglo XIX del año 1,887 hasta la época actual, como las causas que provocaron sus alteraciones, los daños y deterioros; estará proyectada para la elaboración de un proyecto de restauración.

Espacial: el municipio de Quetzaltenango, cabecera departamental de Quetzaltenango, se estudiará desde el ámbito histórico-arquitectónico. Ya que el monumento y su entorno pertenecen al Centro Histórico de la ciudad, y es representativo a nivel educativo y como identidad de la población. El monumento se ubica sobre la calle Rodolfo Robles 12-20 zona 3, este es el límite del Centro Histórico de la ciudad de Quetzaltenango.

Conceptual: el tema se desarrollará desde la perspectiva de la conservación del patrimonio cultural y arquitectónico, apegándose a los cánones establecidos en la disciplina de la restauración y conservación de monumentos.

[14] Antoni González More no-Navarro, "RESTAURAR MONUMENTOS, UNA METODOLOGÍA ESPECÍFICA (RESTORATION OF MONUMENTS, AN SPECIFIC METHODOLOGY)," 1988, http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es.

[15] Bernard, "Entre dos terremotos: los bienes culturales en zonas sísmicas."

Límites legales: la restauración se hará de acuerdo con la legislación guatemalteca vigente y la ley Protectora del Patrimonio Cultural y Natural Decreto 26-97 de la Constitución de la República[16], del Reglamento del Centro Histórico del Municipio de Quetzaltenango[17] y premisas generales de intervención de monumentos.

Límite histórico-social: se analizará el impacto que éste ha tenido en toda la población y viceversa en los aspectos social, económico, político y religioso. Es decir, investigar qué condiciones especiales se dieron para su construcción y han sido las que han motivado a la población a conservar este conjunto.

1.4 Objetivos

Objetivo general

- Desarrollar un proyecto que contribuya a la salvaguarda del Patrimonio Histórico-Cultural, por medio de una propuesta de restauración y conservación del Instituto Normal para Varones de Occidente INVO, entendiéndose éste como un espacio educativo con valores urbanos, arquitectónicos, históricos, artísticos, económicos, culturales, y urbanísticos, característicos de la ciudad de Quetzaltenango.

Objetivos específicos

- Determinar mediante una investigación científica e histórica, las causas de su deterioro y daño, para posteriormente proponer los posibles criterios de conservación que preserven todos los valores con que se caracteriza el monumento.

- Elaborar un levantamiento arquitectónico que contenga la información de los materiales, sistemas constructivos, daños, deterioros y alteraciones del monumento, para determinar la patología de los materiales mediante análisis físicos, químicos, ensayos de laboratorio y exploraciones arqueológicas, que determinen de manera fehaciente el estado de conservación en que se encuentra el monumento.

- Hacer la propuesta de restauración y conservación, enmarcada en una realidad nacional que garantice la conservación del edificio y sus valores, apegado a las normas de restauración de monumentos nacionales e internacionales, manteniendo el uso actual del monumento, para el goce y disfrute de las futuras generaciones.

[16] MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES, "Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación" (Guatemala, 1997), https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/gt/gt032es.pdf.
[17] MUNICIPALIDAD DE QUETZALTENANGO, "Leyes de Guatemala | Infile, S.A.," 8 de noviembre, 2007, https://leyes.infile.com/index.php?id=182&id_publicacion=58023.

1.5 Marco teórico

Podríamos definir teoría como el conjunto de conocimientos que dan explicación completa de un cierto orden de hechos, conjunto sistematizado de opiniones de ideas. Es una realidad que la restauración y la historia constituye dos disciplinas que están estrechamente ligadas, ya que la restauración se desarrolla sobre objetos creados en el pasado y, por otra parte, uno de los objetivos primordiales de la Conservación del Patrimonio Cultural es procurar prolongar la permanencia de los objetos históricos. Una construcción constituye una fuente de la historia, ya que el mismo objeto en si es el producto final de la ideología de la vida, de un conglomerado humano (sociedad) en un lugar y época determinada; esta fuente de la historia está considerada desde el punto de vista del valor del conocimiento como "restos" De manera que el mismo monumento constituye un testimonio histórico fiel que muestra la veracidad histórica imparcialmente, pues en él se localiza información física que habla y da respuesta acerca del pasado que lo produjo, por lo tanto, la "*Restauración* tiene una misión instrumental para proteger las fuentes objetivas del conocimiento histórico y garantizar la posibilidad de perfectibilidad interpretativa". Esa es la relación entre historia y restauración. No solamente el que esta se refiera a objetos del pasado. Su razón de ser esta en la historia, a la que sirve de instrumento adecuado, tanto como el registro escrito o la tradición oral, ante los nuevos requerimientos de permanencia, característicos de nuestra actual conciencia histórica[18]

Las construcciones arquitectónicas permanecen, pero dependiendo del contenido social, negativo o positivo que influya; por lo cual, en la ciudad de Quetzaltenango conforme pasa el tiempo, la población pasa a ser parte de sus construcciones, aunque no se sabe por qué están y el contenido histórico que se tiene en ellas. Entonces, la relación que los individuos establecen con su entorno cobra aquí toda su importancia. El tipo de vivencias sociales que se establecen, el papel que el objeto en cuestión, (ya sea la totalidad del entorno, un fragmento de éste o un inmueble específico) ha desempeñado en la historia social, la lectura que, de él, hace la gente, la capacidad para formar un entorno significativo, estos son los aspectos que merecen ser tenidos en cuenta en el análisis patrimonial[19]

A pesar del nivel actual de la tecnología, nada se puede hacer para reducir la frecuencia o la intensidad de los terremotos. Lo único posible es tomar precauciones para mitigar el probable desastre. Más allá de la evidente necesidad de proteger vidas humanas, tenemos además la responsabilidad de preservar los edificios y monumentos históricos. Desgraciadamente ya hemos sufrido la pérdida de cuantiosas estructuras importantes. Los terremotos difieren de otros desastres en su capacidad casi instantánea de destrucción, sin previo aviso, lo que causa enormes daños, a menudo irreparables, a los bienes culturales. La preparación para un sismo, y la respuesta a la emergencia, involucran a las diferentes organizaciones locales, provinciales y nacionales (o federales). En este manual nos referimos a las organizaciones responsables de la salvaguarda de los bienes culturales como la Administración" y a sus directores como los Administradores". Son estas Administraciones quienes pueden y en efecto, deben tomar las medidas más importantes de preparación para una emergencia y así poder salvar tanto las vidas humanas como el irremplazable patrimonio cultural[20]

---

[18] Carlos Chanfón Olmos, *Fundamentos Teóricos de La Restauración* (México, 1988), https://es.scribd.com/doc/279926427/Carlos-Chanfon-Fundamentos-Teoricos-de-La-Restauracion.

[19] Hillberth Clodoaldo Lobos Machic., "REGISTRO Y CATALOGACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECÓNICO DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO Y PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DEL CORREDOR URBANO DEL BARRIO HISTÓRICO LA TRANSFIGURACIÓN." (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. , 2006), http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1563.pdf.

[20] Bernard, "Entre dos terremotos: los Bienes Culturales En Zonas Sísmicas."

1.6 Hipótesis

- Cuanto más se tome en cuenta la opinión de los usuarios del edificio (personal administrativo, técnico y público en general) en la propuesta de intervención, más estará garantizada su uso, permanencia y conservación en el tiempo.

- En la medida en que se efectué la aplicabilidad del estudio científicamente fundamentado, que ayude a tener un conocimiento exhaustivo del monumento, en esa misma medida se garantizará proporcionar la respuesta más adecuada a la problemática planteada.

- En la medida en que se continúe exponiendo a la intemperie (cambios extremos de temperatura, lluvia, ceniza volcánica, contaminación ambiental, entre otros) los muros y techos que se encuentran colapsados, en esa misma medida se producida el proceso de pulverización o exfoliación de la piedra y la pudrición de la madera.

- En la misma proporción que aumentan la población estudiantil y la falta de mantenimiento del Conjunto Arquitectónico: Instituto Normal para Varones de Occidente en el Centro Histórico de Quetzaltenango, en esa misma proporción se seguirá deteriorando el edificio.

1.7 Método

Por las características del monumento en estudio, la problemática que presenta y el planteamiento de los objetivos, el enfoque de la investigación que se desenrollara conlleva una metodología mixta considerando las cualidades y valores del monumento y el desarrollo de su planimetría, así como la cuantificación que esta conlleva.

Para alcanzar tales resultados se hace necesario la utilización de una metodología científica, la cual básicamente se divide en tres partes: lo que es la investigación, el análisis y la propuesta, en cuanto al objeto (el monumento), para ello se considerará la comprensión y valoración equitativa de sus tres dimensiones esenciales, la documental, la arquitectónica y la significativa, y la definición de su autenticidad no en función exclusivamente de la originalidad de la materia, sino de la capacidad de ésta para garantizar la permanencia de esos valores esenciales[21].

Parte de la investigación será teórica-histórica, constará de una investigación conceptual de términos en que se apoyó el tema de estudio, haciendo una investigación histórica del monumento que comprende sus diferentes períodos de evolución y distintos usos; además, se estudiaron las normas, tratados, leyes nacionales e internacionales para enmarcar el tipo de intervenciones que se propondrán.

En la segunda parte se realizará una investigación de campo que consistirá en levantamientos físicos y fotográficos del conjunto del Instituto Normal para Varones de Occidente; entrevistas a personas relacionadas con el edificio; exploraciones de campo y la observación directa del objeto de estudio. Con

[21] Antoni González Moreno-Navarro, “La Restauración Objetiva (Método SCCM de Restauración Monumental) Diputació de Barcelona” 1 (1993), https://www.diba.cat/documents/429042/f1f9717f-c5a0-4550-bce2-baf7aea71cd7.

esta información se procederá a realizar el análisis y la evaluación del monumento con el fin de obtener un diagnóstico exacto de la problemática.

Finalmente, la tercera parte será la propuesta de intervención en donde las dos partes anteriores han servido de base, para que el planteamiento de una respuesta eficaz a la problemática, que contribuya a la conservación de sus valores arquitectónicos, históricos, artísticos, económicos, culturales y que sea coherente con el uso actual del monumento y con la realidad nacional.

CAPÍTULO 2 MARCO HISTÓRICO



2.1 Análisis histórico del municipio

Época prehispánica, el departamento de Quetzaltenango, fue uno de los territorios ocupados por los señoríos quichés, en las cuales la población se encontraba alrededor de las ciudades fortaleza.

A la venida de los españoles la región se encontraba densamente poblada miles de indígenas participaron en las luchas contra los españoles, demostrando su fuerte resistencia. Las encomiendas se originan en los pueblos de indios con su patrón inicial, pero hasta después de 1560 se iniciaron las reducciones, formándose las nuevas poblaciones con trazo español y por eso muchas de las comunidades de Quetzaltenango, están ubicadas sobre asentamientos prehispánicos.

En estas tierras se libraron cruentas batallas, entre las más célebres está la de los Llanos de Urbina, donde un hombre, a quién la tradición dio el nombre de Tecún Umán, murió un 12 de febrero de 1524, con lo que inició la derrota de los habitantes del lugar.

Quetzaltenango, fue capital del llamado Sexto Estado dentro de la Federación de las Provincias Unidas de Centro América conformado en 1838 por los departamentos de Quetzaltenango, San Marcos, Sololá, Totonicapán, Quiché, Retalhuleu y Suchitepéquez. Varios intentos se hicieron para lograr el reconocimiento de este Sexto Estado, entre los cuales puede mencionarse el acta suscrita el 19 de enero de 1822 desconociendo al gobierno de ese momento.

El primer presidente de la Asamblea Constituyente del Estado de Los Altos fue Miguel Larreynaga, quien se instaló en la ciudad de Totonicapán desde el 27 de diciembre de 1838 hasta el 19 de enero de 1839 cuando se trasladó a la ciudad de Quetzaltenango. Después de varios sucesos, incluyendo el envío de tropas de Los Altos para combatir a Francisco Morazán y la entrada de Rafael Carrera con sus tropas en la ciudad el 29 de enero de 1849 se firmó un convenio en La Antigua Guatemala entre el Presidente de la República de Guatemala, General don Mariano Paredes, y el general Agustín Guzmán, como representante del poder ejecutivo del Estado de Los Altos, donde se da por terminada la separación y los departamentos se reincorporaron a la República de Guatemala con iguales derechos y cargos de los demás departamentos.

2.2 Aspecto político-administrativo

Actualmente la ciudad de Quetzaltenango es el principal centro político administrativo de la región suroccidental del país, ya que en ella se encuentran centralizados servicios diversos, financieros, gubernamentales, comerciales, especializados, industriales educativos, culturales y cuenta con una municipalidad de primera categoría[1.]

2.3 Ubicación regional.

Pertenece a la Región VI (Sur Occidente) de la república de Guatemala, conformada por los departamentos de Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Retalhuleu y San Marcos. Límites: al norte, departamentos de San Marcos, Huehuetenango, Totonicapán; al este, Totonicapán, Sololá, Suchitepéquez; al sur, Retalhuleu; al oeste, San Marcos. Extensión: el departamento tiene una extensión 1951 kilómetros cuadrados, los cuales se encuentran distribuidos entre sus municipios.

2.4 Análisis departamental

Localizada a unos 2,380 metros sobre el nivel del mar. Latitud 14° 50' y 22" y de longitud 91° 31' y 10", tiene un área de 120 kilómetros cuadrados, es la segunda ciudad de mayor importancia en el país y uno de los principales centros de distribución de productos agrícolas; sus límites geográficos son:

Al norte, con los municipios de Olintepeque, La Esperanza (Quetzaltenango) y San Andrés Xecul (Totonicapán); al sur, con los municipios de: Zunil y El Palmar (Quetzaltenango); al este, con los municipios de: Zunil, Salcajá y Almolonga (Quetzaltenango); al oeste, con los municipios de: Concepción Chiquirichapa y San Mateo (Quetzaltenango). Cuenta con una ciudad, 20 barrios, 3 colonias, 2 aldeas, 14 caseríos y 99 parajes. Los nombres de las aldeas son: Las Majadas y San José Chiquilaja[22].

2.5 Análisis histórico de la ciudad de Quetzaltenango

El lugar que físicamente ocupa hoy el municipio de Quetzaltenango fue primeramente poblado por la etnia mam, quienes se asentaron hace unos 1,500 años, logrando ciertos avances en su estructura social y de vida durante siglos, hasta que, hacia finales del siglo XV, entre 1470 y 1490, los k'iche' conquistaron el sitio, expulsándoles de forma violenta. Se estima que durante este proceso de conquista (la primera que sufrió la región), murió una gran cantidad de mames.

El territorio de la actual Quetzaltenango fue sede de grandes señoríos k'iche' y mam, por lo que en el momento de la conquista los españoles encontraron una alta densidad poblacional con niveles de desarrollo relativamente elevados; por ello la resistencia fue feroz, como se relata en la batalla de los Llanos del Pinal en febrero de 1524 en la cual murió el legendario Tecún Umán y con ello dio inicio la derrota de los k'iche'. Inmediatamente después se instaló el régimen colonial en Quetzaltenango, siendo una de las zonas más azotadas por el efecto de las reducciones de los "pueblos de indios", así como de los repartimientos que desarraigaron a numerosas familias de sus comunidades originales.

Durante el periodo colonial hubo fuertes tensiones sociales en Quetzaltenango entre maceguales (indígenas pobres) que se oponían a los tributos, y los represen- tantes de la colonia, apoyados por algunos indígenas que ostentaban cargos dirigenciales.

En el siglo XVIII Quetzaltenango formaba cabecera de corregimiento, oficializándose el Ayuntamiento de la Ciudad por Real Cedula del 24 de diciembre de 1805, entonces se nombró primer alcalde al señor Francisco de Gregorio y Pinillos. Quetzaltenango fue elevada a Ciudad según Decreto 69 de la Asamblea el 29 de octubre de 1825 a propuesta de don Juan José Flores, hermano de Cirilo Flores quien fungiera provisionalmente como jefe del Estado de Guatemala (en tiempos de la Federación de Estados Centroamericanos), ante la ausencia del jefe de Estado Juan Barrundia. Cabe recordar que, a partir del 21 de abril de 1825, poco después de la ruptura de la alianza con el Imperio mexicano de Agustín de Iturbide se formó la Federación de Estados de Centroamérica, siendo su primer presidente don Manuel José Arce y su vicepresidente don Mariano Beltranena; y fungiendo como jefe de Estado de Guatemala desde el 1 de

[22] Francisco Antonio de Fuentes y Guzman, *Historia de Guatemala ó Recordación Florida*, Biblioteca de Los Americanistas (Madrid: Luis Navarro, editor, 1882), http://bibliotecadigital.aecid.es/bibliodig/es/consulta/registro.cmd?id=1077.

octubre de 1824 don Juan Barrundia, liberal y hermano del Prócer de la Independencia don Francisco José Barrundia[23].

Por divergencias de criterio, liberales contra conservadores, el presidente Manuel José Arce mandó apresar al jefe del Estado de Guatemala don Juan Barrundia el 7 de septiembre de 1826, asumiendo la Jefatura de Estado don Cirilo Flores quetzalteco, quien ante la amenaza de invasión por parte de Arce decidió trasladar el gobierno a Quetzaltenango, en donde el 10 de octubre del mismo año fue linchado por una turba enardecida que, se dice, fue instigada por conservadores.

El sitio que hoy ocupa la ciudad de Quetzaltenango ha sido habitado por más de 1,000 años, aun cuando no se han encontrado vestigios arqueológicos importantes que evidencien esta larga historia, seguramente porque no se ha hecho un trabajo de arqueología profesional.
La ciudad de Quetzaltenango constituye por su ubicación, tradición y peso demográfico el centro de operaciones del suroccidente, debido al carácter industrial, comercial y de servicio[24].

Por la importancia que posee en la región es sede de diversas instituciones tanto gubernamentales como privadas y por su ubicación geográfica constituye a la vez un importante núcleo cultural, es el centro a nivel educacional de la región.
Una vez finalizada la invasión y ya cuando los españoles lograron la pacificación de la zona del altiplano, se inició la etapa de la Colonización,
Comenzó la catequización religiosa, la explotación de la tierra, la primera actividad industrial fue la de los telares. Los llanos de Quetzaltenango les ofrecieron mejores posibilidades, contaba con un centro o plaza que estaba realizado en la forma ajedrezada propio de las poblaciones españolas, con los edificios de la Municipalidad llamada cabildo, la casa conventual, sacristía, la iglesia Franciscana (hoy Catedral, la real casa domicilio de los corregidores, la cárcel. Por lo que la ciudad tenía en esos tiempos como límites: Al norte el colegio de los Jesuitas (hoy es el Instituto Normal para Varones de Occidente INVO); al sur llegaba hasta donde está el Tope Xelajú; por el este, hasta lo que hoy es la 1ª avenida zona 1 y al occidente hasta la 15 avenida zona 1.
Quetzaltenango ha sido siempre la segunda ciudad en importancia en la República, por lo que al hablar de su fundación el 15 de mayo de 1524, cabe aquí indicar, que el 24 de diciembre de 1805 se registra como la fundación del noble ayuntamiento de Quetzaltenango, según la real cédula expedida, inicio el registro hasta el 3 de enero de 1806 como la fecha del primer ayuntamiento español el cual inicia sus sesiones, quedando formalmente organizada, siendo don Francisco de Gregorio y Pinillos elegido Alcalde de primer voto.
Luego el 1º de octubre de 1825, el diputado Juan José Flores, hermano del doctor Cirilo Flores solicitó a la Asamblea Constituyente conceder el título de Ciudad a los pueblos de Chiquimula de la Sierra, Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, por lo que al margen del expediente que se conserva en original en el Archivo

[23] Francisco Roberto Gutiérrez Martínez, Quetzaltenango, historias de su historia. ISBN 978-9929-568-17-4, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. 7 de octubre de 2017.
[24] Francisco Roberto Gutiérrez Martínez, Quetzaltenango, historias de su historia. ISBN 978-9929-568-17-4, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. 7 de octubre de 2017.

General de Centroamérica, aparece que en la sesión pública del sábado 1º. de octubre de 1825 se le dio primera lectura.

Luego en la sesión del lunes 3 de octubre se admitió a la discusión y pasó a la Comisión de Constitución, con la rúbrica de los Subsecretarios Montufar y Noval. Cabe aquí indicar que, Manuel Pineda Montt en su *Recopilación de Leyes de Guatemala* (1869) indicó que, por decreto de la Asamblea Constituyente del 12 de noviembre de 1825, se confirió al pueblo de Quetzaltenango el título de Ciudad. Alejandro Marure en su *Catálogo razonado de Leyes de Guatemala* (1856), indicó que fue el 29 de octubre de 1825, en que la Asamblea Constituyente le otorgó a Quetzaltenango el título de Ciudad, mediante el Decreto No. 63 conforme al archivo General de Centroamérica y que con la ortografía de su época dice: "1º. El pueblo de Quetzaltenango de denominará en lo sucesivo Ciudad de Quetzaltenango".

El consejo representativo del Estado pasó el decreto al jefe de Estado el 10 de noviembre de ese año; se devolvió sancionado ese mismo día a la Asamblea Constituyente y en la sesión pública del 11 de noviembre de 1825 se procedió a su publicación. Quetzaltenango fue erigido como departamento por decreto de la Asamblea Constituyente el 16 de septiembre de 1845, también participó en el Movimiento de la Independencia, formando parte durante cierto tiempo del imperio mexicano de Iturbide, luego del estado de Guatemala y del Estado Independiente de los Altos. Funcionó como capital de dicho estado, el cual existió de 1838 a 1840 luego de 1848 a 1849 en iguales condiciones que los otros cinco estados que formaban parte de la Federación Centroamericana. Quetzaltenango en el transcurso de más de cuatro siglos entre período hispánico y el actual, nunca ha cambiado de ubicación, sino que se ha ido ensanchando dentro del mismo valle, venciendo o acomodándose a los accidentes naturales del mismo.

Conviven en un mismo espacio elementos culturales que representan la vida de los antiguos habitantes quichés y de otros pueblos antes de la conquista española, con aquellos producidos durante el período colonial, (españoles) que representa el mestizaje del pueblo de Guatemala, luego, la población quetzalteca, recibe la influencia de otras culturas europeas que, a principios del siglo XX, se radican en la ciudad. El producto de la mezcla de estos elementos culturales, se manifiestan hoy en el Centro Histórico de la ciudad. Lo más relevante para el centro histórico en materia urbana, del período colonial o de dominación española es el tejido urbano tradicional: la traza que aún se conserva en su mayoría hasta nuestros días. Lo más relevante de la época liberal, en materia urbano-arquitectónica son las construcciones de edificios suntuosos tanto públicos como privados, como expresión del auge económico de la clase elitista de la ciudad y que la distingue en la actualidad del resto de ciudades del país[25].

2.6 Análisis histórico del monumento

En el presente informe se da a conocer resultados de una investigación histórica referente al "INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE OCCIDENTE el cual se encuentra en EL CENTRO HISTÓRICO DEL MUNICIPIO DE QUETZALTENANGO, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO".

[25] Ricardo Enrique Garzona Hong, *Historia del Instituto Normal Para Varones de Occidente: INVO* (Guatemala, 1997).

Las construcciones que se encuentran en esta zona son consideradas monumentos históricos siendo obras que se conservan a través del tiempo, debido a su uso continuo, sin perder su identidad arquitectónica; su antigüedad es testimonio, de un resultado histórico social.

La arquitectura religiosa y civil de la ciudad de Quetzaltenango, por la historia política de la ciudad, marca varios períodos de construcción reflejada en su edificación urbana; algunas construcciones civiles datan de 1601, entre ellas instituciones gubernamentales, educativas, casas de comercio y residencias, que son protegidas desde 1960.

Fue durante ese año que se realizó una evaluación de monumentos históricos comprendidos desde la época colonial hasta 1940, especialmente conjuntos de arquitectura civil.

Muchos de estos son reglamentados y protegidos a través del Acuerdo Municipal emitido en 1983. Actualmente la Conservación del Patrimonio Cultural en el Centro Histórico de la ciudad de Quetzaltenango, no permite las demoliciones, construcciones, reparaciones, mejoramiento, pintura y ornamentación en inmuebles por lo que esta investigación tiene como objetivo determinar la magnitud de los daños que ha sufrido del instituto a través del paso de los años.

Quetzaltenango ha sido históricamente un lugar especializado en la educación y, por tanto, considerada como uno de los principales centros educativos del país es cuna de grandes personajes que han desarrollado en diversas disciplinas de la ciencia, las artes, la política, entre ellos: el Lic. Don Manuel Estrada Cabrera y el Coronel Jacobo Arbenz Guzmán, expresidentes de la República; Paco Pérez, autor del vals “Luna de Xelajú” y el ingeniero Francisco Vela, autor del mapa en relieve de Guatemala que se encuentra en el Hipódromo del Norte en la ciudad capital de Guatemala.

En la actualidad el municipio de Quetzaltenango cuenta con 167 establecimientos educativos públicos (especialmente de primaria); con 404 colegios privados y 7 por cooperativa. Dentro de los establecimientos públicos se encuentra el INVO que tiene por el paso del tiempo y por causas naturales se ha deteriorado.

INVO

Plantel educativo importante de la ciudad Quetzalteca que tiene como objetivo acoger en sus instalaciones a jóvenes que tengan el deseo de formarse en distintas áreas ya que es un referente histórico de la ciudad, en su cultura, educación y tradición. Es el orgullo de Los Altos.

ANTECEDENTES

De Seminario Tridentino a Instituto Nacional para Varones de Occidente (INVO).
La Compañía de Jesús, orden religiosa conocida como "los jesuitas", fue fundada por San Ignacio de Loyola en 1534 para hacer frente a la reforma protestante y como apoyo al Papa, buscando mediante la educación y acción misionera, reconquistar la fe católica. Pronto adquirieron gran prestigio en Europa y otras partes del mundo.
En 1606 fundaron en Santiago de los Caballeros (hoy La Antigua Guatemala) el colegio "San Lucas", y más tarde, en 1690, el de San Francisco de Borja en la misma ciudad. En 1767 fueron expulsados por un piquete de "Dragones" ordenados por el Fiscal Felipe Romana y Herrera, atendiendo instrucciones del Rey Carlos III, monarca Borbón temeroso de que la educación que ofrecían los Jesuitas en sus

colegios y seminarios fuera adversa al sistema absolutista que la Corona imponía, acusándoles también, aunque falsamente, como instigadores del Motín de Esquilache. Entre los jesuitas expulsados estaba el poeta Rafael Landívar, autor de la *Rusticatio mexicana* magnífica obra escrita en latín.
Años más tarde, en 1844, asume el poder el brigadier Rafael Carrera y Turcios, quien firma una alianza con el Vaticano un Concordato con lo que la educación recuperó su furor religioso de tipo neo-escolástico y con ello los jesuitas vuelven a Guatemala en 1851, estableciéndose en la Ciudad Capital y en Quetzaltenango, como se sabe, pocos años antes el jefe de Estado Doctor Mariano Gálvez (quien gobernó de 1831 a 1838), había impuesto el sistema lancasteriano en la educación[26].

Los jesuitas fueron nuevamente expulsados del país por orden de general Justo Rufino Barrios, para volver en1938 en forma definitiva y hacerse cargo de la Iglesia de la Merced. Fundan la Universidad Rafael Landívar en 1961, y colegios como el Liceo Javier y el Colegio Loyola. Poco antes de su expulsión ordenada por Barrios, los jesuitas fundaron en Quetzaltenango el Colegio Seminario de San José de Calasanz y construyeron la Iglesia de San Nicolás en el lugar que hoy ocupa el parque dedicado a la Madre, contiguo a lo que fuera el Colegio de San José, hoy Instituto Normal para Varones de Occidente, INVO. La iglesia quedó destruida a causa del terremoto de 1902 y tuvo que ser derivada.

Su expulsión de Quetzaltenango se debió a que por influencia del gobierno liberal fueron acusados por el Cabildo de Quetzaltenango de incidir en la conciencia de sus alumnos, y de incitar a la rebelión; bajo este argumento fueron expulsados y enviados a la Capital, de donde se les ordena su salida del país, trasladándose a Costa Rica Inmediatamente Justo Rufino Barrios "atendió" la solicitud del Cabildo quetzalteco ordenando la instalación del Instituto Nacional en las propiedades que pertenecieran a los Jesuitas y en donde había funcionado el Colegio y Seminario de San José[27].

[26] Francisco Roberto Gutiérrez Martínez, Quetzaltenango, historias de su historia. ISBN 978-9929-568-17-4, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. 7 de octubre de 2017
[27] Francisco Roberto Gutiérrez Martínez, Quetzaltenango, historias de su historia. ISBN 978-9929-568-17-4, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. 7 de octubre de 2017



Fuente: Revista Centenario del INVO

ANTIGUA IGLESIA DE SAN NICOLAS: así quedo después del terremoto, estaba donde hoy está el parque 10 de mayo, dedicado a las madres, también a un costado del INVO.

En julio de 1872, Justo Rufino Barrios ordenó la nacionalización de los bienes de los jesuitas, con lo que el antiguo edificio del Colegio de San José de Calasanz pasó a ser en definitiva el Instituto Nacional, y más tarde Instituto Nacional para Varones de Occidente, INVO, financiado con el producto de la finca "El Patrocinio", también confiscada a los jesuitas.

El actual edificio en que funciona el INVO fue construido entre 1907 y 1914 bajo la dirección de los arquitectos Mariano Guerrero y Carmen Rímola. Trabajó como maestro de obra don Agatón Boj Velasco. Al mismo tiempo se fundaba el instituto como entidad educativa, según lo dispuesto en Acta Municipal del 11 de agosto de 1871 que, entre otros puntos, expresó como justificantes: "impedir que se gaste infructuosamente los siete años más preciosos de los jóvenes estudiantes en el estudio estéril del latín", así como: "Proponer al Gobierno provisorio la escolarización de la educación conforma a las exigencias del siglo".

El primer director del Instituto fue el cubano Anselmo Valdés, quien al igual que José Martí, llegaron al país invitados por el gobernante Miguel García Granados. El INVO en sus más de cien años de historia ha graduado a distinguidos ciudadanos; entre ellos a expresidentes de la República de origen quetzalteco:

Manuel Estrada Cabrera y Jacobo Arbenz Guzmán. Estudió allí el también liberal y quien más tarde sería presidente de la Republica: José María Reina Barrios[28].





Fuente: Revista Centenario del INVO

En la imagen se observa la fachada principal del INVO, en su proceso constructivo y la fachada del INVO ya terminada.

[28] Francisco Roberto Gutiérrez Martínez, Quetzaltenango, historias de su historia. ISBN 978-9929-568-17-4, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. 7 de octubre de 2017

2.7 Intervenciones al inmueble

Después de haberse fundado el Instituto Nacional de Quetzaltenango el 1º de julio de 1872, con la Dirección del pedagogo cubano don Anselmo Valdez, quién fuera el primer Director del Instituto, y de conformidad con el Acuerdo emitido por el Ministerio de Gobernación, de fecha 27 de marzo de 1873 en la que se lee: "Considerando conveniente que el producto de la finca llamada El Patrocinio situada en el departamento de Suchitepéquez que perteneció a la Compañía de Jesús se destina al fomento de la instrucción el Teniente General[4.] Encargado del Gobierno, tiene a bien ACORDAR: Que del precio de la referida finca se inviertan dos mil pesos en construir un Salón de Actos Públicos en el Colegio de Occidente, y el resto en sostener y mejorar las Escuelas Primarias de ambos sexos, así de ladinos como de indígenas establecidas en el departamento de Quetzaltenango. Comuníquese. Hay una rúbrica. Soto." Y lo transcribo a V. para su inteligencia y conocimiento de esa R. Corporación a quién se servirá manifestar: que esta Jefatura espera de su patriotismo y buen celo por la enseñanza, se sirva prestar los auxilios que por su parte sean necesarios a la construcción del salón de que se trata, cuya obra deberá emprenderse lo más pronto posible, para lo cual se cuenta con la cantidad destinada a dicha obra y que pagará la administración de aguardiente conforme se vaya necesitando. Libertad y Reforma.

Luego desde junio de 1889 en que el personal se impuso al ministro de las necesidades materiales de este Instituto, se emprendieron trabajos de consideración para continuar la obra suspendida algunos años atrás y que el Presupuesto Ordinario únicamente contemplaba $ 200.00 pesos para construir defectos muy antiguos, haciéndose necesarias constantes reparaciones, principalmente de los enlozados de los corredores, en las azoteas y los desagües. Merced del empeño del Señor ministro se envió estudiar las cuestiones de la obra, obteniéndose así la cantidad de $ 500.00 pesos que equivalía la asignación mensual de $ 100 pesos que el establecimiento dejó de percibir algunos años atrás, destinándose dicha suma a la construcción del lienzo occidental y a la terminación de la obra. Haciéndose gran acopio de madera, piedra, cal, otros, además de tener empleados 4 carpinteros, que labraron los pilares y toda la madera que se utilizó. Notables mejoras ha recibido el instituto en su parte material, el lienzo occidental en construcción está ya a la altura del segundo piso, estuvieron listo dos salones de la parte baja destinados uno de ellos a enfermería y el otro a clase de piano y música vocal e instrumental.

Las demás mejoras que ha recibido el establecimiento son la construcción de una pieza destinada a cocina con todos los accesorios indispensables, así como la colocación del enlozado en los corredores que se sitúan cerca del comedor, salones de clase y salón general. Posteriormente se imite otro Acuerdo, de fecha 9 de agosto de 1889, en la que el Presidente de la República, con el objeto de que continúe la construcción del edificio para el Instituto de Varones de Occidente, ACUERDA: Que la Administración de Rentas de Quetzaltenango, pague por planillas semanales al Director de dicho Instituto, hasta la cantidad de $ 5,100.00 pesos que dejaron de pagarse y que está consignado en los presupuestos fiscales correspondientes a los años de 1,884 y 1,887.
Comuníquese. Rubricado por el Sr. Gral. Presidente. Otra firma: Muñoz.
Con la catástrofe del terremoto de San Perfecto en 1902, en la que dejó en ruinas a la ciudad de Quetzaltenango y entre los edificios públicos derrumbados se encontraba el Instituto Nacional de Quetzaltenango, se iniciaron los trabajos de construcción por el Comité de Obras Públicas de Quetzaltenango.

El 1º de abril de 1907, luego de las reformas al inmueble 1926, se tenía que, en esa época, los muebles eran del extranjero, el techo era de teja de barro, el piso de madera, el Salón de Actos de madera, en las catacumbas se guardaban los muebles descompuestos y objetos inservibles, tenía unos terrenos donde sembraban verduras o maíz para uso del Internado, donde hoy se encuentra el Estadio Escolar Mario Camposeco. En el año de 1968 el Salón de Actos, a pesar de sus grandes dimensiones adolecía de ciertas desventajas para que cumpliera con su función como tal.

A pesar de muchas gestiones ante los gobiernos nunca se había logrado que se acordara su restauración, por lo que este anhelo se vio felizmente cumplido cuando ejercía el cargo de ministro de Hacienda y Crédito Público, el distinguido exalumno Dr. Alberto Fuentes Mohr. Para perpetuar la gratitud de los alumnos, catedráticos y director, se colocó a la derecha de la entrada principal del Salón de Actos la siguiente leyenda: "Homenaje de gratitud Dr. Alberto Fuentes Mohr. Distinguido E alumno del INVO por su decidido apoyo en la restauración de este Salón, durante su gestión como ministro de Hacienda y Crédito Público del tercer gobierno de la Revolución".

Finalmente, de acuerdo con el Oficio No. 0607 de fecha 12 de octubre de 1,971 en la que el Ing. Carlos Solórzano G. Superv. Const. III. O.P Zona 4, se dirige al Sr. director del Instituto Normal para Varones de Occidente. Prof. Jorge Antonio Rodas Corzo, en la que textualmente dice: Atentamente me dirijo a Ud., para comunicarle que ha sido incluida en el Presupuesto general de gastos de la Nación, correspondiente al Ejercicio Fiscal de 1972 la partida necesaria para efectuar al establecimiento bajo su dirección, las reparaciones que solicitaron a la Superioridad. Lo asignado asciende a la suma de Q 22,000.00 y por tal razón, los trabajos de reparación en referencia los iniciaremos el 3 de enero de 1,972. Dichos trabajos de remodelación del Instituto, se dieron en la parte posterior que da frente al Estadio Escolar Mario Camposeco y la Casa del Deportista, terrenos que dicho sea de paso pertenecían al Instituto, habilitándose las Catacumbas y Antiguo Internado, El Salón de Actos y la Torre.

La madrugada del 14 de julio de 2017 fue sacudida la ciudad de Quetzaltenango por un sismo de 6.6 grados Richter que sacudió a gran parte del país[29].

De acuerdo con la DIDEDUC, el edificio con daños más severos fue el del Instituto Normal para Varones de Occidente (INVO), que tiene 145 años de historia y alberga a estudiantes de dos jornadas, así como a los 200 universitarios del profesorado en Primaria Intercultural y en Productividad y Desarrollo.

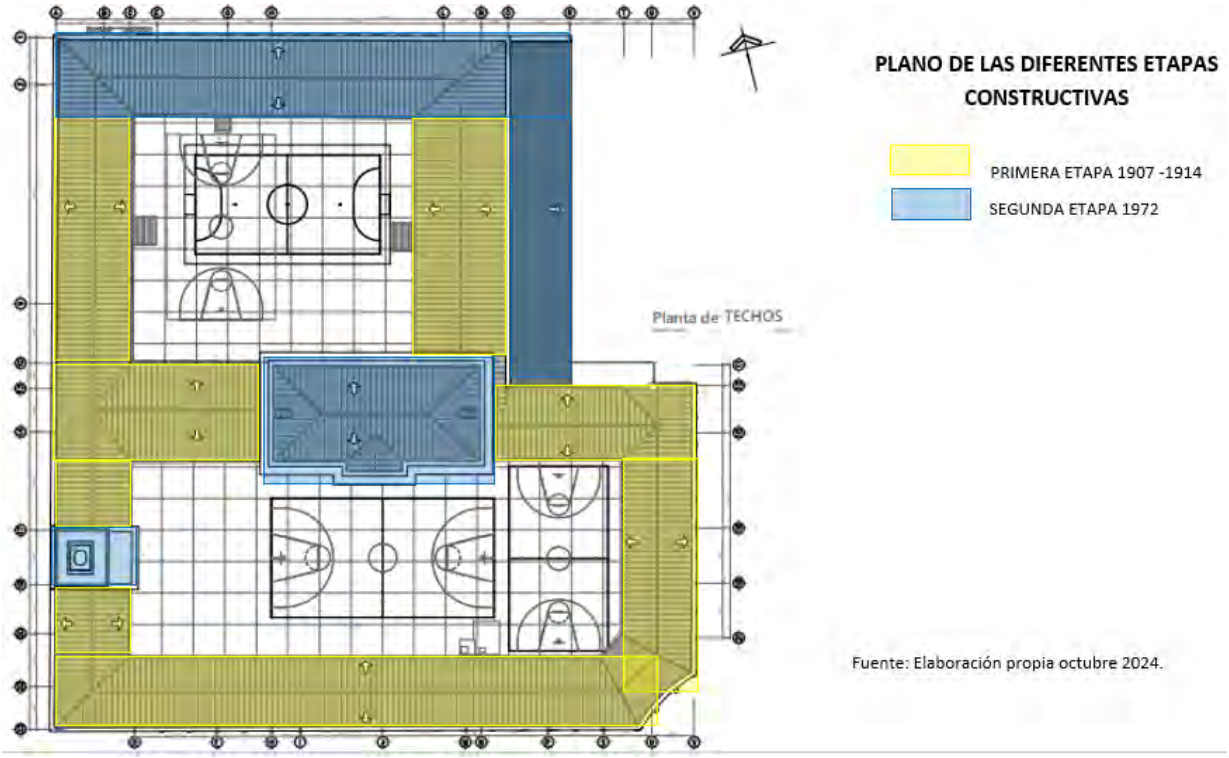
Al ser consultado sobre el retorno a clases en ese instituto, López señaló que es difícil que se reanuden el próximo lunes, por los daños. Uno de los talleres de carpintería quedó destruido y otras aulas no tienen techo. Maestros del INVO expresaron preocupación por los daños en el edificio y manifestaron que todas las aulas tienen grietas en las paredes, por lo que son un riesgo para los estudiantes. Además, señalan que desde hace más de 20 años no se hacen mejoras en la infraestructura[30].

[29] Garzona Hong, *Historia Del Instituto Normal Para Varones de Occidente: INVO*.
[30] María José Longo, "Sismo Daña Planteles Educativos En Quetzaltenango – Prensa Libre."





En la imagen se observa el colapso de muros internos del INVO, debido a los movimientos sísmicos ocurridos en junio de 2017
Fuente: reportaje de María José Longo de *Prensa Libre.*



Fuente: Elaboración propia octubre 2024.

CAPÍTULO 3 MARCO TERRITORIAL



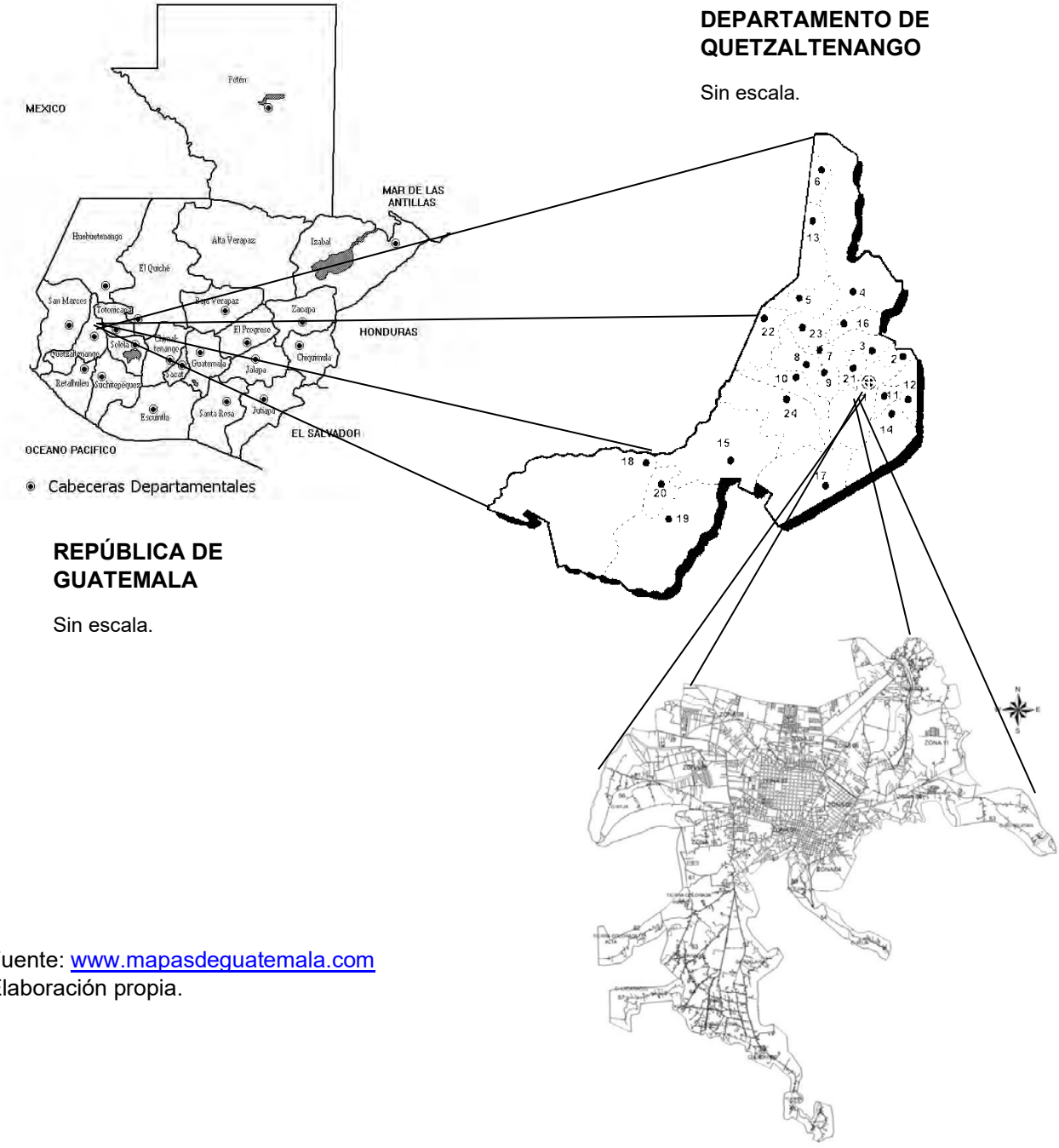
3.1 Reconocimiento general del área del proyecto

LOCALIZACIÓN: Quetzaltenango es la cabecera departamental del mismo nombre, colinda al norte con los municipios de Olintepeque, La Esperanza (Quetzaltenango) y San Andrés Xecul (Totonicapán); al sur, con los municipios de Zunil y El Palmar (Quetzaltenango); al este, con los municipios de Zunil, Salcajá y Almolonga (Quetzaltenango); al oeste, con los municipios de Concepción Chiquirichapa y San Mateo (Quetzaltenango).

- **Extensión territorial.**
  Tiene un área de 120 kilómetros cuadrados.
- **Altitud.**
  El banco de marca se encuentra ubicado en el parque Benito Juárez indica 2,380 metros sobre el nivel del mar. Latitud 14° 50' y 22" y de longitud 91° 31'
- **Condiciones climáticas.**
  De acuerdo con datos obtenidos por INSIVUMEH son:
- Clima frío
- Temperatura promedio: 6.8º a 24.4º centígrados con estación fría definida.
- Humedad relativa: rango promedio de 76.5%
- Precipitación pluvial: 244.7 mm (mayor precipitación en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre) lloviendo un promedio de 150 días al año.
- Insolación: Con totales mensuales de: 277.7-83.2 horas/mes.
- Presión atmosférica: 699.03 mmhg.
- **Vientos:** predominantes: noreste (siete meses aproximadamente) manteniendo una velocidad promedio de 7.25 km/hora hay mayor velocidad en enero y marzo.
- **Orografía:** el valle está rodeado por cerros y volcanes, siendo estos: volcán Santa María, cerro quemado y siete orejas. Los cerros son Tecún Umán, La Pedrera, Cerro de Candelaria, el galápago y Huitán.
- **Zonas de vida:** según el instituto nacional forestal, la zona de vida del bosque municipal de Quetzaltenango, se caracterizan por presentar dos zonas: bosque húmedo Montano bajo (bhmb); Bosque muy húmedo Montano bajo (bmhmb).
- **Hidrografía:** para el sistema hidrográfico del municipio de Quetzaltenango, únicamente se ubican 2 ríos; siendo estos: El río Samalá y el río seco[31].

[31] SEGEPLAN (s.f.)., "Quetzaltenango, Municipios del Departamento de" (Guatemala, 2015).

3.2 Ubicación y relación geográfica – espacial



DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

Sin escala.

REPÚBLICA DE GUATEMALA

Sin escala.

CIUDAD DE QUETZALTENANGO

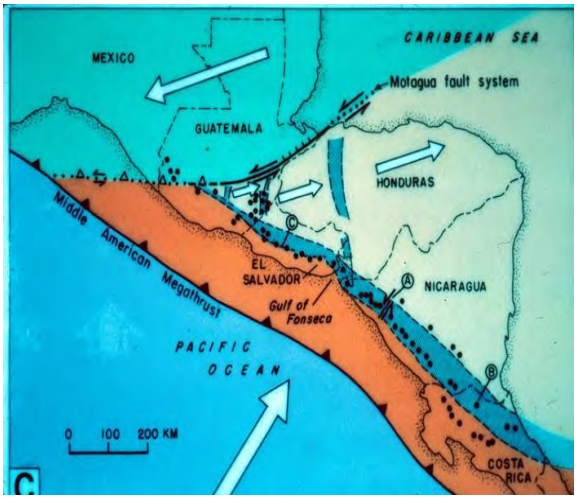
Sin escala.

Fuente: www.mapasdeguatemala.com
Elaboración propia.

3.3 Movimientos sísmicos

El territorio nacional está integrado en tres placas tectónicas: Norte América, Caribe y Cocos; los movimientos relativos entre estas determinan los diferentes accidentes topográficos del país y la distribución de terremotos y volcanes. El contacto entre las placas, dando origen a los distintos sismos y volcanes.

Para la región donde está ubicada la cuidad de Quetzaltenango, (suroccidente) las fuentes regionales capases de generar "sismos", están concentradas principalmente en la parte sur del país, y son: 1) El sistema de fallas Motagua-Polochic, y los fallamientos secundarios asociados, 2) los fallamientos menores, localizados con el eje neovolcánico, 3) trinchera mesoamericana al sur del país.



El plano muestra los movimientos relativos entre placas. Se presentan las principales fuentes sismo génicas: el sistema de falla Motagua, Polochic, o fallas en el eje neovolcánico, y la de subducción a lo largo de la trinchera Mesoamericana[6].

Fuente: sistemavariable.blogspot.com

3.4 Población

El departamento de Quetzaltenango cuenta con 799,101 habitantes, el 5.36% por ciento de la población de la república; de esta población el 47.28% corresponde al sexo masculino y 52.72% al sexo femenino.

La ciudad, según el censo realizado en 2018 por el Instituto Nacional de Estadísticas, mantiene una población de 180,706 habitantes.

Su densidad poblacional es de 409 habitantes por Km^2; el 51.13% de los habitantes son indígenas, el 48.66% son ladinos y de estos el 38.45% vive en el área rural. El 61.55% de la población vive en el área urbana.

A continuación, se presentan unas estadísticas acerca de la población en la Ciudad de Quetzaltenango (Municipio), estos datos fueron sacados del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, según el censo realizado en el 2018[32].



Municipios

0901 - Quetzaltenango

Nombre: Quetzaltenango

Población: 180,706 hab

Personas

Índice de Masculinidad:	90.09
Edad promedio:	29.67
Índice de Dependencia:	48.59
* Años promedio de estudio:	9.36
* Alfabetismo:	93.43

Viviendas y hogares

Viviendas particulares:	49,123
Total de hogares:	42,642
Promedio personas por hogar:	4.24
Porcentaje de jefas de hogar:	28.23

Población por sexo

Hombres	85,644	47.39%
Mujeres	95,062	52.61%

Población por grandes grupos de edad

0-14 años	46,731	25.86%
15-64 años	121,616	67.30%
65 y más años	12,359	6.84%

OBSERVACIONES

* Población de 15 años o más.

Población por área

Urbana	180,706	100.00%
Rural	0	0.00%

Población por pueblos

Maya	84,326	46.66%
Garífuna	209	0.12%
Xinka	86	0.05%
Afrodescendiente/Creole/Afromestizo	237	0.13%
Ladino	95,005	52.57%
Extranjero	843	0.47%

[32]INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE GUATEMALA. Censo de población 2018.

3.5 Población indirecta beneficiada

El municipio de Quetzaltenango tiene una población de 108,605 habitantes, de acuerdo con el censo nacional realizado en 2002. De esa cantidad, 38,622 son hombres y 40,503 son mujeres, mientras que 57,289 viven en área urbana mientras que 24,005 lo hacen en el área rural. El 62% de los habitantes son indígenas y de estos el 58% vive en el área rural. El 38% de la población vive en el área urbana y son considerados no indígenas.

Según las estadísticas, en 2010 tuvo una población total de 147,968 habitantes. Para 2014 habría una población de 157,559 habitantes. Y para 2020 habrá un total de 170,926 habitantes según las investigaciones realizadas por Instituto Nacional de Estadística. Considerando así a esta población como beneficiarios indirectos[33].

3.6 Población directa beneficiada

El Instituto Normal para Varones de Occidente (INVO) tiene actualmente 700 alumnos que reciben clases diariamente en el establecimiento en la jornada matutina y vespertina, también existe un cuerpo de catedráticos y administrativos en ambas jornadas. Los fines de semana funciona el establecimiento para universitarios del profesorado en Primaria Intercultural y en Productividad y Desarrollo siendo estos 200 aproximadamente.

Así se puede indicar que los beneficiarios directos son más de 900 personas aproximadamente[34].

3.7 Centro histórico de Quetzaltenango

El área del **Centro Histórico** está comprendida en 111.94 hectáreas más sus áreas y monumentos aislados, y cuenta con aproximadamente 1,800 edificaciones, según el plan maestro de revitalización de la oficina del Centro Histórico de Quetzaltenango. Es considerado el **Centro Histórico** más antiguo de Guatemala, ya que la historia del territorio que hoy ocupa el departamento de *Quetzaltenango* se remonta a varios siglos antes de la conquista. Así, en los Títulos de la casa de Ixquín-Nehaíb, señora del territorio de Otzoyá, se lee que Quetzaltenango, era una cabeza de calpul (reunión, conciliábulo), conocida por Nimá Amac — *"un pueblo muy grande"* —, todo de indios mames principales.

3.8 Uso de suelo

De uso privado

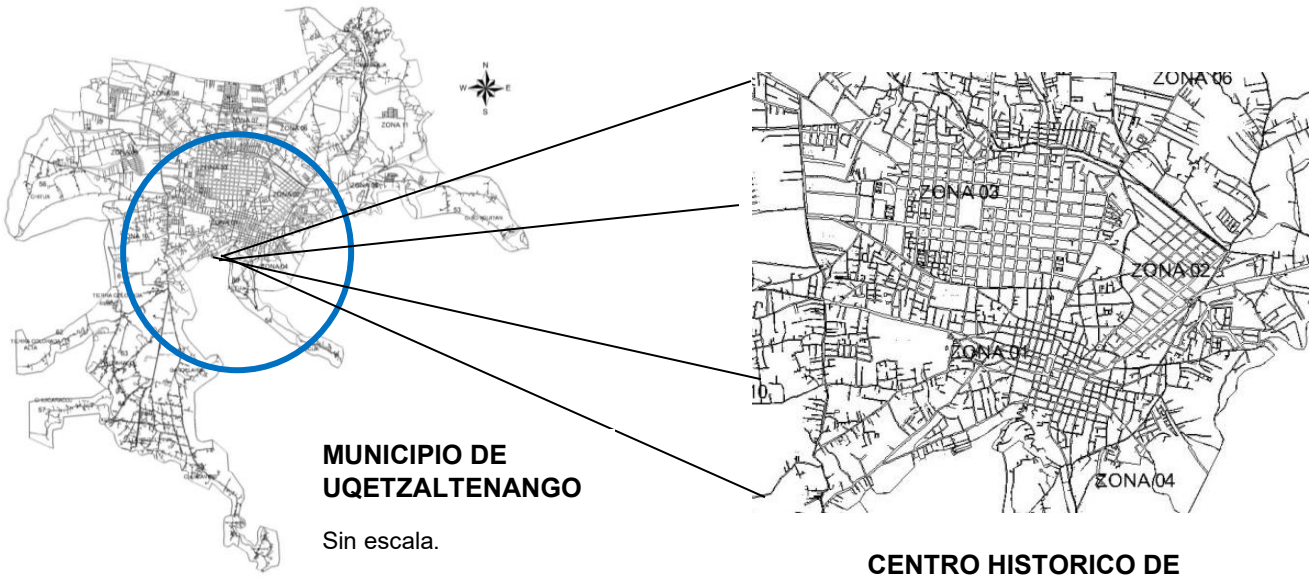
Abarca vivienda, comercio, mercados, especialidades de servicios (hoteles, restaurantes, venta de productos no alimenticios, salud, profesionales, otros), de vecindario, relacionado con pequeños negocios que se ubican dentro de una vivienda.

[33] SEGEPLAN (s.f.).

[34] Francisco Miguel Tirado Huinac, "Entrevista" (Quetzaltenango., 2018).

De uso educativo: abarca lo relacionado con todas las instituciones privadas como las universidades, colegios, otros.
De uso industrial: industria pesada (cervecería, licorera, fábricas de vidrio, molinos de trigo, tenerías, fábricas de calzado, fábricas de hilo, entre otras. Industria liviana; como las fábricas de baterías de carros, aserradores, bloqueras, carpinterías, herrerías, otras.
De uso público: instituciones educativas: universidades, institutos, escuelas primarias. Instituciones administrativas: Municipalidad, juzgados, policía, gobernación, bancos, correos y telégrafos, cementerio, otros.
Instituciones de salud pública: hospitales, centros de salud, bomberos, IGSS, cruz roja.
Instituciones religiosas: iglesia católica, evangélica, mormona, otras.
Áreas recreativas y deportivas: parques, centros deportivos, estadios, complejos deportivos, otras.
Sistema vial: por medio de calles y avenidas de acceso.
A continuación, se describe gráficamente el centro histórico de Quetzaltenango y su uso de suelo.

LOCALIZACIÓN DEL CENTRO HISTÓRICO DENTRO DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO.



MUNICIPIO DE UQETZALTENANGO

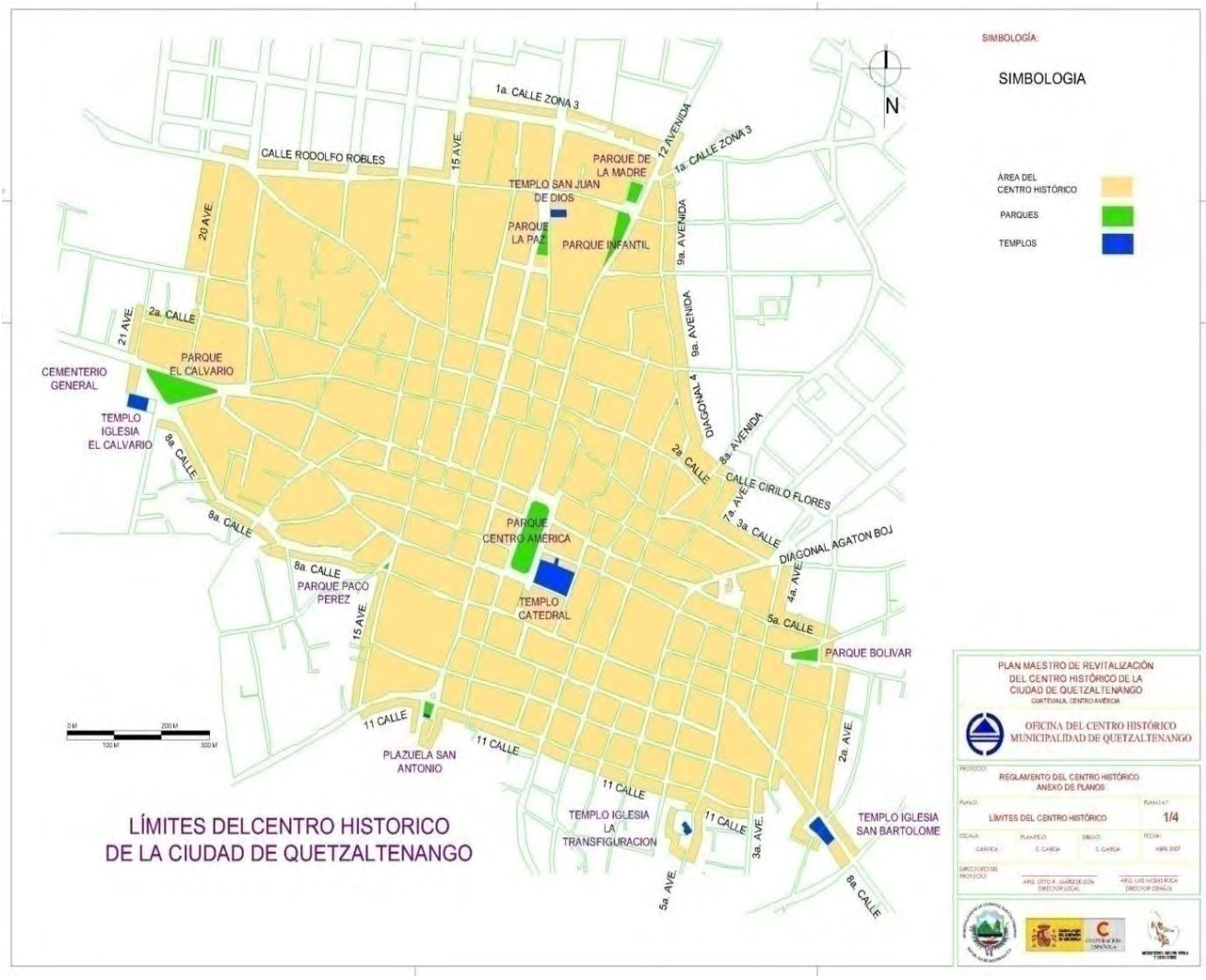
Sin escala.

CENTRO HISTORICO DE QUETZALTENANGO

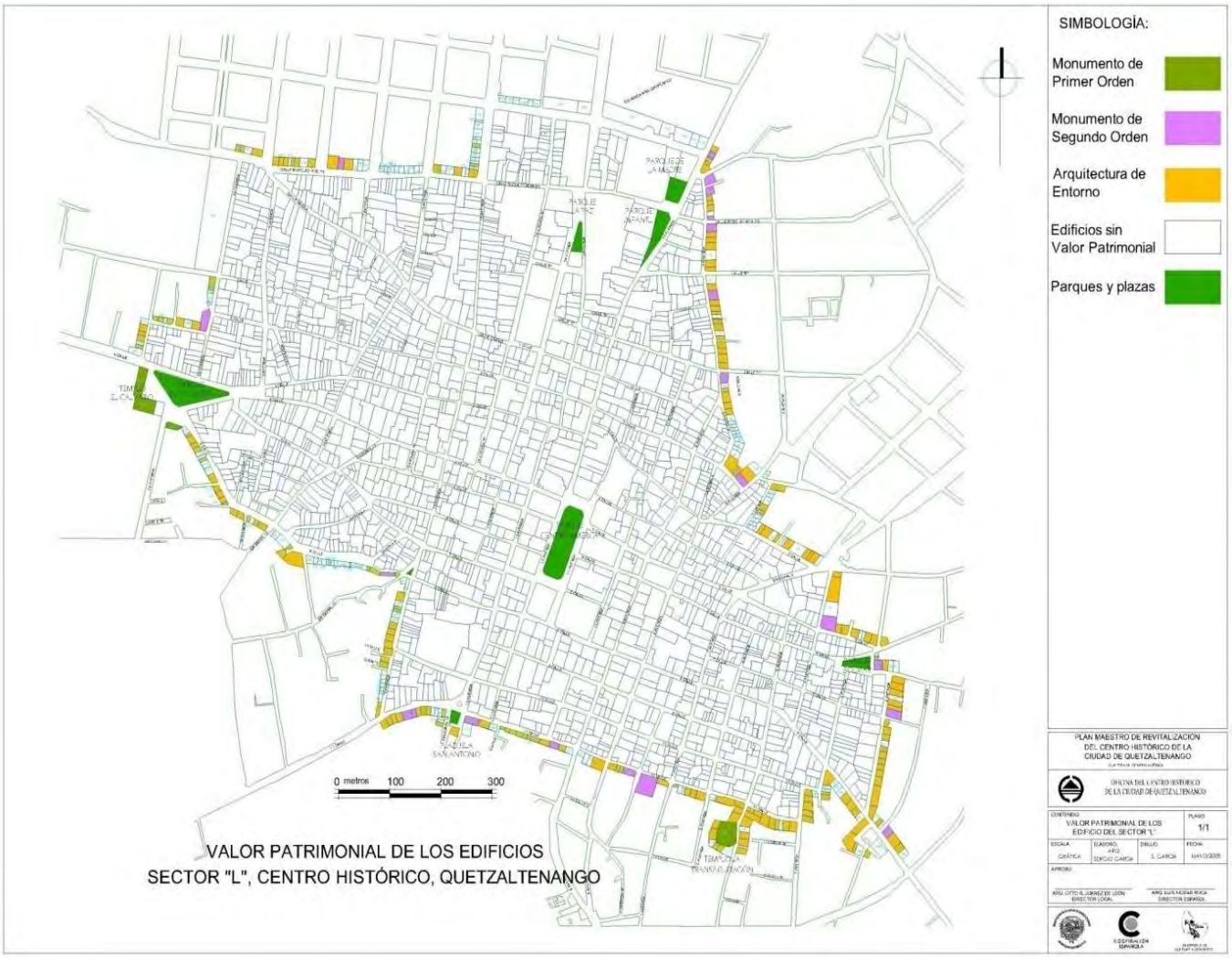
Sin Escala.

Fuente: elaboración propia 2019

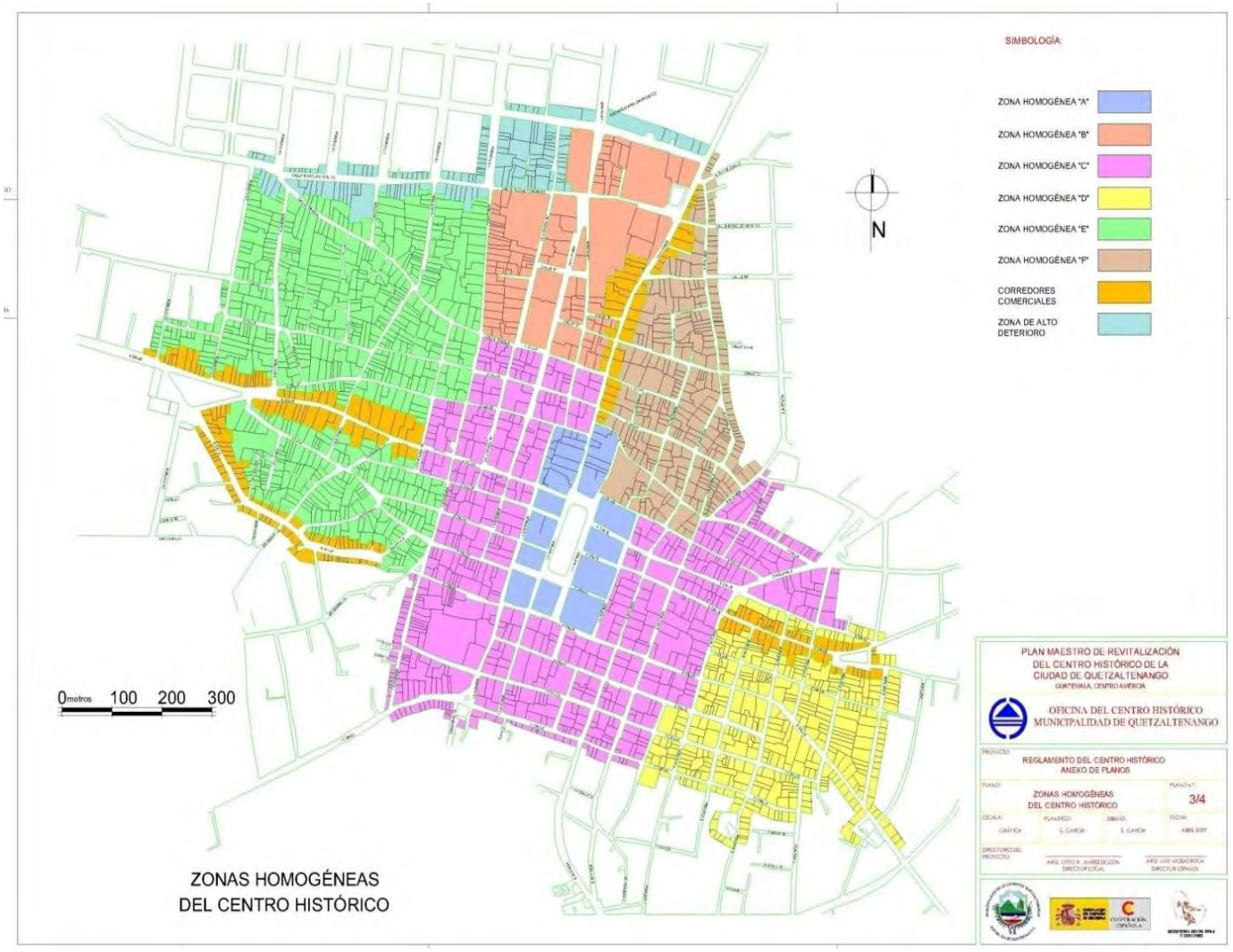
A continuación, se describe gráficamente como está clasificado el centro histórico de la ciudad de Quetzaltenango.



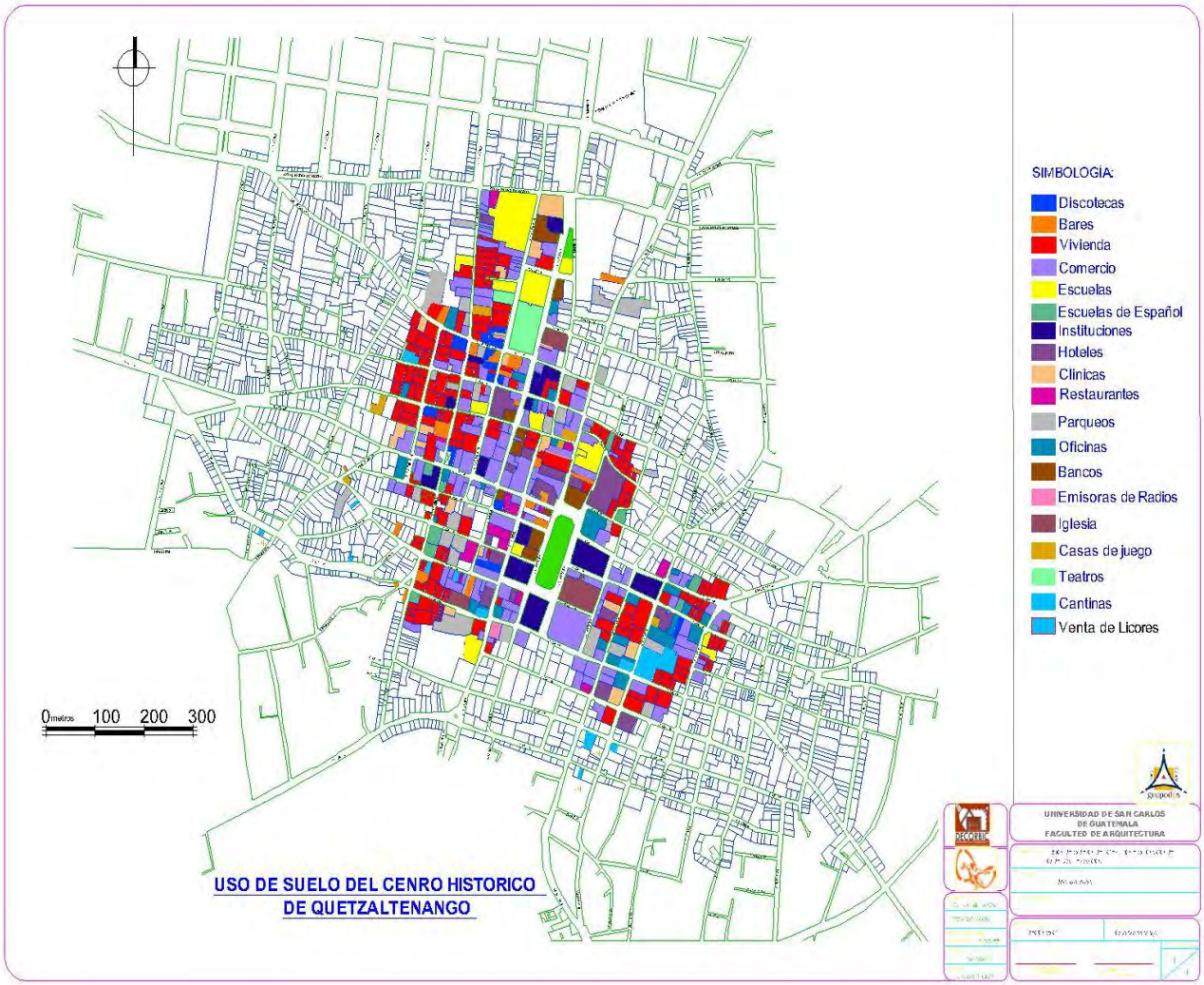
Fuente: Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.



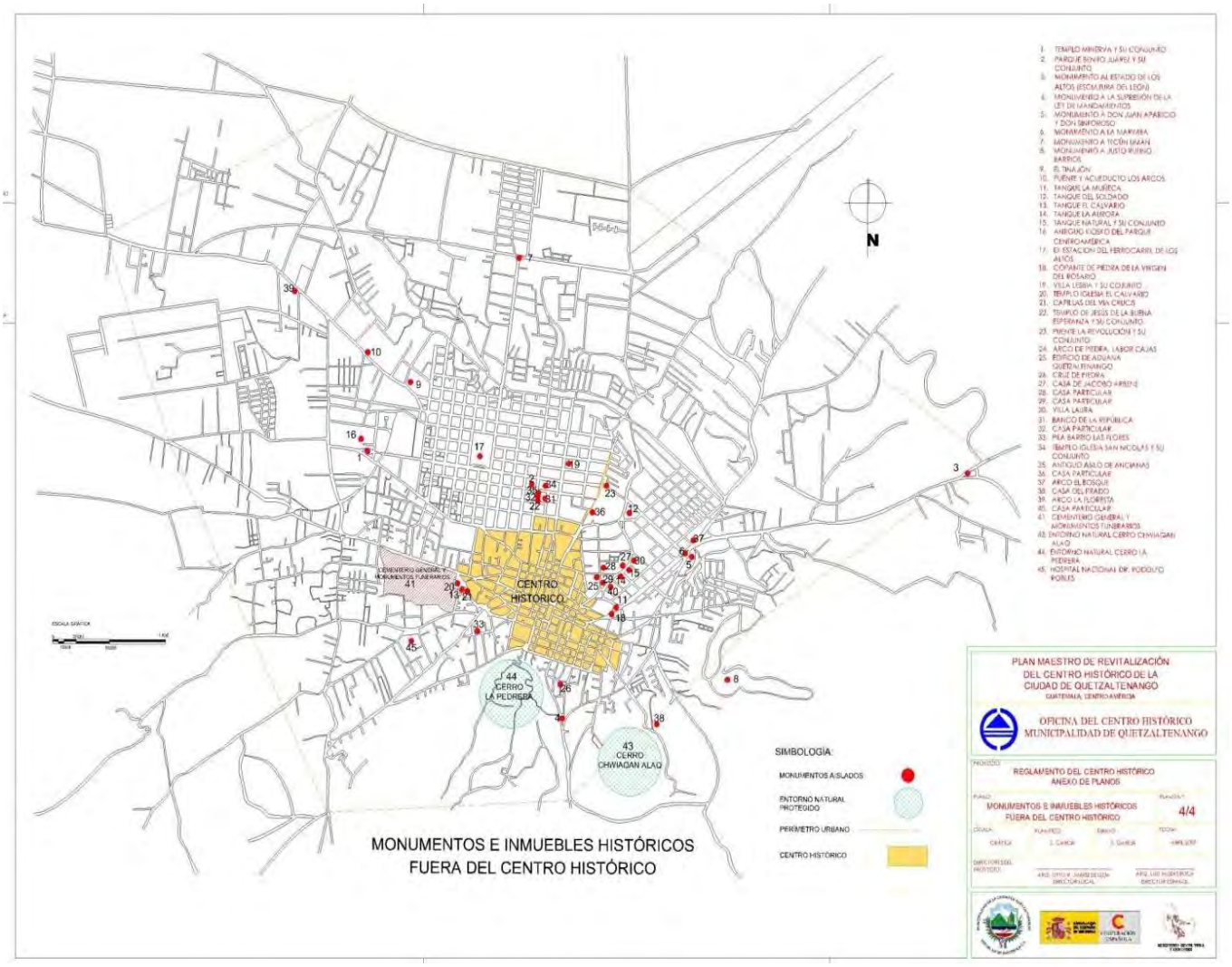
Fuente: Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.



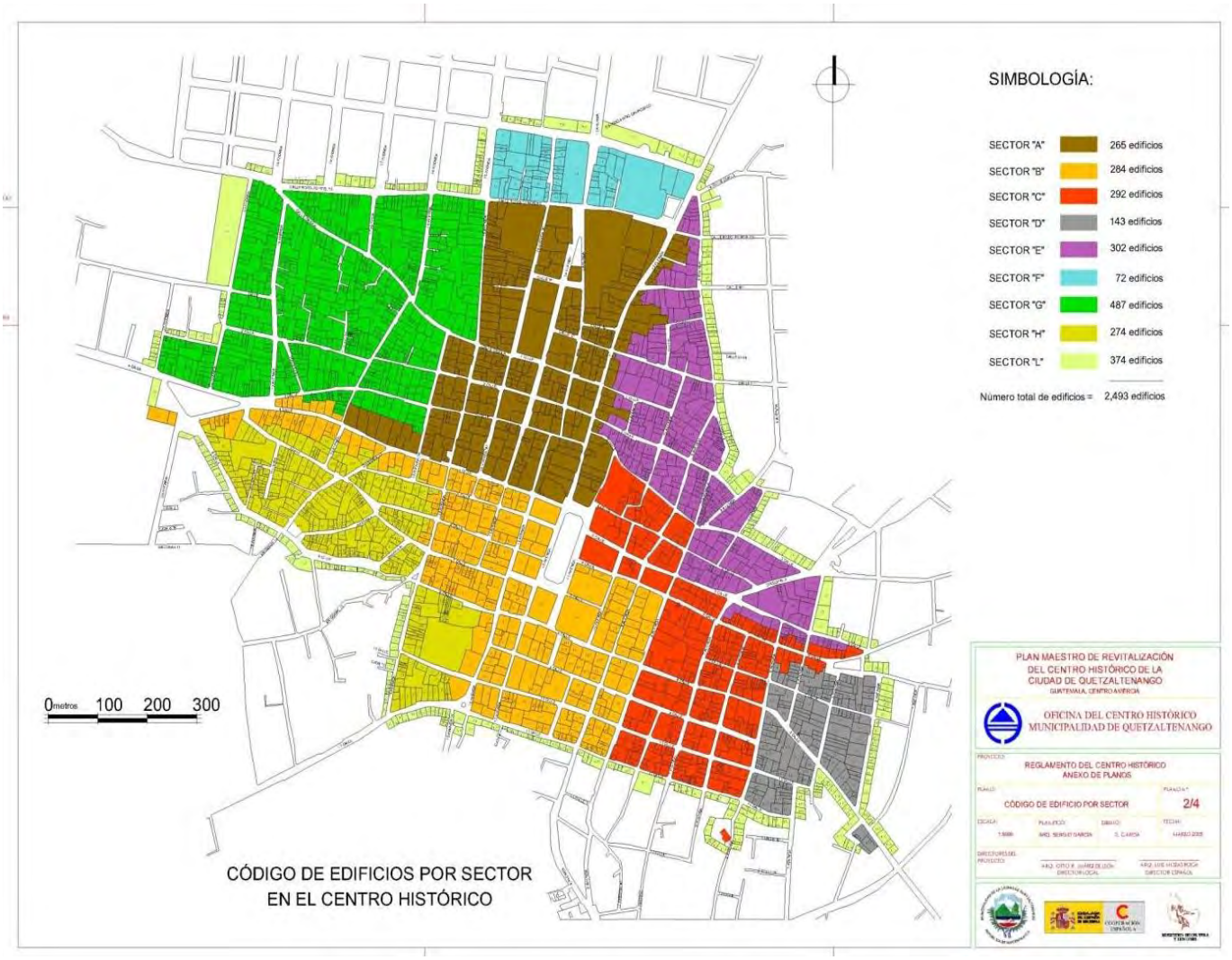
Fuente: Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.



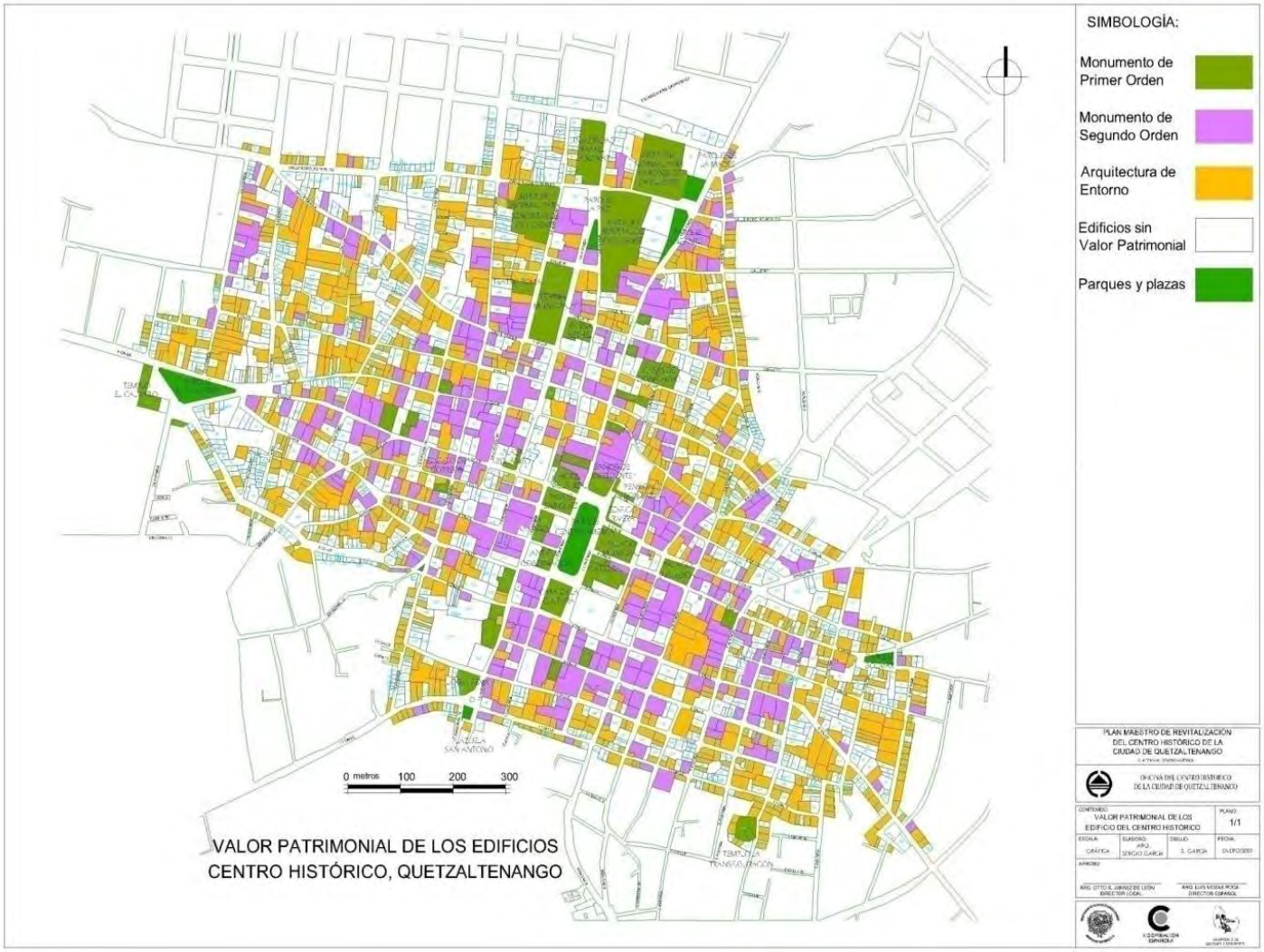
Fuente: Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.



Fuente: Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.



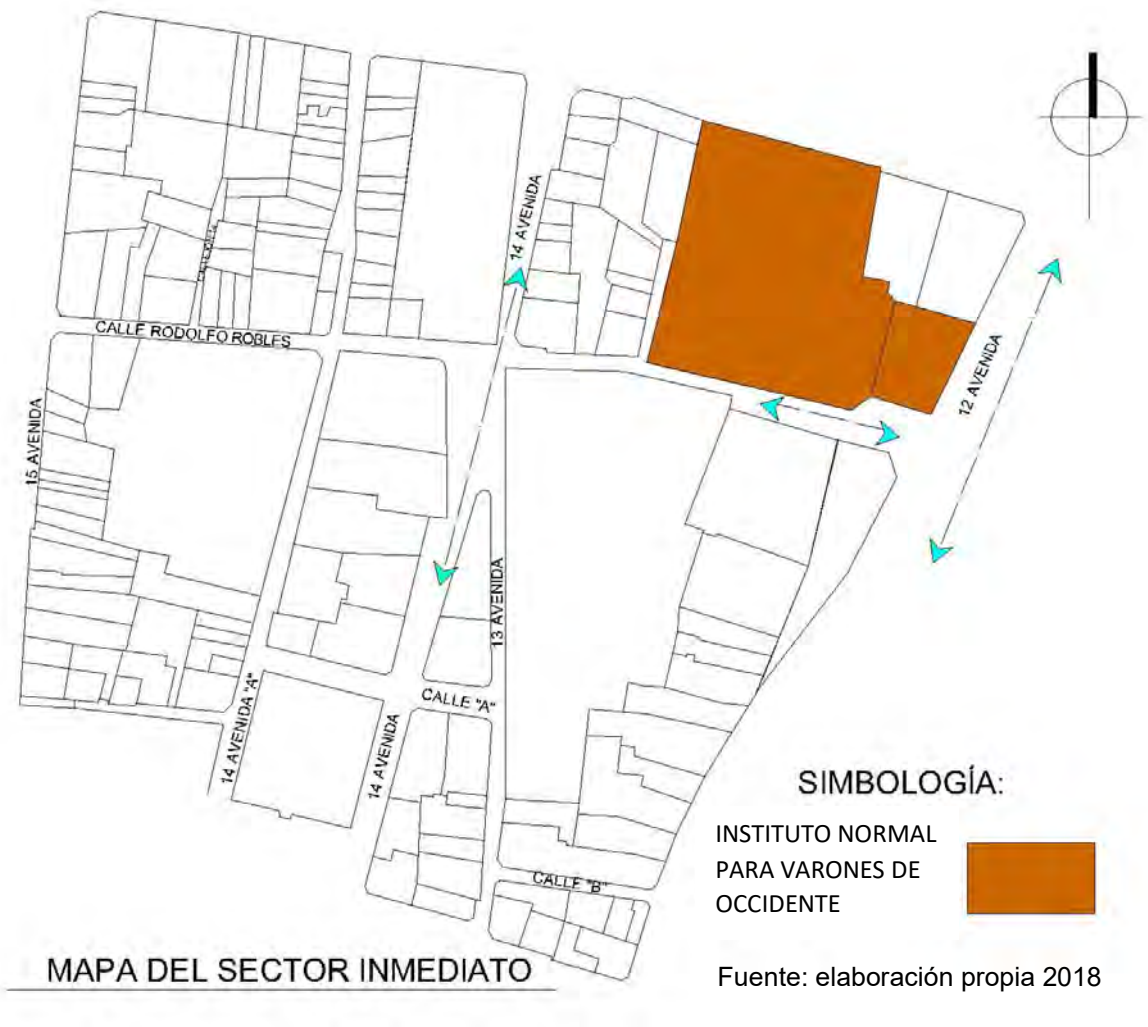
Fuente**:** Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.



Fuente: Oficina del centro histórico Ciudad de Quetzaltenango.

3.9 Análisis del sector inmediato

Se analizará el sector inmediato que tiene influencia directa con el edificio del INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE OCCIDENTE de Quetzaltenango.
El sector por analizar es la 12 avenida y calle Rodolfo Robles 1ª calle 8-17 zona 3 de Quetzaltenango.



Fuente: elaboración propia 2018

3.9.1 USO DE SUELO EN EL SECTOR INMEDIATO

El uso de suelo en el sector inmediato en que se localiza el Instituto Normal para Varones de Occidente de Quetzaltenango se divide en uso educativo y comercial en su mayoría.

En la 14 avenida "A" se encuentra el Instituto Normal para señoritas de Occidente y almacenes de diversos servicios, a la vecindad una agencia bancaria, el Centro Oftalmológico de Occidente, clínicas médicas y residencias familiares. Por la Calle Rodolfo Robles se localiza la Universidad Rafael Landívar, y comerciales de diversos servicios. Por la 14 avenida se localiza frente al edificio en estudio el antiguo hospital San Juan de Dios, el templo religioso del mismo nombre, el parque la Paz y el colegio Bethel, a la

vecindad se lo caliza la misma agencia bancaria, el Centro Oftalmológico de Occidente y diversos servicios comerciales. Por la calle “A” se localizan diversos servicios comerciales, viviendas y el Instituto Femenino de Educación Básica de Artes y Oficios.

3.9.2 VIALIDAD

La calle Rodolfo Robles, la 14 y 12 avenida se caracterizan por que en ellas circulan la mayor cantidad de vehículos entre ellos particulares y de transporte municipal (microtaxis), haciendo estas vías de circulación un tránsito lento. Sobre la 14 avenida “A” y la calle “A”, circulan vehículos particulares, con una afluencia de tránsito mucho menor.

En cuanto a las cuadras permitidas para estacionamientos, sobre el oeste de la 14 avenida y ambos sentidos de la calle “A” es permitido el estacionamiento de vehículos particulares. Sobre el lado este de la 14 avenida se encuentra un estacionamiento de trasporte municipal (taxis). Las aceras se encuentran libres de ventas callejeras, sirven básicamente para la viabilidad del peatón y se encuentran en condiciones aceptables.



Fuente: Elaboración Propia 2018

3.9.3 INFRAESTRUCTURA

El sector cuenta con alumbrado público, servicio eléctrico, de agua potable de teléfono y de drenajes en aceptables condiciones.

Existe señalización vehicular y semáforos, en las esquinas de la calle Rodolfo Robles 14 avenida y 12 avenida, no existen pasos peatonales.

En lo concerniente a las calles, sobre la 14 avenida “A” y la calle “A” el asfalto se encuentra en regulares condiciones, en la 14 avenida el asfalto se encuentra en buenas condiciones y la calle Rodolfo Robles el adoquín está en regulares condiciones.

Teléfonos públicos, se encuentran dos ubicados sobre la acera colindante al parque la paz.

3.9.4 CONTAMINANTES

Los contaminantes visuales son muy pocos, los únicos que afectan al sector son los postes y el cableado de la energía eléctrica, teléfono, cable de TV y alumbrado público.

La mayor contaminación es la auditiva, esta es provocada por las bocinas de vehículos y trasporte urbano, así como el sonido de sus motores.

Los contaminantes del aire, con humo negro, que provienen de los vehículos y transporte urbano, presentan también peligro para la salud humana. Las emisiones de humo han aumentado, así como aumenta el número de vehículos. El problema más evidente se encuentra sobre la Calle Rodolfo Robles y la 14 avenida.

CAPÍTULO 4 MARCO LEGAL Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES



4.1 Aspectos internacionales de recomendación

En varias partes del mundo se han realizado conferencias y reuniones para discutir acerca de los criterios que se puedan emplear con el objetivo de lograr el rescate de los bienes inmuebles, en cualquier ciudad y que con ello se logra mantener la identidad cultural propia de una determinada colectividad, por lo que se partirá de los documentos internacionales que se han creado como síntesis de dichas reuniones, para luego puntualizar en los aspectos legales que plantea el país y que están vigentes para aplicarlos al proyecto de tesis planteado.

4.1.1 Carta de Atenas

Fue redactada en 1931 definiendo como puntos básicos los siguientes: la conferencia establece que la conservación del patrimonio artístico y arqueológico de la humanidad interesa a todos los estados defensores de la civilización.

Desea que los estados se presten recíprocamente una colaboración cada vez más extensa y concreta para favorecer la conservación de los monumentos artísticos e históricos: considera altamente deseable que las instituciones y los grupos calificados, sin menoscabo del derecho público internacional, puedan manifestar su interés para la salvaguarda de las obras maestras en las cuales la civilización ha encontrado su más alta expresión y que aparecen amenazadas.

Recomienda respetar, al construir edificios, el carácter y la fisonomía de la ciudad, especialmente en la cercanía de monumentos antiguos, donde el ambiente debe ser objeto de un cuidado especial.

4.1.2 Carta de Venecia

Se redactó en 1964 en Venecia, Italia. La noción de monumento comprende la creación arquitectónica aislada, así como también el sitio urbano o rural que ofrece el testimonio de una civilización particular, de una fase representativa de la evolución o progreso, o de un suceso histórico. Se refiere no sólo a las grandes creaciones sino igualmente a las obras maestras que han adquirido con el tiempo un significado cultural.

4.1.3 Carta de Paris (1972)

Insta a la protección en el ámbito nacional, del patrimonio cultural y natural, estableciendo que los estados miembros de las Naciones Unidas deben instituir servicios públicos especializados en sus territorios. Estos estarán encargados de elaborar y practicar medidas que tengan por objeto la protección, conservación y revalorización del patrimonio y su integración activa en la vida de la colectividad y, ante todo, elaborar un inventario de protección de ese patrimonio con los servicios de documentación adecuados.

4.1.4 Normas de Quito (1967)

Establece que la conservación de los bienes patrimoniales culturales debe formar parte de los planes de desarrollo local y nacional, integrado con el turismo; los monumentos son parte del equipamiento turístico. Insta a una especial colaboración entre los países iberoamericanos para salvaguardar su patrimonio cultural.

4.1.5 XVII Convención Unesco

La "Convención para la protección del Patrimonio Cultural y Natural del Mundo" fue adoptada por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO, el 16 de noviembre de 1972, cuyo objetivo es promover la identificación, protección y preservación del patrimonio cultural y natural de todo el mundo, el cual es considerado especialmente valioso para la humanidad.

Luego de conocer los aspectos generales de los tratados y convenios internacionales para la conservación del patrimonio histórico y monumental, se adentra al detalle de la legislación en Guatemala. Como se sabe la Constitución Política de la República es la máxima autoridad legal y de ella se parte, citando en principio los artículos que para este caso atañen al presente trabajo.

4.2 Aspectos legales nacionales

4.2.1 Constitución Política de la República de Guatemala

La legislación guatemalteca en su constitución habla de la importancia debida a la protección de sitios históricos en el artículo 46 se establece que*: el principio general de que en materia de derechos humanos, los tratados y convenciones aceptados y ratificados por Guatemala, tienen preeminencia sobre el derecho interno.*

En los artículos 58, 60 y 61, se reconoce el derecho a la identidad cultural, también indica que el patrimonio cultural de la nación está bajo la protección del Estado, prohibiendo su enajenación, exportación o alteración con el propósito de preservar sus características resguardando su valor histórico y bienes culturales.

El Artículo 121 indica en los incisos A. Que son bienes del estado los de dominio público, inciso B. Los que constituyen el patrimonio del estado, incluyendo los del municipio y las entidades descentralizadas o autónomas, y el inciso F. Los monumentos y reliquias arqueológicas.

4.2.2 Decreto Ley Número 106, Código Civil

Este código da la personalidad jurídica al patrimonio cultural en los artículos 445, 458 y 459 que definen los bienes inmuebles como construcciones adheridas al suelo en forma fija y permanente definiendo los bienes de importancia histórica y además con protección del estado y la nación clasificándoles en bienes nacionales de uso común.

4.2.3 Decreto Número 12-2022 del Congreso de la República de Guatemala, Código Municipal

En los artículos 7, 40 y 113 se indica que la municipalidad tiene que resguardar y conservar el patrimonio e identidad cultural de los vecinos

4.2.4 Ley para la protección del patrimonio cultural de la Nación. Congreso

Decreto legislativo No. 26-97, dado el 9 de abril de 1997, teniendo como objetivo la actualización del decreto 425, su función: "*regular la protección, defensa, valorización de los bienes que integran el patrimonio cultural de la nación y constituyen y variado y valioso acervo de expresiones producto de la experiencia histórica de la sociedad en función de las cuales se modela la identidad nacional."* Citando

los artículos 2, 3, 6,7 y 9 nos indican el apoyo hacia la conservación del patrimonio cultural de la nación los cuales están bajo la tutela del Estado en cuanto a su responsabilidad de conservación, incluyendo todos aquellos bienes culturales que estuvieran amenazados o en peligro de desaparición. Dichos artículos fueron modificados de acuerdo con la reforma de ley 1998[35].

4.2.5 Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala (nacional y autónoma)

TÍTULO II FINES DE LA UNIVERSIDAD

b) Cooperar en la formación de los catálogos, registros e inventarios del patrimonio cultural guatemalteco y colaborar en la vigilancia, conservación y restauración del tesoro artístico, histórico y científico del país.

4.2.6 Reglamento del Centro Histórico del municipio de Quetzaltenango

El inmueble ubicado en la en la 12 av. y calle Rodolfo Robles de la zona 3 de Quetzaltenango llamado Instituto Normal para Varones de Occidente, es un monumento catalogado como Monumento de Primer Orden, según el Artículo 13 del Reglamento del Centro Histórico de Quetzaltenango[36].

[35] Unesco, “COMPENDIO DE LEYES SOBRE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL GUATEMALTECO” (Guatemala, 2006), https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/gt/gt036es.pdf.

[36] MUNICIPALIDAD DE QUETZALTENANGO, “Leyes de Guatemala | Infile, S.A.”

CAPÍTULO 5 ANÁLISIS DEL MONUMENTO



5.1 Análisis de la problemática, etapas de diagnóstico

Para realizar el análisis de la problemática que le ocurre al monumento se deben conocer las causas de sus deterioros y de cómo estos afectan a todos los elementos constructivos en los que se compone el monumento o edificio.

5.2 Daños y deterioros

Son todos los daños o deterioros espaciales y físicos que se presentan en distintas formas en el monumento. Pueden ser: cambio cromático, cambio de textura, agregados, grafiti, alteraciones, desprendimiento de materiales, entre otros.

Los daños y deterioros se enmarcan en de las causas que se describen de la siguiente manera:

Causas intrínsecas

Producido por causas propias del edificio y sus materiales o sistema constructivo. Estas pueden ser:

- **La localización topográfica del edificio:**
  Tales como: inestabilidad de materiales vecinos, del suelo, aspectos climáticos como lluvia, vientos, soleamiento.
- **Naturaleza del terreno:**
  Todos los aspectos físicos del terreno tales como: inestabilidad del suelo, corrientes subterráneas, otros.
- **Fallas en el sistema constructivo:**
  Este tipo de fallas se refieren a la mala aplicación del sistema constructivo que se haya utilizado en el inmueble, así también de sus materiales, provocando que los sistemas estructurales tiendan a fallar.

Causas extrínsecas.

Estas son las que se dan por agentes externos al edificio, teniendo dos clasificaciones, de acción prolongada y de acción temporal.

- **Químicos:** producidos por sales, óxido y agua que al entrar en contacto tienden a afectar la composición de los materiales, especialmente repellos, erosión en muros, madera, cubiertas, otros.
- **Biológicos:** plantas parasitas, cuyas raíces penetran en juntas de muros y mampostería debilitada, así también hongos e insectos.
- **Acción temporal u ocasional:** entre estos están los movimientos sísmicos, terremotos, huracanes, temporales, rayos, otros, que puedan afectar la integridad del edificio; existe poca posibilidad de que ocurran.

- **Acción del hombre:** la acción que produce el hombre en beneficio o destrucción del inmueble tales como: uso y las intervenciones inadecuadas del edificio, falta de mantenimiento, vandalismo, modificaciones estructurales, modificaciones de forma, otros.

5.3 Análisis de sistemas constructivos y materiales

El conjunto arquitectónico Instituto Normal para Varones de Occidente presenta un sistema constructivo basado en la utilización de infraestructura de cimiento corrido, presenta una conformación de mampostería ordinaria de piedra volcánica rinita, una estructura de muros de carga, columnas principales y elementos mixtos a base de arcos en algunos sectores.

Los materiales investigados en el edificio del Instituto Normal para Varones de Occidente, son los siguientes:

A) Cimientos: los materiales utilizados en los cimientos son de mampostería de piedra, de acuerdo con lo que se pudo observar en las calas realizadas y plasmadas mediante imágenes y en planos en el documento estructural.

B) Elementos verticales de carga: los muros masivos presentan una conformación de mampostería de piedra volcánica rinita y en algunos sectores como en cornisas se observan elementos de ladrillo de barro cocido. Los acabados o revestimientos generales de los muros, tanto en su cara interior como exterior, son de cal y arena. En algunas superficies se observan alisados del mismo material, en otras se observan blanqueados y granceados. Las columnas son igualmente de piedra volcánica rinita y las columnas aisladas que se encuentran en los corredores del edificio son de piedra en lo que es el pedestal y la base y el pilar de madera. En lo que respecta a las columnas del salón de honor y de actos y la torre, son de mampostería de piedra volcánica rinita, ladrillo y un refuerzo de hierro identificado según calas realizadas y plasmado en el análisis estructural, se aprecian acabados de blanqueados a base de cemento y cal.

C) Elementos horizontales de carga: las soleras corridas, los dinteles sobre los vanos de las puertas presentan acabados de repello y cernidos de mezcla de cal.

D) Elementos mixtos: los arcos de la torre son de mampostería con revestimiento de cernido y alisado con mezcla de cal. Los arcos y bóvedas que conforman las criptas también son de mampostería con revestimiento de repello. En lo que respecta a la estructura de las escaleras de la torre son de madera, así como de la mayoría de los elementos estructurales de la cubierta del edificio.

E) Superestructura: dentro de este renglón, se analizaron:

Pisos: después de un detenido análisis y calas realizadas, se pudo comprobar que los pisos de los corredores de los patios del edificio fueron sustituidos por concreto.

Repellos, cernidos y otros: en cuanto a esto, se utilizó mezcla a base de cal y arena.

Cubiertas: la estructura del techo está compuesta por armaduras rústicas de madera, de las cuales en su mayoría merecen ser reforzada. La cubierta se pudo comprobar que a principios de siglo era de teja de barro y actualmente es de lámina asbesto cemento.

Escaleras: se encontraron bloques de escaleras en el edificio. En uno de los sectores del primer patio, se encuentra la torre, de la cual el material usado es madera, la cual, con una cuidadosa

inspección seguramente demostraría la necesidad de reparar o de sustituir totalmente las gradas, que merecen una mayor atención. En otros casos demuestra el uso de piedra tallada o de concreto.

F) Instalaciones: dentro de este renglón se analizó:
Agua potable: en su mayoría son alteraciones con materiales de pvc y otras con tubería metálica.
Drenaje pluvial: se encontraron tuberías de lámina para bajadas de agua pluvial, adosadas a las columnas de madera localizadas en los corredores del edificio o sobre algunos muros.
Aguas negras: en los servicios sanitarios se encuentran tuberías de pvc y se asume que el resto está compuesto de taujias de barro.
Eléctricas: se pudo observar que toda la red eléctrica es contemporánea tanto en su cableado como en los artefactos, cables de cobre y artefactos de plástico y aluminio.

G) Sistemas de ornamentación: adosados a los muros y a las columnas: de yeso, cal y arena.

5.4 Análisis del sistema estructural

Debido a la acción ejercida por las fuerzas externas (fuerzas de sismo, principalmente) provoca que los edificios reaccionen y esta adaptación al medio externo se da mediante dos esfuerzos básicos de los cuerpos: tensión y compresión. Por ello, el edificio habrá de poseer un sistema estructural que soporte, absorba y disipe las acciones que puedan afectarlo con un margen de seguridad aceptable. Existen diferentes sistemas estructurales que dependen del material empleado para su análisis. El sistema que en esta oportunidad se analiza es el sistema estructural de mampostería. Este renglón de trabajo se desarrolla de mejor manera en el análisis estructural propuesto por el ingeniero estructural Julio de León.

A) Cimentación: el sistema utilizado es a base de mampostería ciclópea, que cuya función es transmitir las cargas de la superestructura del edificio al terreno. Su profundidad o peralte es de aproximadamente 1.50 metros. La piedra está unida con mortero de buena resistencia.

B) Muros: de configuración rectangular y masiva, construidos de material de piedra volcánica rinita, los muros de mampostería son muy resistentes para absorber esfuerzos de compresión, pero su resistencia a la tensión es casi nula.

C) Cubiertas: la mayor parte de la cubierta superior se compone de armaduras de madera, las que sostienen un sistema de tendales y costaneras que, en algunos casos, se observa cierto grado de flexión de tales elementos estructurales y lámina de zinc y asbesto cemento.

D) Entrepisos: en lo que respecta al entrepiso del segundo patio (lado este), en cuanto a su estructura se puede ver que está constituido mediante vigas y lozas de concreto, las cuales sustituyeron los pisos de machimbre de los corredores y en algunos casos se suprimieron las vigas de madera. Así mismo, se observa que el artesonado de las aulas está constituido por piezas de madera. Sufre un cambio total del artesonado de las aulas del segundo patio.

5.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO



Registro fotográfico del establecimiento educativo

	RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN DEL INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE OCCIDENTE, INVO DONDE SE IDENTIFICA POR SUS DETALLES ARQUITECTÓNICOS EN LAS MOLDURAS Y CORNISAS.
	ACCESO PRINCIPAL AL INVO VISTA CON ORIENTACIÓN NORTE DE INGRESO PEATONAL Y PRINCIPAL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO, DEJANDO VER LOS DETALLES ARQUITECTÓNICOS QUE SOBRESALEN.
	EXTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO. SE VISUALIZA EL PARQUE ALEDAÑO UBICADO AL LADO ESTE DEL EDIFICIO.

Registro fotográfico exterior

	FACHADA NORTE DEL EDIFICIO SOBRE LA 1° CALLE DE LA ZONA 3. SE OBSERVA EL DETERIORO EN PAREDES Y VENTANERÍA.
	FACHADA SUR DEL EDIFICIO, SOBRE LA CALLE RODOLFO ROBLES. SE OBSERVA DETERIORO DE PINTURA EN PAREDES Y DESPORTILLAMIENTO DE SILLARES EN LA VENTANERÍA.
	FACHADA POSTERIOR DEL INMUEBLE, UBICADA AL OESTE DEL INMUEBLE SOBRE LA EL CALLEJÓN 12. SE OBSERVA DETERIORO DE PINTURA EN PAREDES DEBIDO A LA HUMEDAD Y FALTA DE MANTENIMIENTO.

Registro fotográfico exterior

	FACHADA DEL PARQUE UBICADA AL ESTE DEL INMUEBLE SOBRE LA 12ª AVENIDA, LA CUAL SE ENCUENTRA EN REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN, COMO DESPRENDIMIENTO DE LOS ACABADOS POR HUMEDAD.
	FACHADAS PRINCIPALES DEL INMUEBLE Y EL PARQUE ALEDAÑO AL MISMO.
	SE OBSERVA EL ENTORNO INMEDIATO AL INMUEBLE Y COMO SE ENCUENTRA CONFORMADA LA 5ª.FACHADA.

Registro fotográfico interior

	PATIO PRINCIPAL DEL INMUEBLE Y LA BARRERA DONDE SE AÍSLA DE LOS ESTUDIANTES POR SEGURIDAD A QUE PUEDA COLAPSAR ALGÚN ELEMENTO. EL PATIO SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN. LOS PILARES Y MOLDURAS TIENEN DESGASTE EN PINTURA Y DESPORTILLAMIENTO DE LAS MOLDURAS.
	PATIO PRINCIPAL, NO ESTÁ AISLADO Y SIRVE COMO ÁREA RECREATIVA, ACTUALMENTE EN FUNCIONAMIENTO. EL PATIO SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN, SOLO ALGUNAS FISURAS LEVES POR EL TIEMPO DE USO.
	VISTA AÉREA DEL PATIO SE VISUALIZA LA DIVISIÓN PROVISONAL DEL AREA AFECTADA, PARA EL RESGUARDO DE LOS ESTUDIANTES.

Registro fotográfico interior

	PATIO SECUNDARIO DEL INMUEBLE, CON DETERIORO DE LAS PAREDES DEL EDIFICIO POR HUMEDAD.
	PATIO SECUNDARIO QUE NO SE ENCUENTRA AISLADO Y SIRVE COMO ÁREA RECREATIVA. EL PATIO SE ENCUENTRA EN UN ESTADO ACEPTABLE PARA SU USO.
	MATERIAL DESPRENDIDO DEL EDIFICIO, DEBIDO A LOS DIFERENTES SISMOS OCURRIDOS EN EL LUGAR.

Registro fotográfico interior

	DETERIORO EN CIELO DEL TECHO MADERA, DESGASTE DE LAS PIEZAS Y ACABADO.
	DESPRENDIMIENTO DE ACABADO BASE DE COLUMNA, DETERIORO DE PINTURA EN PAREDES.
	PARTE PRINCIPAL DE LA FACHADA INTERIOR, SE OBSERVA DETERIORO DE BASES EN LAS COLUMNAS DE CORREDORES Y DESGASTE DE ACABADO EN PAREDES.

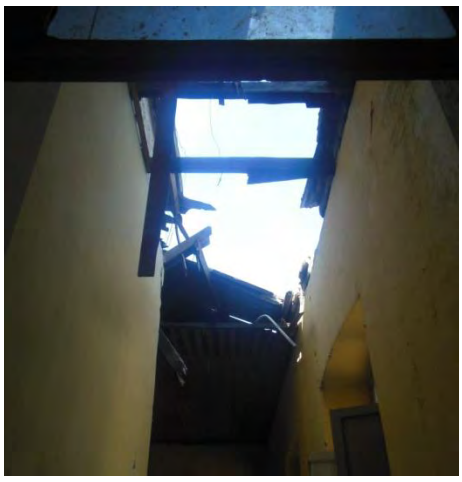
Registro fotográfico interior

	CORREDOR NORTE DEL PATIO SECUNDARIO EL CUAL SE ENCUENTRA EN REGULAR ESTO DE CONSERVACIÓN.
	ÁREA SOTANO, DONDE COLOCARON BLOCK RÚSTICO PARA CERRAR LAS VENTANAS QUE ILUMINAN LOS AMBIENTES.
	PARTE DEL CORREDOR UBICADO AL ESTE DEL INMUEBLE QUE, QUE SE ENCUENTRA CLAUSURADO DEBIDO AL MAL ESTADO EN PAREDES INTERIORES TANTO DEL AREA DE SÓTANO COMO DE PASILLOS.

Registro fotográfico interior

	MÓDULO DE GRADAS DE LA FACHADA NORTE, LA CUAL SE ENCUENTRA DETERIORADO POR HUMEDAD, DEBIDO EXPUESTA A LA INTEMPERIE.
	MÓDULO DE GRADAS QUE VA HACIA EL SÓTANO DEL SEGUNDO PATIO, ESTE MÓDULO SE EN REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN.
	MÓDULOS DE GRADAS QUE BAJAN HACIA EL SEGUNDO PATIO, ESTOS MÓDULOS SE ENCUENTRAN EN REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN.

Registro fotográfico interior

	MAL ESTADO DEL CIELO FALSO DE MADERA QUE SE ENCUENTRA EN LOS CORREDORES DEBIDO A FACTORES CLIMÁTICOS (HUMEDAD).
 	MAL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL CIELO FALSO DE MADERA QUE SE ENCUENTRA EN LAS AULAS DEBIDO A FACTORES CLIMÁTICOS Y LA FALTA DE MANTENIMIENTO.
	MAL DEL CIELO FALSO DE MADERA QUE SE ENCUENTRA EN LOS AMBIENTES ALEDAÑOS AL AUDITORIO QUE FUERON DAÑADOS POR LA CAÍDA DE MATERIAL POR CAUSAS SÍSMICAS.

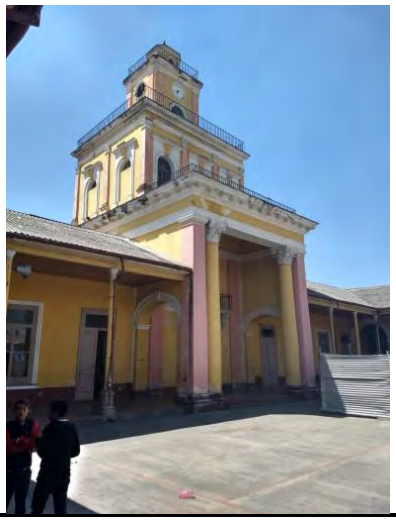
Registro fotográfico interior

	MAL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL MURO DE UNA DE LAS AULAS DE CLASES, TENIENDO FISURAS Y FRACTURAS EN LAS CABEZAS DEBIDO A LOS ACONTECIMIENTOS SÍSMICOS.
	MAL ESTADO DE LOS MUROS DEL CORREDOR PRINCIPAL CON DESPRENDIMIENTOS DE ACABADOS DEBIDO A LA FALTA DE MANTENIMIENTO Y HUMEDAD.
	MAL ESTADO DE LA CABEZA DE UNO DE LOS MUROS DE UNA OFICINA ADMINISTRATIVA, EL DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL ES DEBIDO A LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS.

Registro fotográfico interior

	MAL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS BASES DE COLUMNAS MAMPOSTERÍA DE PIEDRA, TENIENDO FISURAS Y FRACTURAS DEBIDO A LOS ACONTECIMIENTOS SÍSMICOS Y LA FALTA DE MANTENIMIENTO.
	MAL ESTADO DE LAS COLUMNAS DE MADERA CON BASE DE PIEDRA, DEBIDO A LOS ACONTECIMIENTOS SÍSMICOS Y LA TEMPORALIDAD.
	MAL ESTADO DE LA BASE COLUMNA DE MADERA, DEBIDO A LAS MALAS INTERVENCIONES QUE SE LE HAN REALIZADO.

Registro fotográfico interior

	LA TORRE PRINCIPAL DEL INMUEBLE, ESTA SE ENCUENTRA EN MAL ESTADO, DEBIDO A LA FALTA DE MANTENIMIENTO, LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS Y LAS MALAS INTERVENCIONES.
	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL INTERIOR DE LA TORRE PRINCIPAL DEL INMUEBLE, CON FISURAS Y FRACTURAS EN LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA.
 	ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRA EL INTERIOR DE LA TORRE PRINCIPAL DEL INMUEBLE, CON FISURAS Y FRACTURAS EN LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA.

Registro fotográfico interior

 	PISOS DETERIORADOS CON DESPORNILLAMIENTOS Y FRACTURAS DEBIDO A LA TEMPORALIDAD DEL INMUEBLE Y A LOS ACONTECIMIENTOS SÍSMICOS.
	DETERIORO DE LOS CORREDORES, CON FISURAS DEBIDO A LOS ACONTECIMIENTOS SÍSMICOS.
	FISURAS EN EL PISO DE PASILLOS, OBSERVANDOSE FISURAS EN TODO LO LARGO DEL EJE DONDE SE UBICAN LAS COLUMNAS DE MADERA.

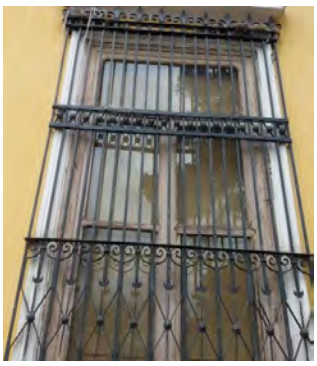
Registro fotográfico interior

	PASAMANOS DE CONCRETO REFORZADO, ESTOS SE ENCUENTRAN EN REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN CON DESPORTILLAMIENTO Y FISURAS, DEBIDO AL TIEMPO DE USO.
	DESPORTILLAMIENTO EN PASAMANOS PERIMETRAL POR EL TIEMPO, HUMEDA Y QUE ESTA A LA INTEMPERIE.
	BASAMENTO DE UNA COLUMNA Y EL PASAMANOS, AMBOS SON DE CONCRETO REFORZADO Y SE ENCUENTRAN EN REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN, ÚNICAMENTE PRESENTAN UN DESGASTE NATURAL Y FISURAS, ESTO ES DEBIDO A SU TEMPORALIDAD.

Registro fotográfico interior

 	DESGASTE DEL RECUBRIMIENTO EN LA MADERA DE LAS PUERTAS DEL ESTABLECIMIENTO DADO AL TIEMPO DE USO DEL MISMO.
 	REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS PUERTAS DE MADERA DEBIDO A SU TEMPORALIDAD Y FALTA DE MANTENIMIENTO.
 	REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS PUERTAS DE MADERA DEBIDO A SU TEMPORALIDAD Y FALTA DE MANTENIMIENTO.

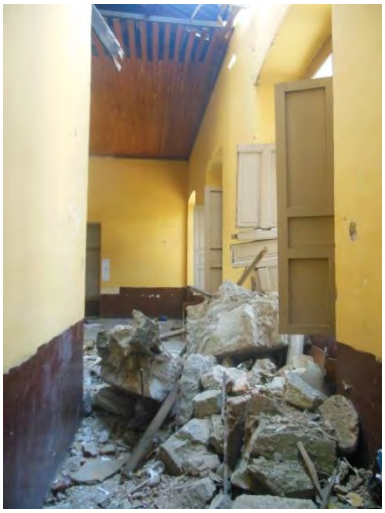
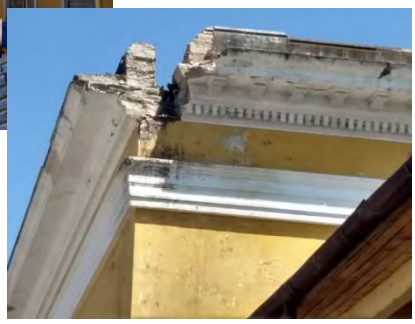
Registro fotográfico interior

 	DETERIORO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VENTANAS DE MADERA DEBIDO A LA FALTA DE MANTENIMIENTO DE SU RECUBRIMIENTO.
 	REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VENTANAS DE MADERA, POSEEN FALTA DE ELEMENTOS, AÑADIDURAS Y FISURAS, DEBIDO A SU TEMPORALIDAD Y A FALTA DE MANTENIMIENTO.
 	REGULAR ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VENTANAS DE MADERA Y BALCONES METÁLICOS EN FACHADAS, YA QUE SE ENCUENTRAN EN LA INTEMPERIE.

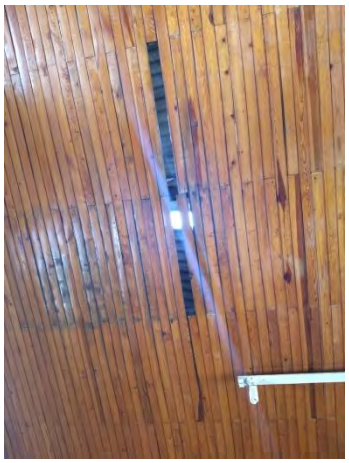
Registro fotográfico interior

 	ÁREA DE SERVICIOS SANITARIOS DEL ESTABLECIMIENTO, LA CUAL NO CUENTA CON INSTALACIONES ADECUADAS, PISO FISURADO, FUGAS EN LA INSTALACION DE TUBERÍA.
 	IMAGEN DE SERVICIO SANITARIO, SE OBSERVA FALTA DE PUERTAS, AZULEJO DAÑADO Y PINTURA CON DESGASTE.
 	INODOROS EN MAL ESTADO, INSTALACIÓN DE TUBERÍA IMPROVISADA, POR FALTA DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE S.S.

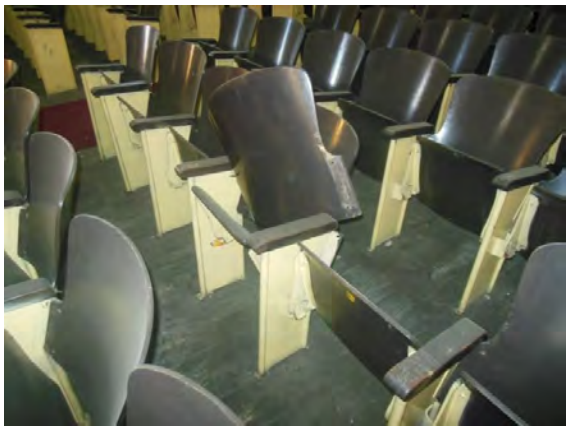
Registro fotográfico interior

 	COLAPSO DE LAS CORNISAS DE LA FACHADA DEL AUDITORIO, DEBIDO A LA HUMEDAD ACUMULADA EN EL MATERIAL, LA FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS BAJADAS DE AGUA PLUVIAL Y LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS.
 	PIEZAS DECORATIVAS DE LA CORNISA QUE COLAPSO DE UNA DE LAS FACHADAS DEL AUDITORIO, ESTAS SE ENCUENTRAN EN MAL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEBIDO AL COLAPSO.
 	FRACTURAS Y EL COLAPSO QUE TUVIERON LAS CORNISAS DE LAS FACHADAS DEL AUDITORIO, DEBIDO A LA HUMEDAD ACUMULADA EN EL MATERIAL, LA FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS BAJADAS DE AGUA PLUVIA Y LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS.

Registro fotográfico interior

	DETERIORO EN QUE SE ENCUENTRA EL TECHO DEL INMUEBLE, DEBIDO A LA TEMPORALIDAD, LA FALTA DE MANTENIMIENTO Y LA FRAGILIDAD DEL MATERIAL.
 	EN ALGUNOS PUNTOS DEL TECHO EXISTEN LÁMINAS DE ASBESTO CEMENTO CON FISURAS Y QUEBRADURAS QUE PROVOCAN FILTRACIONES A LOS AMBIENTES INTERNOS, ESTO ES DEBIDO A LA FALTA DE MANTENIMIENTO.
 	DAÑOS QUE PROVOCÓ EL COLAPSO DE LAS CORNISAS, QUEBRANDO POR COMPLETO LAS LÁMINAS DEL TECHO Y EL CIELO DE MADERA, ESTO FUE DEBIDO A LOS ACONTECIMIENTOS SÍSMICOS.

Registro fotográfico interior

 	DETERIORO EN QUE ESTÁN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS, SIN UN ADECUADO AISLAMIENTO E IMPROVISACIÓN.
 	MAL ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS BAJADAS DE AGUA PLUVIAL DEBIDO A LA FALTA DE MANTENIMIENTO Y LAS MALAS INTERVENCIONES.
	BUTACAS DEL AUDITORIO, ESTAS SE ENCUENTRAN EN REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN YA QUE ALGUNAS NO POSEEN SU MECANISMOS COMPLETO, ESTO ES DEBIDO A LA FALTA DE MANTENIMIENTO Y USO DEL MISMO.

Registro fotográfico interior

	DETERIORO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS MOLDURAS Y LOS DETALLES ARQUITECTÓNICOS DE LAS FACHADAS DEL INMUEBLE, PROVOCADAS POR LA HUMEDAD Y FALTA DE MANTENIMIENTO
 	REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS PILASTRAS Y MOLDURAS DE LAS FACHADAS Y DEL PARQUE, CAUSADO POR EL CLIMA YA QUE ESTÁN EXPUESTAS A LA INTEMPERIE.
 	MAL ESTADO QUE SE ENCUENTRAN LOS DETALLES ARQUITECTÓNICOS COMO MOLDURAS, PILASTRAS, DINTELES, PUERTAS Y VENTANAS DE LA TORRE PRINCIPAL, ESTO SE DEBE A LA FALTA DE MANTENIMIENTO Y LA TEMPORALIDAD.

Registro fotográfico interior

	TAPEADOS CONTEMPORÁNEOS EN LAS VENTANAS DEL SÓTANO LOS CUALES SE CONSIDERAN COMO INTERVENCIONES INADECUADAS.
 	REGULAR ESTADO DE CONSERVACIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VERJAS DEL INMUEBLE TANTO EN PUERTAS COMO EN VENTANAS ESTO ES DEBIDO A LA TEMPORALIDAD Y LA FALTA DE MANTENIMIENTO.
	SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL INMUEBLE EL CUAL SE ENCUENTRA CONFORMADO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y CORNISAS DE LADRILLO COCIDO.

5.6 Etapa de diagnóstico

El sistema constructivo

El sistema constructivo del edificio basado en muros de carga, columnas, entrepisos de concreto y la cubierta compuesta mediante una estructura de madera y lámina de zinc, se encuentran dañados debido a los efectos de los agentes climáticos (lluvia, humedad, soleamiento, movimientos sísmicos y cambios de temperatura), los cuales han afectado la estructura provocando alteraciones físicas (humedad, fisuras, decoloración y oxidación). Por otra parte, la acción del hombre se ha dejado sentir ya sea por su actitud natural de depredador, como también por el descuido, falta de mantenimiento o el desconocimiento del valor de las obras arquitectónicas.

Para realizar un diagnóstico completo del edificio, se analizará cada elemento en que se compone la construcción considerando el porcentaje de daño y deterioro en que se encuentra y se realiza de la siguiente manera:

A) Cimentación corrida: se considera que los cimientos no presentan algún tipo de deterioro al no haberse observado grietar que evidencien ruptura o hundimientos en el edificio. Los cimientos presentan un 0% de deterioro considerando la temporalidad.

B) Elementos verticales de carga:

Muros: los materiales constitutivos de dichos elementos son la mampostería de piedra volcánica rinita, y el ladrillo de barro cocido unido con mortero de cal. Los daños generales de estos elementos se sintetizan en rupturas, grietas, fisuras y disgregaciones de materiales causados por los agentes biológicos, fuerzas naturales, climáticas y humanos. En algunos muros ha habido alteraciones espaciales por cambio de uso o utilización indebida del inmueble y los daños resultantes son los tapiados o sus condiciones pedagógicas. Se considera que los muros presentan un 55% de daños y deterioros en algunos sectores donde fueron afectados por los movimientos sísmicos y en otros sectores con un 40% de daños y deterioros.

Columnas: el inmueble se encuentra conformado por dos tipos de columnas unas son de madera y otras de mampostería de piedra volcánica rinita como elementos originales del inmueble. Las columnas de madera presentan un 15% de deterioro y las columnas de mampostería de piedra un 20% de deterioro.

Escaleras: las escaleras que comunican el primer nivel con el segundo nivel son de material de concreto reforzado con un revestimiento a base de cal, con pasamanos de concreto, al igual que las escaleras que comunican el segundo patio, estas se encuentran en buen estado de conservación con algunos desportillamientos en los pasamanos de concreto. Las escaleras de concreto presentan un 15% de deterioro.

Las escaleras que se localizan en la torre principal son de madera y se encuentran en mal estado de conservación. Se considera que presentan un 45% de deterioro.

C) Elementos horizontales de carga: los materiales empleados para la construcción de estos elementos son la mampostería y el ladrillo de barro cocido con mortero de cal, al igual que los verticales. Así como la utilización de madera en vigas y losas de concreto en algunos casos. Los daños manifestados se refieren a humedad, desprendimiento de materiales y decoloración, provocados por agentes climáticos y movimientos sísmicos (humedad, lluvia, soleamiento, otros) actualmente se encuentran en regular estado de conservación presentando así un 30% de deterioro.

D) Elementos mixtos: en cuanto a estos elementos tenemos: tijeras, breisas, entrepisos, pequeños arcos, por lo que entre los principales daños que se observan son: la humedad, fisuras, agregados y modificaciones. Es importante también mencionar los daños causados por los agentes biológicos y climáticos. Se puede mencionar que en los corredores del segundo patio ha habido alteraciones espaciales, debido a que su material original de machimbre fue sustituido por lozas de concreto, al igual que el de las aulas. Se considera que estos elementos se encuentran en regular estado de conservación y poseen un 35% de deterioro.

Por otro lado, se encuentra la cubierta principal, está compuesta por una serie de vigas, tendales y costaneras de madera y lamina asbesto cemento que se encuentran en mal estado de conservación, el factor es la filtración de agua pluvial, excremento de ave y por la falta de mantenimiento del techo. La cubierta presenta un 50% de deterioro.

E) Elementos de sobre estructura:

Puertas y ventanas: los factores climáticos como lluvia, viento, sol y la microflora que existe en el lugar poco a poco han deteriorado las puertas y ventanas que tienen contacto con las aéreas exteriores, pudriendo en algunos casos la madera, el estado de conservación en que se encuentran las puertas y ventanas es regular teniendo un 45% de deterioro.

Pisos: presentan daños y deterioros, debido a los factores climáticos, las intervenciones inadecuadas, los movimientos sísmicos y la falta de mantenimiento han provocado que los pisos se encuentren, desportillados y otros sectores se encuentra con alteraciones. Se evidencia un 35% de deterioro.

Cielos: el cielo es de amachimbre de madera de pino tratado en todos sus ambientes, se encuentra en mal estado de conservación en el sector del auditorio debido al colapso de algunos elementos decorativos que lo dañaron por completo, en otros sectores se encuentra en regular estado de conservación ya que existen filtraciones de agua pluvial, los factores principales del deterioro son los factores climáticos, sísmicos y la falta de mantenimiento. Se evidencia un 60% de deterioro.

Tabiques: en algunas aulas se encuentran tabicaciones de madera que fueron colocadoas como elementos divisorios por la acción del hombre los cuales se consideran una alteración espacial al inmueble. Se evidencia un 20% de daño.

Elementos decorativos: los elementos decorativos se encuentran únicamente en las fachadas principales del inmueble, evidencian desprendimientos de acabados, grietas, fisuras, fracturas y decoloración en las cornisas, el algún punto el colapso parcial de estos elementos, las causas de sus deterioro y daño son factores climáticos, falta de mantenimiento e impacto. Su estado de conservación es malo en el cual se evidencia un 45% de deterioro y daño.

F) Instalaciones:

Agua potable: el edificio cuenta con varias alteraciones en las instalaciones de agua potable, poseen un servicio irregular de agua impartido por la municipalidad de Quetzaltenango, poseen una cisterna que alimentan el circuito principal, el deterioro que tienen estas instalaciones es debido a las intervenciones inadecuadas. Poseen un estado de deterioro del 40%.

Drenaje sanitario: las condiciones de los drenajes del circuito principal se encuentran en buenas condiciones, no se observaron asentamiento, fugas, fracturas o alteraciones significativas, sin embargo, los drenajes de los circuitos secundarios como los servicios sanitarios y pilas se encuentran en mal estado de conservación debido a las intervenciones inadecuadas y la falta de mantenimiento. Se evidencia un 50% de deterioro.

Drenaje pluvial: uno de los factores principales del deterioro que tiene todo el edifico es por las malas condiciones en las que se encuentran las instalaciones del drenaje pluvial, estas instalaciones se encuentran compuestas con tubería metálica en unos sectores la cual está completamente corroída y obstruida, con un alto grado de deterioro debido a su temporalidad y la falta de mantenimiento. El drenaje pluvial posee un 70% de deterioro.

Instalaciones eléctricas: todos los circuitos de las instalaciones eléctricas, tanto de fuerza como de iluminación se encuentran en mal estado de conservación, están compuestos por una acometida principal que alimenta un tablero de distribución el cual distribuye la energía eléctrica hacia los circuitos de fuerza y de iluminación, existen algunos puntos donde ya no se encuentran los accesorios como lámparas, tomacorrientes y apagadores. El deterioro que tienen las instalaciones eléctricas es debido a la falta de mantenimiento y las intervenciones inadecuadas. Se evidencia un 70% de deterioro.

5.7 Conclusiones

En resumen, se puede afirmar que la situación del edificio, muestra en la actualidad una serie de daños provocados por diversos factores entre los cuales se pueden mencionar: 140 años de vida, las alteraciones espaciales, el impacto que causan los agentes climáticos y fenómenos naturales al inmueble entre ellos los movimientos sísmicos y aunado a ellos, la falta de mantenimiento por la carencia de recursos del Estado por conservar este inmueble, considerado como monumento histórico de la ciudad de Quetzaltenango, que parece ser la causa más importante del deterioro global de todo el edificio. El conjunto arquitectónico “Instituto Normal para Varones de Occidente”, se encuentra en constante deterioro, por lo que se hace necesario plantear un proyecto de restauración del edificio para garantizar su permanencia.

CAPÍTULO 6 PROPUESTA DE RESTAURACIÓN



6.1 Actuación en base a los principios de restauración

Actividades en el proceso de restauración que van desde la conservación o mantenimiento hasta la reforma o remodelación, todas estas intervenciones poseen la justificación en base a las normativas y criterios nacionales e internacionales sobre la propuesta de restauración que se plantea al monumento en estudio.

6.1.1 Conservación

Es la intervención que tiene por objeto prevenir las alteraciones y detener los deterioros en su inicio. En el lenguaje arquitectónico es sinónimo de mantenimiento, pero en el campo de la restauración, es un término adoptado procedente del área de bienes muebles y la museografía. Para un monumento restaurado, la conservación es una intervención periódica programada convenientemente de acuerdo con la naturaleza de los materiales sujetos al uso normal.

6.1.2 Integración

Es la aportación de elementos claramente nuevos y visibles para asegurar la conservación del objeto. "Pueden tipificarse como la labor consistente en agregar a éste otro o varios elementos que no existen en su contexto en el momento de efectuarse los trabajos. Estos pueden ser elementos que ha perdido el monumento, pero que formarán parte de él para su funcionamiento". (CARTA DE VENECIA). Refiriéndose la Carta de Venecia dice: "Artículo 12º: Los elementos destinados a reemplazar las partes faltantes deben integrarse armónicamente en el conjunto, distinguiéndose al mismo tiempo de las partes originales, con el fin de que la restauración no falsifique el documento de arte y de historia. El Artículo 13º dice: Los agregados no pueden ser tolerados más que en la medida que respeten todas las partes interesantes del edificio, el entorno tradicional y sus relaciones con el medio ambiente.

6.1.3 Consolidación

Es asegurar, fortalecer, reforzar, dar firmeza y solidez a una edificación, volviendo incluso a juntar lo roto. Es la intervención más respetuosa de la restauración y tiene por objeto detener las alteraciones en proceso. Al respecto, el Artículo 10º de la Carta de Venecia dice:

"Cuando las técnicas tradicionales se revelan inadecuadamente, la consolidación de un monumento puede asegurarse recurriendo a todas las técnicas modernas de conservación, cuya eficacia haya sido mostrada por estos científicos y garantizada por la experiencia"

6.1.4 Reestructuración

Es la acción de dar una nueva estructura al edificio, ya sea implantando nuevos elementos estructurales o ampliando los existentes con aumento de plantas. Es la intervención que devuelve las condiciones de estabilidad pérdidas o deterioradas, garantizando, sin límite previsible, la vida de una estructura arquitectónica. A menudo requiere de técnicas y materiales contemporáneos, distintos de los empleados en la construcción original del edificio.

6.1.5 Reciclaje

Operaciones tendientes a dar una nueva forma a una edificación o a un espacio arquitectónico. En la restauración, es la intervención que tiene por objeto dar nuevas condiciones de habitabilidad a un edificio, sin que se destruyan, cambien o se deterioren los elementos esenciales del monumento.

6.1.6 Restauración

Es una operación especial de la conservación que tiene por objeto realizar intervenciones directas (físicas) sobre los objetos culturales, destinados a salvaguardarlo, mantenerlo y prolongar su permanencia para transmitirlo al futuro.

Hasta aquí la exposición de los criterios en los que se basa la propuesta de restauración, los cuales tendrán una continua aplicación, señalándose en los planos las intervenciones por plantas, fachadas, secciones y detalles.

6.2 Tabla de identificación de daños, clasificación de patologías y propuesta de intervención

ELEMENTO y MATERIAL	AGENTE DE DETERIORO	CAUSAS	DETERIORO PRODUCIDO	INTERVENCIÓN
• Muros de mampostería de piedra volcánica.	• Biológicos • Agua • Sales • Contaminantes	• Movimientos sísmicos • Empujes horizontales • Cargas concentradas • Falta de amarre • Lluvia	• Pulverización • Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras • Fractura de muros. • Desplome • Colapso	• Consolidación en muros • Restructuración • Consolidación • Integración • Anastilosis
• Piso de cemento líquido	• Biológicos • Agua • Humedad • Agentes químicos • Palomas	• Movimientos sísmicos • Falta de mantenimiento • Humedad por lluvia y capilaridad. • Empujes horizontales • Cargas concentradas	• Pulverización • Manchas • Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras • Falta de elementos	• Integración • Restructuración de entrepisos
• Muros intermedios de mampostería combinada, ladrillo, madera y adobe. (Bajareque)	• Biológicos • Agua • Sales • Contaminantes	• Movimientos sísmicos • Empujes horizontales • Cargas concentradas • Falta de amarre • Lluvia	• Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras • Desplome	• Consolidación en muros • Restructuración • Consolidación • Restitución

Fuente: elaboración propia
febrero 2020.

• Acabado en muros a base de repello y blanqueado	• Biológicos • Agua • Humedad • Sales • Agentes químicos • Palomas • Hombre	• Movimientos sísmicos • Falta de mantenimiento • Humedad por lluvia y capilaridad. • Empujes horizontales	• Pulverización • Manchas • Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras • Hinchamiento • Exfoliación	• Restitución • Consolidación
• Entrepisos de mortero	• Biológicos • Agua • Sales • Contaminantes	• Movimientos sísmicos • Empujes horizontales • Cargas concentradas • Falta de amarre • Lluvia	• Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras • Fractura	• Restructuración • Consolidación • Restitución
• Puertas de Madera.	• Insectos • Humedad • Temperatura • Microorganismos • Hombre	• Soleamiento • Exposición a la intemperie • Lluvia • Falta de mantenimiento • Vandalismo	• Pulverización • Grietas en madera • Carbonización • Falta de elementos • Deformaciones • Pudrición	• Restitución • Integración • Conservación
• Ventanas de Madera	• Insectos • Humedad • Temperatura • Micro organismos • Hombre	• Soleamiento • Exposición a la intemperie • Lluvia • Falta de mantenimiento • Vandalismo	• Pulverización • Grietas en madera • Carbonización • Falta de elementos • Deformaciones • Pudrición	• Restitución • Integración • Conservación

Fuente: elaboración propia febrero 2020.

• Columnas de madera y pilastras.	• Biológicos • Agua • Humedad • Sales • Agentes químicos • Palomas • Hombre	• Movimientos sísmicos • Falta de mantenimiento • Humedad por lluvia y capilaridad • Empujes horizontales • Malas intervenciones	• Debilitamiento • Presencia de humedad • Hinchamiento • Grietas en madera • Carbonización • Falta de elementos • Deformaciones • Pudrición	• Restitución • Integración • Conservación.
• Elementos mixtos o cubierta. (techo)	• Biológicos • Agua • Sales • Palomas • Hombre • Temperatura	• Movimientos sísmicos • Falta de mantenimiento • Lluvia • Exposición a la intemperie • Presencia de micro flora	• Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras. • Fractura • Falta de elementos	• Restructuración • Restitución
• Cielos de machimbre de madera.	• Insectos • Humedad • Temperatura • Microorganismos • Hombre	• Soleamiento • Lluvia • Falta de mantenimiento • Vandalismo	• Pulverización • Grietas en madera • Carbonización • Falta de elementos • Deformaciones • Pudrición	• Restitución • Integración • Conservación
• Escaleras de madera.	• Insectos • Humedad • Temperatura • Microorganismos • Hombre	• Soleamiento • Lluvia • Falta de mantenimiento • Vandalismo	• Pulverización • Grietas en madera • Carbonización • Falta de elementos	• Restitución • Integración • Conservación.

			• Deformaciones	
• Escaleras de concreto.	• Biológicos • Agua • Humedad • Hombre • Temperatura	• Movimientos sísmicos • Falta de mantenimiento • Humedad por lluvia y capilaridad • Empujes horizontales • Malas intervenciones • Alteraciones	• Pudrición • Pulverización • Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras. • Falta de elementos • Desprendimientos de acabados	• Restructuración • Consolidación • Restitución
• Tabiques de madera	• Hombre	• Intervenciones inadecuadas	• Alteración	• Liberación
• Elementos decorativos	• Biológicos • Agua • Humedad • Sales • Agentes químicos • Palomas • Hombre	• Movimientos sísmicos • Falta de mantenimiento • Humedad por lluvia y capilaridad. • Empujes horizontales	• Pulverización • Manchas • Debilitamiento • Presencia de humedad • Grietas y fisuras. • Hinchamiento • Exfoliación	• Restitución • Consolidación • Inyección
• Elementos horizontales.	• Insectos • Humedad • Temperatura • Microorganismos • Hombre • Biológicos	• Soleamiento • Lluvia • Falta de mantenimiento • Vandalismo • Movimientos sísmicos	• Pulverización • Grietas en madera • Carbonización • Falta de elementos • Deformaciones • Pudrición • Grietas y fisuras	• Restitución • Integración • Conservación • Restitución • Consolidación

Fuente: elaboración propia
febrero 2020.

6.3 Causa, efecto o daño de las fallas y posibilidades de intervención

6.3.1 CAUSA, EFECTO O DAÑO DE LAS FALLAS

b) Causas

- Movimientos sísmicos
- Empujes horizontales
- Cargas concentradas
- Falta de amarre
- Lluvia
- Falta de mantenimiento
- Humedad por capilaridad
- Falta de amarre
- Soleamiento
- Exposición a la intemperie
- Vandalismo
- Temporalidad
- Malas intervenciones
- Alteraciones
- Microflora

a) Daños

- Pulverización
- Debilitamiento
- Presencia de humedad por lluvia
- Presencia de humedad por capilaridad
- Grietas y fisuras.
- Fractura de muros.
- Desplome
- Falta de elementos
- Hinchamiento
- Carbonización
- Grietas en madera
- Deformaciones
- Pudrición
- Fracturas
- Exfoliación
- Manchas
- Desprendimiento de acabaos
- Colapso

6.4 Especificaciones de intervención

6.4.1. MUROS

Trabajos preliminares

El contratista deberá prever la construcción de bodega para resguardo de materiales, equipo y herramienta que serán utilizados en el proyecto, en el sitio que se defina por parte del supervisor y las autoridades de la Institución.

A los fines de guardar las herramientas y materiales que se utilizarán en los trabajos, autoridades de la escuela, autorizarán el uso de algunas áreas y las cederán temporalmente al contratista, quien, a su vez, se compromete a devolverlas en el mejor estado posible.

Con la finalidad de contar con algunas facilidades, mientras duren los trabajos de restauración, el contratista deberá disponer de una red de fuerza e iluminación, básica que permita, por un lado la fácil conexión de sus equipos, tales como sierras, barrenos, otros, útiles para las tareas a llevar a cabo en el inmueble y al mismo tiempo, colocando tomacorrientes en distintas ubicaciones, en especial en la estructura de cubierta, que es el lugar donde primordialmente se trabajará en esta fase, para uso temporal, mantendrá algunas unidades lumínicas actuales, suspendidas de la estructura, tal y como ahora se visualizan, sin embargo, se deberán proteger cajas de unión, tableros y redes de luminarias que pudieran deteriorarse con la intemperie o bien pudieran provocar cortocircuitos y poner en riesgo el inmueble.

Resanado y aplicación de blanqueado en paredes muros
Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo o piedra, la remoción del material deberá de tener una forma rectangular o cuadrada, nunca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

En los muros que se encuentran fisurados y/o fracturados actualmente y al momento de remover el acabado deteriorado se deberá de realizar un trabajo donde se remueva el material para evidenciar la fisura o fractura, luego se consolidará el muro mediante la inyección de una lechada de cal con arena blanca con las siguientes proporciones y características:

Se empleará como adhesivo mortero de cal apagada, cemento portland (mínimo) y arena amarilla en proporción 1:3:3, paralelamente se alojarán boquillas de tubo plástico flexible de ½" o de ¾" de diámetro según el caso o el uso de jeringas de diámetro de 1". Si fuera tubo plástico deberá tener una separación a cada 50 centímetros aproximadamente y sobresaliendo del paño 20 centímetros y para el caso de jeringas, pueden ser reemplazadas por bomba de aire tipo mochila con sellador de gasa de tela y cola blanca para evitar el rebalse de la lechada.
Para la inyección se recomienda una lechada a base de:

Cal apagada	1 parte
Cemento Portland	3% del volumen total
Arena amarilla	3 partes
Agua	3 partes
Aditivo estabilizador	proporción recomendada por fabricante

Repello
Para el repello, la pared se humedecerá perfectamente aplicando sobre la superficie las siguientes capas de mortero: una capa de mortero de consistencia fluida, formada por una proporción volumétrica 1:1/2:3 (cemento, cal apagada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8"), ocho horas después de aplicada, una segunda capa de mortero formada por una proporción volumétrica 1:3:4 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8").

Blanqueado
Los blanqueados se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas y utilizando un mortero a base de cal apagada y arena blanca cernida en proporción 1:2, agregando 1/10 parte de cemento. Previo a su aplicación las paredes repelladas deben ser humedecidas.

6.4.2 COLUMNAS

Resanado y aplicación de blanqueado en columnas de piedra y pilastras
Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo, la remoción del material deberá tener una forma rectangular o cuadrada, nunca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

Repello
Para el repello, la pared se humedecerá perfectamente aplicando sobre la superficie las siguientes capas de mortero: una capa de mortero de consistencia fluida, formada por una proporción volumétrica 1:1/2:3 (cemento, cal apagada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8”), ocho horas después de aplicada, una segunda capa de mortero formada por una proporción volumétrica 1:3:4 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8”).

Blanqueado
Los blanqueados se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas y utilizando un mortero a base de cal apagada y arena blanca cernida en proporción 1:2, agregando 1/10 parte de cemento. Previo a su aplicación las paredes repelladas deben ser humedecidas.

Restauración de columnas de madera
Las columnas de madera serán desmontadas y posteriormente se colocarán horizontales sobre dos apoyos (burros) para poder trabajar con mejores resultados.

Si la superficie afectada de la columna no es muy grande y no ha pasado a la cara exterior se podrá hacer un injerto en la parte afectada con un contra enchapado de un espesor similar al original. Se procederá a cortar la superficie de la cara afectada, levantando los residuos con un formón y encolando (pegamento de madera) la pieza nueva de dimensiones similares a la cortada.

Si la columna de madera presenta agujeros no tan profundos creados por la perforación de tornillos, percheros, clavos, seguros u otros o por golpes, se procederá hacer un mantenimiento preventivo, sellando estas perforaciones con masilla hecha con aserrín fino y cola para madera; (no se aceptarán masillas elastoméricas o de fábrica) utilizando una lijadora para raspar la superficie dañada y sellada y dejarla con mejor apariencia.

Para dejar mejores acabados finales utilizar una lijadora de movimiento orbital con el propósito de eliminar todas las capas de barniz o pintura tanto de la columna como de sus molduras quedando una superficie totalmente uniforme. Luego se le aplicará un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapa poros para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

Posteriormente las columnas deberán ser reinstaladas en el mismo lugar, el contratista y supervisor deberán de verificar la adecuada reinstalación considerando que la columna quede a plomo y con el nivel adecuado tanto en la base de concreto como en la viga de madera.

Bases de concreto
Se realizará la restauración de las bases de concreto martelinado, restituyendo tramos dañados y consolidando por medio de inyección con epóxico los que presentan fisuras o quebraduras, según medidas y formas existentes.

Se utilizará concreto con agregado grueso lo más parecido a lo existente y un epóxido para pegar concreto nuevo con concreto antiguo y así obtener un acabado martelinado similar.

Se deberán hacer pruebas *in situ*, verificadas por el supervisor con el objetivo que el acabado final sea lo más parecido a lo existente y que se realice de la mejor manera, posteriormente se realizará una limpieza profunda con cepillos de cerdas suaves y ladricil.

6.4.3 ELEMENTOS MIXTOS

Desmontaje de lámina existente. Utilizando andamios o cualquier otro elemento considerado dentro de la logística del contratista y previamente autorizada por la supervisión, se procederá al desmontaje y remoción del enlaminado actual que está constituido por láminas de asbesto cemento, las tareas deberán realizarse en forma cuidadosa para evitar accidentes y daños hacia otras áreas del inmueble.

La tarea de desenlaminar, deberá ser previamente estudiada y aprobada por la supervisión, ya que considerando que estos trabajos se realizarán en época lluviosa, se deberá desenlaminar tramos y protegerlos de manera conveniente contra la entrada de humedad y así evitar inundabilidad y empeoramiento de las condiciones del inmueble, luego. Los tramos ya desenlaminados, deberán ser corregidos a la brevedad posible, de tal cuenta que la intemperie no afecte al interior del monumento.

Limpieza y acondicionamiento de la estructura de madera de la cubierta
Corresponde a las tareas de limpieza y restitución que se llevarán a cabo en la estructura de madera de la cubierta, es decir mediante el uso de espátulas, cepillo de alambre, lijas o lijadoras eléctricas, o bien recurriendo a métodos químicos como el uso de removedores especiales, lavado, otros, a fin de eliminar el polvo, polución, todos los remanentes de materia orgánica (gallinaza de las palomas que puedan vivir en esa techumbre), y demás contaminación que exista en la estructura de madera, sean tijeras, costaneras, vigas, breisas, otros. Luego, con la estructura limpia, carente de suciedades, se procederá a la aplicación mediante el inyectado directamente con jeringa y agua, de tal forma que se asegure el llenado de todos los elementos de la estructura con dos manos de pentaclorofenol.
Las vigas, tendales y costaneras que se encuentran en mal estado deberán ser restituidas por elementos de madera de caoba con las mismas dimensiones a las actuales.

Instalación de botaguas de lámina
Estos deberán ser de lámina lisa esmaltada, se deberá revisar los espacios que se encuentre entre lámina y pared para sellarlos con el *flashing*, se deberá evaluar con supervisor su debida aceptación, este deberá ser atornillado con tornillo tipo pulser más empaques de neopreno y sellado con sikaflex.
El supervisor determinará la calidad de los materiales para la aceptación final.

Instalación de nuevos capotes de lámina
Estos deberán ser de lámina lisa color rojo, se deberá revisar los espacios que se encuentre entre lámina y lámina para sellarlos debidamente, se deberá evaluar con el supervisor su debida aceptación, este deberá ser atornillado con tornillo tipo polser más empaques de neopreno y sellado con un elastomérico para evitar filtraciones.
Reparación y/o cambio de bajadas de agua pluvial
Se deberán revisar y limpiar las bajadas de agua pluvial, procediendo a introducir guías metálicas con la finalidad de liberar las tuberías de cualquier material que las esté obstruyendo, luego se

podrán efectuar lavados con químicos, siempre y cuando éstos no sean abrasivos y pongan en riesgo el estado de las tuberías. Los trabajos también incluirán la colocación de mangas donde no existan de interconexión con los canales, las bajadas de agua pluvial que estén insertadas en los muros deberá de encamisarse con tubería y accesorios pvc de 3" de cloruro de polivinilo de 80 psi, respetan sus diámetros, para el resto de bajadas de agua pluvial que se encuentran en patios y colindancias se cambiarán las tuberías existentes por nuevas, se deberá utilizar tubería de 3" y accesorios pvc de cloruro de polivinilo de 80 psi. Según lo indique en planos. El material deberá tener una durabilidad mínima de 5 años. Como medio de seguridad y para evitar la filtración de suciedad en la boca de las bajadas de agua pluvial se deberá elaborar e instalar una rejilla con hierro de ¼ de 0.15 * 0.15 metros.

Integración de lámina
Con el propósito de lograr adecuados resultados y evitar filtraciones; se restituirá toda la mina actual por lamina esmaltada tipo ondulado con espesor de 0.44mm calibre 26 ancho de 0.81cm, y un largo mínimo de 3.66 metros, las láminas deberán ser de color rojo en el exterior y blanco en el interior.

La instalación será respetando las recomendaciones del fabricante, tanto a nivel de los traslapes longitudinales, tornillería con sellador, facias, remates y todo lo necesario para asegurar una cubierta sumamente eficiente para evitar la filtración de humedad.
El enlaminado se realizará respetando la misma geometría y sentido del techo actual y el proceso, como ya se apuntó se deberá hacer por tramos, siguiendo el criterio de que los tramos desenlaminados, sean restituidos y enlaminados en la forma más inmediata posible.

El contratista, deberá proteger con andadores el enlaminado, de tal forma que se eviten deformaciones, alabeos, raspaduras o lastimaduras que levanten alguna de las capas del material. En los remates laterales, se deberán colocar los botaguas, canales, facias y todos los elementos que tornen hermético el interior de la cubierta.

6.4.4. ESCALERAS

Escaleras de concreto
Se realizará el cambio de tramos dañados de las escaleras o gradas de concreto, según medidas y formas existentes, plasmadas en planos. Se utilizará concreto con agregado grueso en proporción 1:2:3 lo más parecido a lo existente para obtener un acabado de cernido remolineado similar. Para el acabado final del resto de las escaleras se limpiarán con ácido muriático diluido y se lavará con bomba hidroneumática a una presión uniforme, este trabajo se debe realizar tanto en la huella como en la contrahuella.

Escaleras de granito
Las piezas de piso fracturadas y altamente dañadas deberán ser sustituidas por otras piezas con las mismas características y color.
La consolidación de gradas en la huella y contrahuella se hará con piezas de granito lo más parecido a lo existente, realizando pruebas *in situ* avaladas por el supervisor utilizando un adhesivo epóxico que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente, se deberá hacer más evidente el desportillamiento hasta llegar al refuerzo para que el nuevo material tenga mayor

sujeción, se deberán de restituir la pieza completa. El supervisor deberá de garantizar que no se realicen parches en estas escaleras.

Pasamanos de concreto
Se realizará la restauración de los pasamanos de concreto reforzado, restituyendo tramos dañados y consolidando por medio de inyección con epóxico los que presentan fisuras o quebraduras, según medidas y formas existentes. Se utilizará concreto con agregado de ¾" lo más parecido a lo existente y un epóxido para pegar concreto nuevo con concreto antiguo y así obtener un acabado liso similar. El hierro dañado deberá ser restituido por nuevos refuerzos de acero legítimo de 3/8" en todos los tamos que serán restituidos. Este renglón de trabajo también considera las columnas que sostienen todos los pasamanos que se encuentran en el perímetro del patio No. 2 y escaleras.

Se deberán hacer pruebas *in situ*, verificadas por el supervisor con el objetivo que el acabado final sea lo más parecido a lo existente y que se realice de la mejor manera. Posteriormente se realizará una limpieza profunda con bomba hidroneumática con la finalidad de eliminar la pintura y cualquier otro residuo hasta dejarlo del color del cemento.

Escaleras de madera
Las escaleras de madera que se ubican en la torre serán restituidas por completo por escaleras nuevas de madera de pino tratado de 11/2" de espesor utilizando el mismo sistema constructivo actual con vigas y de madera de pino tratado de 4" * 4". Posteriormente, se les colocará un sellador o tapaporos para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

Las escaleras ubicadas en la guardianía para subir al techo de la primera crujía, serán reparadas, sustituyendo todas las piezas de madera dañadas con piezas nuevas de pino tratado según las medidas que se encuentran actualmente. Posteriormente se les colocará un sellador o tapaporos para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

6.4.5 ELEMENTOS HORIZONTALES

Vigas de madera
Las vigas de madera se encuentran en buen estado de conservación sin embargo deberán ser tratadas con una restauración preventiva con el objetivo de garantizar su vida útil y se realizará de la siguiente manera:

Si la superficie afectada de la viga no es muy grande y no ha pasado a la cara exterior se podrá hacer un injerto en la parte afectada con un contra enchapado de un espesor similar al original. Se procederá a cortar la superficie de la cara afectada, levantando los residuos con un formón y encolando (pegamento de madera) la pieza nueva de dimensiones similares a la cortada.

Si la viga de madera presenta agujeros no tan profundos creados por la perforación de tornillos, clavos, otros, o por golpes se procederá hacer un mantenimiento preventivo, sellando estas perforaciones con masilla hecha con aserrín fino y cola para madera; (no se aceptarán masillas elastoméricas o de fábrica) utilizando una lijadora para raspar la superficie dañada y sellada y dejarla con mejor apariencia.

Para dejar mejores acabados finales utilizar una lijadora de movimiento orbital con el propósito de eliminar todas las capas de barniz o pintura tanto de la viga como de sus molduras quedando una superficie totalmente uniforme. Luego se le aplicará un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapaporos para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

Dinteles y sillares
Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo o piedra, la remoción del material deberá tener una forma rectangular o cuadrada, nuca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

Blanqueado
Los blanqueados se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas y utilizando un mortero a base de cal hidratada y arena blanca cernida en proporción 1:2, agregando 1/10 parte de cemento. Previo a su aplicación las paredes repelladas deben ser humedecidas.

6.4.6 PUERTAS

Restauración de puertas de madera
Las puertas de madera por lo general sufrieron hendiduras por pudrición y desgaste natural, al igual que los marcos de madera que las sostienen (filtración de agua u otro factor climático y de uso).

Las puertas serán desmontadas y posteriormente las puertas se colocarán horizontales sobre dos apoyos (burros) para poder trabajar con mejores resultados.
Si la superficie afectada de la puerta no es muy grande y no ha pasado a la cara exterior se podrá hacer un injerto en la parte afectada con un contra enchapado de un espesor similar al original. Se procederá a cortar la superficie de la cara afectada, levantando los residuos con un formón y encolando (pegamento de madera) la pieza nueva de dimensiones similares a la cortada.

Si la puerta de madera presenta agujeros no tan profundos creados por la perforación de tornillos, jaladores, percheros, chapas, seguros, etc. o por golpes se procederá hacer un mantenimiento preventivo, sellando estas perforaciones con masilla hecha con aserrín fino y cola para madera; (no se aceptarán masillas elastoméricas o de fábrica) utilizando una lijadora para raspar la superficie dañada y sellada y dejarla con mejor apariencia.

Para dejar mejores acabados finales utilizar una lijadora de movimiento orbital con el propósito de eliminar todas las capas de barniz o pintura quedando una superficie totalmente uniforme. Luego se le aplicará un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapaporos para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

Las puertas de madera serán inspeccionadas por el contratista y se reemplazaran marcos y hojas que estén deterioradas o les haga falta a las puertas, las cuales tendrá que ser verificado y aprobado por el supervisor.
Los elementos faltantes de las puertas deberán ser restituidos por madera tratada de caoba de buena calidad.
Las puertas que necesiten cambio de chapas, jalador o cerrajería, se encuentran indicadas en planos.

Las puertas deberán incluir todos los vidrios faltantes o que se encuentren quebrados, de tonalidad transparente de 5mm. Fijados a compresión según diseño de la ventana por restituir.
El jalador por utilizar en las puertas de madera será de 120 mm de aluminio anonizado.
Las chapas por utilizar en las puertas de madera serán con chapa tipo yale italiana, de 60 mm de doble paso, el lado por utilizar se encuentra indicado en planos.

Puertas nuevas de madera
El diseño de las puertas nuevas deberá ser igual al actual, las medidas y ubicaciones se encuentran descritas en planos, la madera deberá ser de caoba de primera calidad y tratada, Luego se le aplicará un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapaporos para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.
El jalador por utilizar en las puertas de madera será de 120 mm de aluminio anonizado.
Las puertas deberán incluir todos los vidrios que el diseño amerite, de tonalidad transparente de 5mm. Fijados a compresión según diseño de la ventana por restituir.
Las chapas por utilizar en las puertas de madera serán con chapa tipo yale italiana, de 60 mm de doble paso, el lado por utilizar se encuentra indicado en planos.

Puertas de metal.
Las puertas de metal serán lijadas, se les eliminará todas las escamas, óxidos, escorias y rebabas de soldadura, se verificará el adecuado funcionamiento de sus chapas, visagras, ventanas, otros. Se realizarán las reparaciones que se consideren convenientes para su adecuado funcionamiento sustituyendo los accesorios deteriorados por nuevos de buena calidad que serán verificados el supervisor. Posteriormente, se les aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva a base de minio. El acabado final será dos manos de pintura esmaltada a base de aceite sintético, las puertas exteriores e interiores de metal deberán de ser de color negro mate, el color tendrá que ser verificado y aprobado por el supervisor. Al momento de aplicar la pintura, se tendrá el cuidado de colocar cinta protectora para no manchar las mirillas, chapas y paredes.

Puertas nuevas de metal
La puerta nueva tendrá las dimensiones indicadas y ubicadas en planos, estas serán de lámina, lisa en las dos caras, con chapa tipo yale italiana, de 60 mm de doble paso, el lado por utilizar se encuentra indicado en planos, marcos metálicos con dos manos de pintura anticorrosiva como base y dos manos de pintura de aceite de la mejor calidad tipo mate color negro, la cual tendrá que ser verificado y aprobado por el supervisor.
Reparación de puertas de rejas de metal
Todas las puertas de rejas de metal serán lijadas, se les eliminará todas las escamas, óxidos, escorias y masilla. Se reparan todos aquellos desperfectos que impidan el buen funcionamiento

como falta de soldadura en algunos puntos, falta de bisagras y pasadores. Posteriormente, se les aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva a base de minio.

6.4.7 VENTANAS

Reparación de ventanas de metal

Todos los marcos de ventanas serán lijados, se les eliminará todas las escamas, óxidos, escorias y masilla. Posteriormente, se les aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva a base de minio. El acabado final será dos manos de pintura esmaltada a base de aceite sintético, las ventanas deberán de ser de color negro mate el color tendrá que ser verificado y aprobado por el supervisor.
Todos aquellos vidrios que se encuentren desprendidos tendrán que ser fijados nuevamente. Los vidrios que estén rotos deberán ser reemplazados por vidrios de igual calidad, espesor y apariencia a los existentes, se deberá realizar la limpieza en toda la ventanearía y la reinstalación de masilla a todas las ventanas que lo necesiten.

Tratamiento de balcones de hierro en ventanas

Todos los balcones metálicos que se encuentran en las ventanas, serán lijados, se les eliminará todas las escamas, óxidos, escorias, pintura y masilla. Se reparan todos aquellos desperfectos que impidan el buen funcionamiento como falta de soldadura en algunos puntos, fijación en muros, falta de bisagras y pasadores. Posteriormente se les aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva a base de minio. El acabado final será dos manos de pintura esmaltada a base de aceite sintético de color negro mate, el color y calidad tendrá que ser verificado y aprobado por el supervisor.

Restauración de ventanas de madera

Las ventanas de madera por lo general sufrieron hendiduras por pudrición, al igual que los marcos de madera que las sostienen (filtración de agua u otro factor). En estos casos se procederá a desmontar las ventanas de sus bisagras y cambiar por completo los marcos que sostienen estas piezas por marcos de madera de pino solida sin desperfectos con las mismas dimensiones.
Posteriormen,te las ventanas se colocarán horizontales sobre dos apoyos (burros) para trabajar con mejores resultados.

Si la superficie afectada de la ventana no es muy grande y no ha pasado a la cara exterior se hará un injerto en la parte afectada con un contra enchapado de un espesor similar al original. Se procederá a cortar la superficie de la cara afectada, levantando los residuos con un formón y encolando (pegamento de madera) la pieza nueva de dimensiones similares a la cortada.

Si la ventana de madera presenta agujeros no tan profundos creados por la perforación de tornillos, jaladores, percheros, chapas, seguros, otros, o por golpes se procederá hacer un mantenimiento preventivo, sellando estas perforaciones con masilla hecha con aserrín fino y cola para madera; (no se aceptarán masillas elastoméricas o de fábrica) utilizando una lijadora para raspar la superficie dañada y sellada y dejarla con mejor apariencia.

Para dejar mejores acabados finales utilizar una lijadora de movimiento orbital con el propósito de eliminar todas las capas de barniz o pintura quedando una superficie totalmente uniforme. Luego

se le aplicará un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapa poros para luego aplicar las 2 capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

Los elementos faltantes de las puertas deberán de ser restituidos por madera tratada de caoba de buena calidad.
Las puertas que necesiten cambio de chapas, jalador o cerrajería, se encuentran indicadas en planos.
Las ventanas deberán incluir todos los vidrios faltantes o que se encuentren quebrados, de tonalidad transparente de 5mm. Fijados a compresión según diseño de la ventana por restituir.
El seguro por utilizar en las ventanas de madera que lleven, será un pasador de simple acción de 50 mm, acabado latonado con soporte alto.
El jalador por utilizar en las ventanas de madera será de 120 mm de aluminio anonizado.

Ventanas nuevas de madera
El diseño de las ventanas y tableros nuevos deberán ser igual al actual, restituyendo aquellas que se encuentran tapeadas o totalmente deterioradas, las medidas y ubicaciones se encuentran descritas en planillas de puertas y ventanas en planos, la madera deberá ser de caoba de primera calidad, luego se le aplicará un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapa poros para luego aplicar las dos capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.
Las nuevas ventanas deberán incluir todos los vidrios que amerite en el diseño, de tonalidad transparente de 5mm. Fijados a compresión según diseño de la ventana por restituir.
El seguro por utilizar en las ventanas de madera que lleven, será un pasador de simple acción de 50 mm, acabado latonado con soporte alto.

El jalador por utilizar en las ventanas de madera será de 120 mm de aluminio anonizado. Forma de pago por unidad.

6.4.8 PISOS

Se recomienda realizar exploraciones arqueológicas en los pisos que actualmente son de concreto, con el propósito de descubrir el piso original, se realizarán excavaciones de más de 70 centímetros de profundidad, Posteriormente a las exploraciones se deberá proponer la integración del nuevo pis o mantener el actual.
Para las áreas que tienen pisos de granito y de cemento líquido se propone que se realicen los siguientes trabajos:

Pisos de granito
El piso de granito dañado se restituirá con piezas de granito lo más parecido a lo existente, para los bordillos o marcos se deberán de realizar pruebas *in situ* para lograr las proporciones y la tonalidad adecuada utilizando un adhesivo epóxido que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente, se deberá hacer más evidente el desportillamiento o fisura por tramos, hasta llegar al refuerzo para que el nuevo material tenga mayor sujeción. Una vez secada la parte nueva se pulirá con lijadora de agua, protegiendo las áreas vecinas para no mancharlas.

Los pisos de granito que presentan fisuras, fracturas y hundimientos deberán ser restituidos por pisos de iguales características y dimensiones siendo las siguientes; dimensiones de 0.20 m. Por 0.20 m de tonalidades grises y negras.

El contratista deberá llevar una pieza a la fábrica para que realicen las pruebas necesarias hasta llegar a encontrar la tonalidad adecuada.
Antes de realizar la instalación del piso, se deberá realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie.

Pisos de cemento líquido
Los pisos de cemento líquido fundidos de concreto que se encuentran fracturados, deberán liberarse hasta llegar al área de concreto que se encuentra sólida y libre de fisuras y fracturas. Posteriormente se fundirá nuevamente las planchas de concreto en proporción 1:2:3 utilizando las juntas de dilatación a la misma distancia en que se encuentran las actuales.
Antes de realizar la fundición del piso, se deberá realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie.
Como acabado final se realizará un alisado de cemento gris, la tonalidad del piso deberá ser la misma dependiendo el área donde se encuentren, tonalidades de gris y rojo.

Suministro e instalación de azulejo
Se aplicará en los servicios sanitarios, a las alturas indicadas en planos.
Para el desmontaje de azulejo se deberá utilizar cincel, martillo de hule o herramienta similar que garantice la remoción total del azulejo y material de pegado, cuidando de no dañar la estructura del elemento constructivo que recubre.

Luego de remover el azulejo y el material de pegado, la superficie deberá tallarse y nivelarse, con sabieta y aditivo, nivelando totalmente la superficie, para luego colocar el acabado final, asegurándose de que la superficie quede pareja y uniforme.
El azulejo será de 0.25 m. x 0.25 m. de primera calidad, Shadow Gray liso Moderado blanco. No se aceptará cambios en el tono del color, teniendo la superficie libre de raspaduras, agujeros o material que no permita la sujeción adecuada del mortero.
Previo a su colocación sobre muros, el azulejo se dejará en remojo por veinticuatro (24) horas. Los azulejos se colocarán mientras la pasta de cemento tenga cohesividad. La base para su colocación constará de una capa de mortero elaborada con una parte de cemento por tres partes de arena de río cernida. Podrá utilizarse morteros industriales para colocación de azulejo. Para el estucado se utilizará pasta de polvo de porcelana o cemento blanco, o material industrial fabricado específicamente para ello. Cuando se utilicen bolsas con morteros predosificado debe seguirse con mucho cuidado las instrucciones del fabricante.
El contratista deberá someter a la supervisión antes de hacer el pedido, para su aprobación, muestra del azulejo y morteros a emplearse antes de su aplicación, con el objeto de comprobar la calidad y características del material.

Baldosas de concreto
Se realizará el cambio de tramos dañados en el área de los patios del bien patrimonial, según medidas y formas existentes, Se utilizarán de concreto en proporción 1:2:3, para el acabado final se realizará un cernido horizontal y se limpiarán todas las demás baldosas con ácido muriático diluido y bomba a con presiones reguladas.
Antes de realizar la instalación de las baldosas, se deberá de realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie.

Bordillos
Los bordillos se deberán reparar sustituyendo el bloque dañado por completo por bloques nuevos de concreto en proporción 1:2:3 utilizando cemento gris, arena de río y piedrín de 3/4, con un acabado final de cernido remolineado.

6.4.9 CIELOS

Restauración de cielos de machimbre
Se deberá revisar la estructura que sostiene el machimbre y reemplazar las piezas faltantes o en mal estado por nuevas con las mismas dimensiones que aseguren la estructura.
Sera necesario reemplazar varias duelas de machimbre en mal estado, estas serán fabricadas de madera tratada sólida con alta resistencia a la abrasión de 2”*6”*L. Llevarán un bisel en los cantos superiores longitudinales y cabeceados rectos o a hueso.
Las duelas existentes que se encuentren en buen estado se lijarán, quitando las capas de barniz o pintura existente. Luego se resanarán agujeros o desperfectos con masilla preparada del mismo color a la madera natural. El acabado se dará con aplicación de dos manos de sellador, tinte miel y dos manos de barniz tipo mate de poliuretano de alta resistencia a la abrasión, de alta calidad con duración mínima de 5 años.

6.4.10 ELEMENTOS DECORATIVOS

Molduras, pilastras, cornisas, dinteles, sillares y capiteles
Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo o piedra, la remoción del material deberá tener una forma rectangular o según sea el diseño del elemento decorativo, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente. Para la reintegración de los elementos decorativos que no se encuentren debido a las malas intervenciones o al deterioro natural, estos se recuperaran pudiendo utilizar moldes que generen los elementos decorativos con las mismas dimensiones y características.
En los detalles que se encuentren fisurados y/o fracturados como trabajos inesperados al momento de remover el acabado deteriorado se deberá de realizar un trabajo donde se remueva el material para evidenciar la fisura o fractura, de ser necesario se restituirá por otro con las mismas características, (ladrillo, baldosa o piedra), luego se le inyectará una lechada de cal con arena blanca con las siguientes proporciones y características:

Se empleará como adhesivo mortero de cal apagada, cemento portland (mínimo) y arena amarilla en proporción 1:3:3, paralelamente se alojarán boquillas de tubo plástico flexible de ½” o de ¾”

de diámetro según el caso o el uso de jeringas de diámetro de 1". Si fuera tubo plástico deberá tener una separación a cada 50 centímetros aproximadamente y sobresaliendo del paño 20 centímetros y para el caso de Jeringas, pueden ser reemplazadas por bomba de aire tipo mochila con sellador de gasa de tela y cola blanca para evitar el rebalse de la lechada.

Para la inyección de consolidación se recomienda una lechada a base de:

Cal apagada	1 parte
Cemento Portland	3% del volumen total
Arena amarilla	3 partes
Agua	3 partes
Aditivo estabilizador	Proporción recomendada por fabricante

Repello
Para el repello, la pared se humedecerá perfectamente aplicando sobre la superficie las siguientes capas de mortero: una capa de mortero de consistencia fluida, formada por una proporción volumétrica 1:1/2:3 (cemento, cal apagada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8”), ocho horas después de aplicada, una segunda capa de mortero formada por una proporción volumétrica 1:3:4 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8”).

Blanqueado
Los blanqueados se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas y utilizando un mortero a base de cal apagada y arena blanca cernida en proporción 1:2, agregando 1/10 parte de cemento. Previo a su aplicación las paredes repelladas deben ser humedecidas. El tipo de blanqueado y las muestras hechas en obra deberán ser aprobados por el supervisor previo a su aplicación.

Todos los elementos decorativos al ser consolidados, inyectados o restituidos, deberán mantener las mismas características en forma, tamaño y proporción

6.4.11 MICRO Y MACRO FLORA

Liberación de eflorescencias, hongos y manchas
Se procederá a la limpieza mecánica de superficie, esta actividad deberá realizarse en seco, posteriormente con cepillo de raíz y de forma manual la liberación de sales.
Esta se repite hasta que el muro se encuentre libre de humedad y evaporada. Por último, se hará una limpieza con el uso de un "jabón neutro" de cualquier marca comercial. Para el caso de la pintura se hará con espátula hasta llegar a la capa original, evitando el desprendimiento de material azolvado.

Liberación de macro y microflora
Será retirada de forma manual a base de chapeo y corte las adheridas a los muros y techos se quedarán hasta su secado para su posterior liberación. Y se extraerán raíces con pequeños troncos que no puedan liberarse por encontrarse en las bases de cimentación y/o en aplanados, se le aplicará gasolina o gas con *wipe* para su secado total o un fungicida para la eliminación de microraíz profunda.

Todas las ramas de los árboles que se encuentran cercanas al monumento deberán cortarse de manera manual y controlada evitando lastimar los muros del monumento, la basura será extraída en su totalidad por el contratista.

6.4.12 PINTURA

Para determinar el color de la pintura que se propone aplicar al monumento, se realizaron exploraciones en los muros para así conocer las diferentes tonalidades que se les ha aplicado al monumento, observando que ya pasó por tres historias de tonalidad distinta, como una primera historia se observa el predominio del color verde menta, posteriormente como una segunda historia el color beige de manera muy tenue, y como tercera historia se observaron varias capas de pintura en la tonalidad actual fondo amarillo con detalles blancos. Esta última historia de color se ha repetido durante varias décadas en el monumento, dándole así una identidad al mismo hacia el inconsciente colectivo de la población.
Por tales motivos la propuesta de color va dirigida a mantener la tonalidad existente aplicándose mediante los siguientes procedimientos técnicos que se describen en las pesificaciones.





En las imágenes se observa la exploración realizada para determinar la tonalidad de color adecuada para el monumento.

Fuente: elaboración propia febrero 2020.

Aplicación de pintura en monumento patrimonial

Antes de aplicar la pintura, se recomienda elaborar calas en las capas de pintura con el objetivo de encontrar los colores originales del edificio, posteriormente se deberá limpia de polvo y restos de pintura no originales, realizando un raspado por medio de espátulas hasta liberar todos los residuos de la pintura deteriorada y no original o cualquier otro elemento que pueda obstaculizar la adecuada adherencia de la pintura en la superficie.

Todos los muros, columnas, y detalles decorativos interiores y exteriores de todos los ambientes del edificio se pintarán con dos manos la pintura a base de cal y agua, con colores a base de pigmentos naturales o minerales.

6.4.13 Reparación del mecanismo del reloj de la torre

El contratista deberá de realizar una revisión detallada sobre el mecanismo de funcionamiento del reloj que se encuentra en la torre, posteriormente deberá de sustituir y/o reparar todas aquellas piezas faltantes o deterioradas hasta ponerlo nuevamente en funcionamiento.

6.4.14 Campanario de la torre

El contratista deberá realizar una revisión detallada sobre el mecanismo de funcionamiento del campanario que se encuentra en la torre, posteriormente deberá sustituir y/o reparar todas aquellas piezas faltantes o deterioradas hasta ponerlo nuevamente en funcionamiento, la campana deberá llevar un tratamiento de limpieza profunda a base de agua desmineralizada y cepillos de cerdas suaves, posteriormente se le aplicará una capa barniz anticorrosivo.

6.4.15 Barandas de la torre

Serán lijados, se les eliminará todas las escamas, óxidos, escorias, pintura y masilla. Se reparan todos aquellos desperfectos que impidan el buen funcionamiento como falta de soldadura en algunos puntos, fijación en muros y techos, falta de bisagras y pasadores. Posteriormente, se les aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva a base de minio. El acabado final será dos manos de pintura esmaltada a base de aceite sintético de color negro mate, el color y calidad tendrá que ser verificado y aprobado por el supervisor.

6.4.16 ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS AL PROCESO DE RESTAURACIÓN

Apagado de cal

Es el procedimiento mediante el cual se hidrata la cal en terrón, para ser utilizada como aglutinante.

Para este procedimiento se deberá construir una batea en la que se le agregue agua, posteriormente se introducirán los terrones en cal viva, se debe tener especial cuidado al momento de introducirla, ya que esta al hidratarse aumenta tres veces de volumen. El contenido de la batea debe moverse constantemente, para evitar la formación de grumos, cuando la cantidad de agua haya sido absorbida, deberá echarse nuevamente agua y repetir el procedimiento.

Para saber si la cal ya está apagada se introduce un escantillón en diversos puntos de la batea, si este queda impregnado uniformemente del material, la cal ya se podrá utilizar.

Se conservará con un espejo de agua no mayor a un centímetro durante un aproximado de diez días y posteriormente trasladado a toneles plásticos para su conservación y protección.

Liberación de material azolvado

Para el caso del material azolvado se deberá liberar únicamente aquel que por sus características mínimas de adherencia y al menor impacto provoquen desprendimiento, el procedimiento debe hacerse manual con martillo de hule y siguiendo un camino que defina una forma ruinosa natural, conocido como camino de hormiga.

Obras de consolidación

Inyección de grietas en mampostería y material azolvado

Será retirado el material suelto y disgregado para descubrir la trayectoria y dimensión de la fisura y/o desprendimiento y se humedecerán las áreas de contacto.

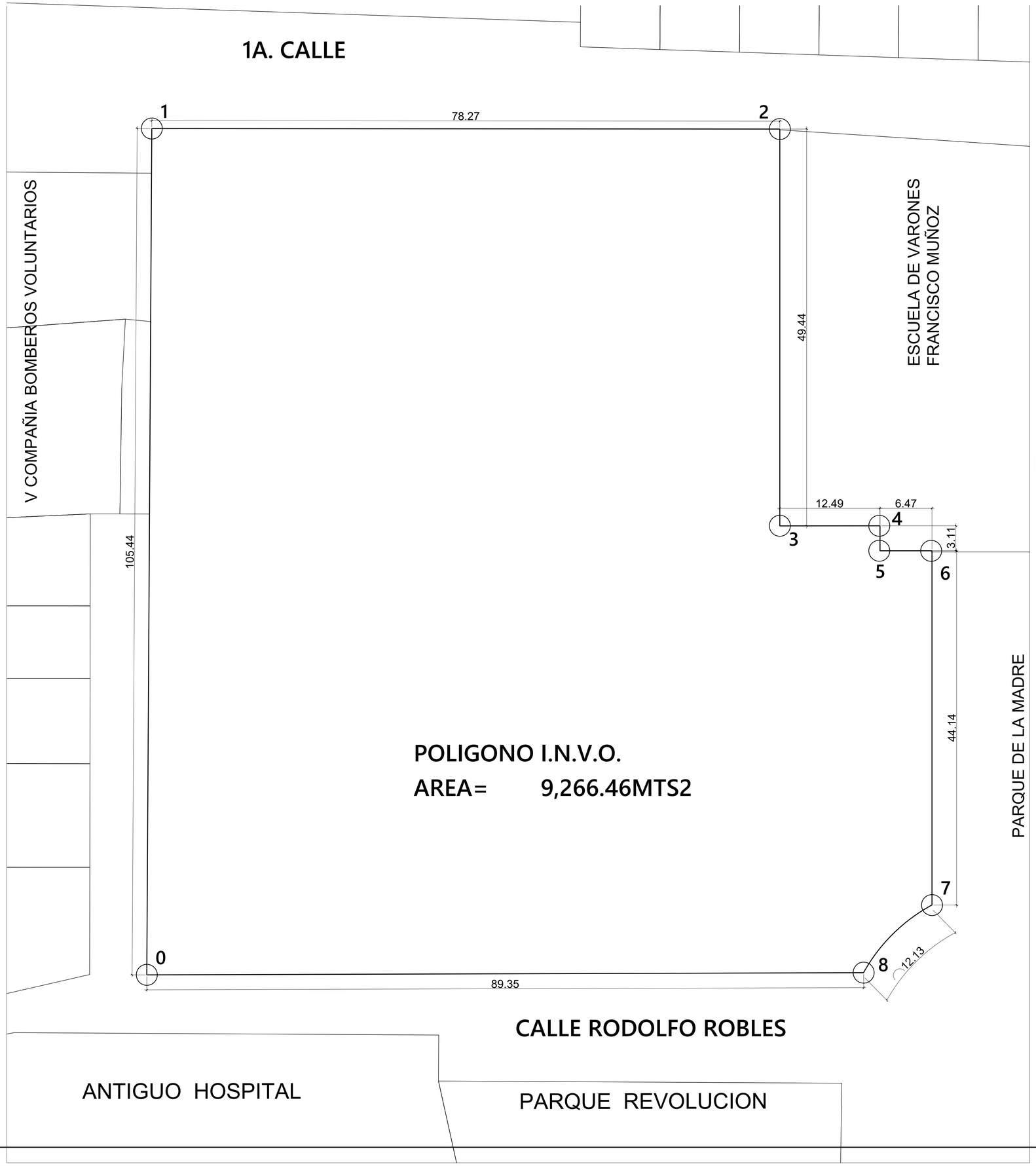
A continuación, se resanará con material del mismo tipo y características del área por tratar, se empleará como expansivo de uso comercial y arena amarilla en proporción 1:3:3, paralelamente se alojarán boquillas de tubo plástico flexible de ½" o de ¾" de diámetro según el caso o el uso de jeringas de diámetro de 1". Si fuera tubo plástico deberá tener una separación a cada 50 centímetros aproximadamente y sobresaliendo del paño 20 centímetros y para el caso de Jeringas, pueden ser reemplazadas por bomba de aire tipo mochila con sellador de gasa de tela y cola blanca para evitar el rebalse de la lechada.

Para la inyección se recomienda una lechada a base de:

Cal apagada	1 parte
Cemento Portland	3% del volumen total
Arena amarilla	3 partes
Agua	3 partes
Aditivo estabilizador.	Proporción recomendada por fabricant

6.5 PLANOS DE RESTAURACIÓN





POLIGONO I.N.V.O.

EST.	P.O.	AZIMUT.	DISTANCIA
0	1	14°05'36'	105.44MTS.
1	2	103°47'55'	78.27MTS.
2	3	193°45'04'	49.44MTS.
3	4	103°43'30'	12.49MTS.
4	5	193°45'04'	3.11MTS.
5	6	103°45'04'	6.47MTS.
6	7	193°37'16'	44.14MTS.
7	8		◠ 12.13MTS.
8	0	283°34'29'	89.35MTS.

Plano de POLIGONO GENERAL

COLINDANCIAS ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Estado Actual
Plano de Poligono General

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Arquitectura Estado Actual
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

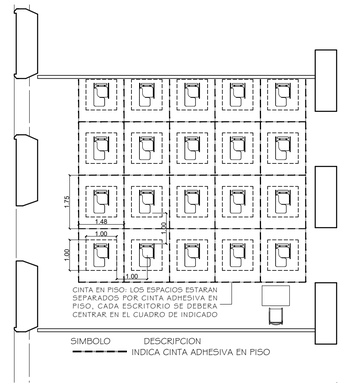
Hoja No. 1 / 74

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
▨	INDICA CALAS REALIZADAS

Planta ARQUITECTURA

PRIMER NIVEL **ESCALA 1:200**

0 2.0 5.0 10



DETALLE TIPICO DE DISTRIBUCIÓN DE ESCRITORIOS

PRIMER NIVEL **ESCALA 1:100**

PARQUE DE LA MADRE

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Estado Actual
Planta de Arquitectura

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Arquitectura Estado Actual
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 2/74

Planta ACOTADA

PRIMER NIVEL — **ESCALA 1:200**

0 2.0 5.0 10

PATIO NIV.-2.07

PASILLO

SALON DE ACTIVIDADES

PATIO NIV.-0.33

SALON DE BANDERA

BAÑOS NIÑAS

BAÑOS NIÑOS

SALA DE PROYECCIONES NIV.+0.00

SEDE DE ASOCIACION DE ESTUDIANTES

LABORATORIO NIV.+0.00

BIBLIOTECA NIV.+0.00

ADMINISTRACION NIV.+0.00

SALA DE REUNIONES NIV.+0.00

DIRECCION NIV.+0.00

GUARDIANIA NIV.+0.00

AULA NIV.+0.00

Derson de la Cruz

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

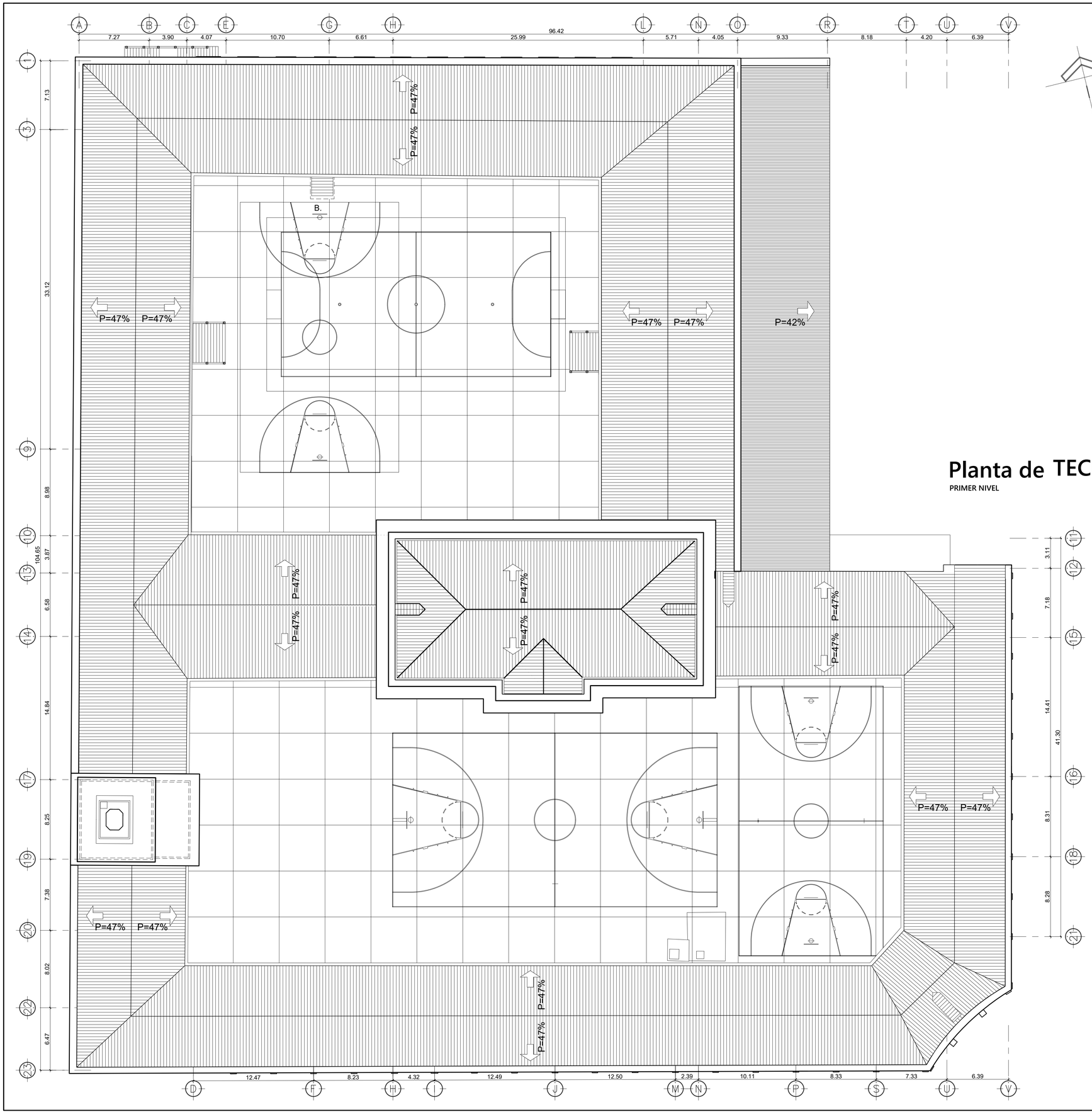
PLANO DE: Estado Actual Planta Acotada 1er. nivel

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Arquitectura Estado Actual
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo. ---------- Director ---------- Planificador

Hoja No. 3 / 74



Planta de TECHOS

PRIMER NIVEL **ESCALA 1:200**

0 2.0 5.0 10

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Estado Actual
Planta de Techos

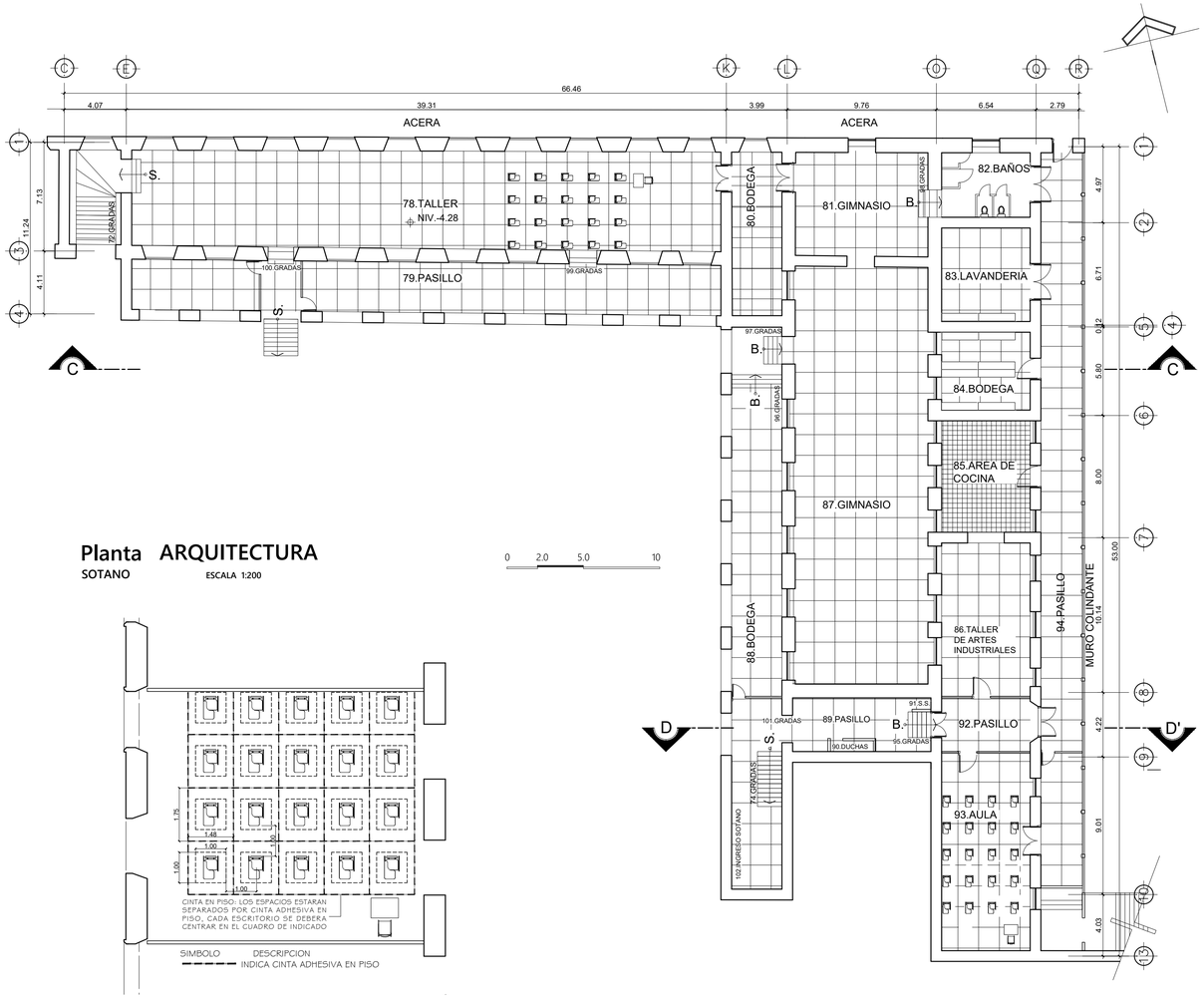
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Arquitectura Estado Actual
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 4 / 74



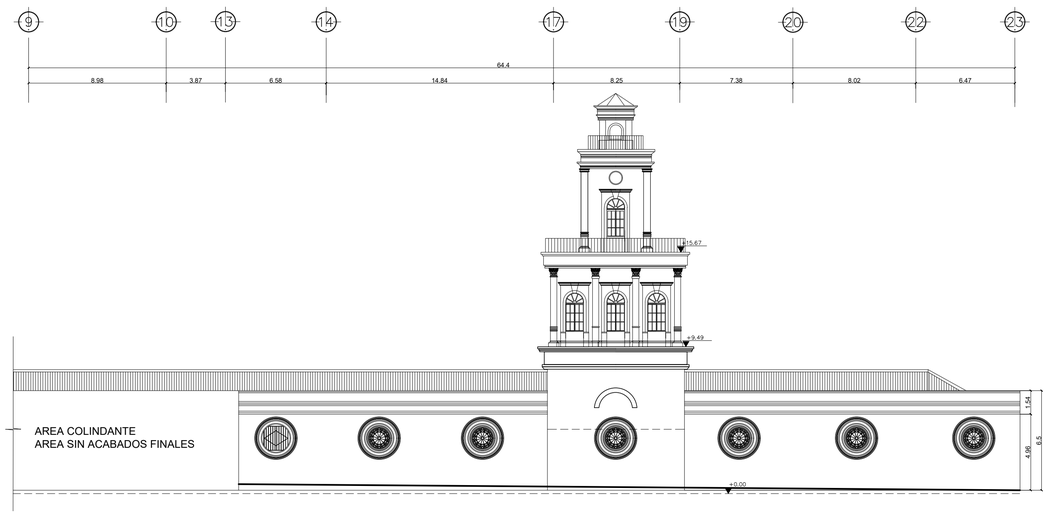
Planta ARQUITECTURA

SOTANO ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10

DETALLE TIPICO DE DISTRIBUCIÓN DE ESCRITORIOS

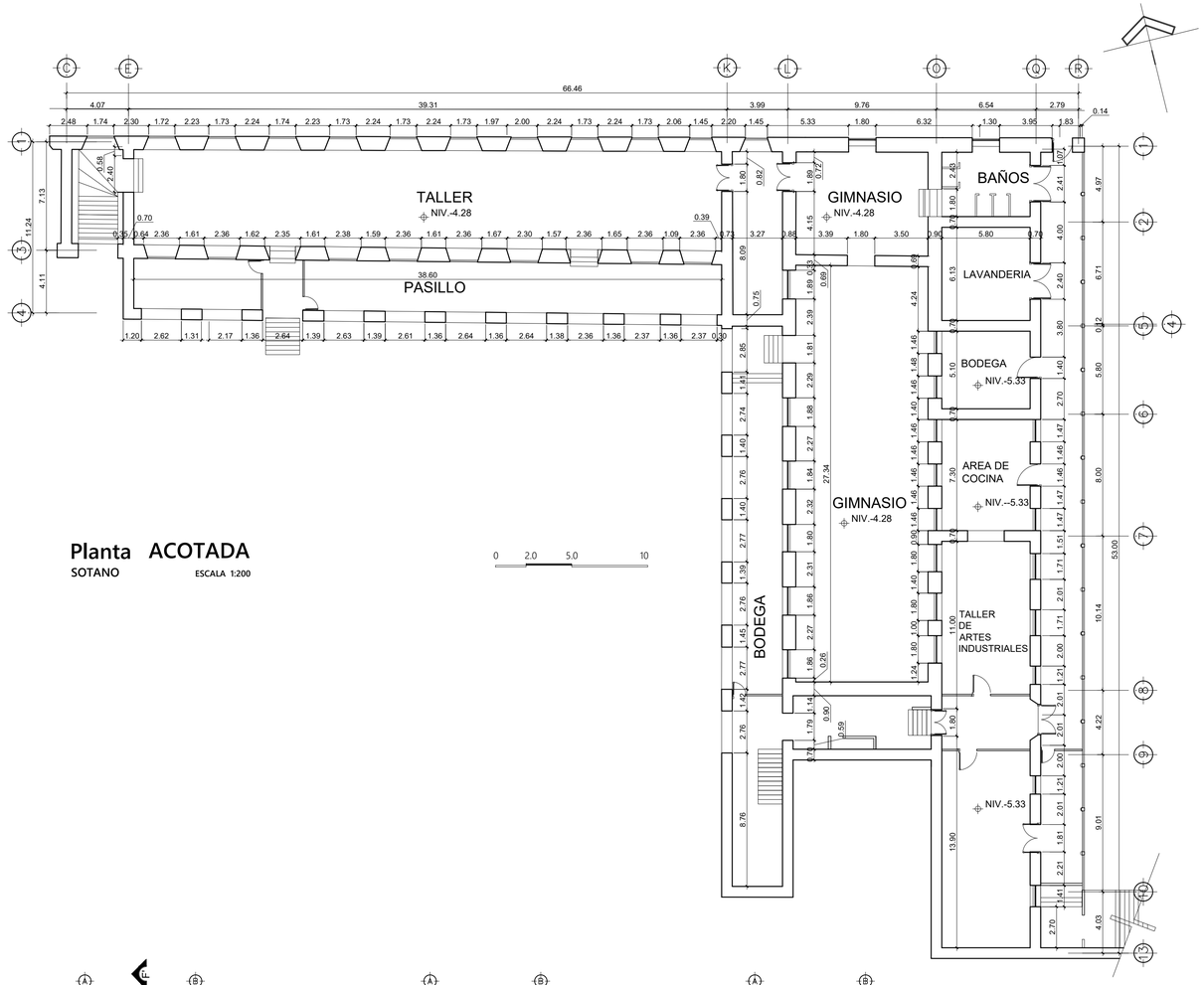
PRIMER NIVEL ESCALA 1:100



ELEVACION OESTE - CAJLLEJON

ESCALA 1:200

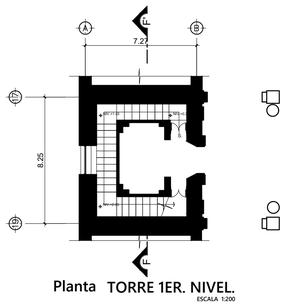
0 2.0 5.0 10



Planta ACOTADA

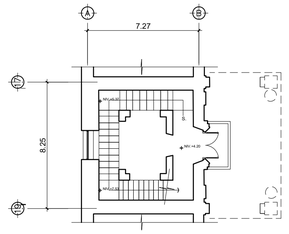
SOTANO ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10



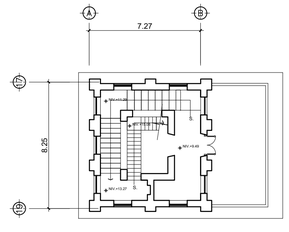
Planta TORRE 1ER. NIVEL.

ESCALA 1:200



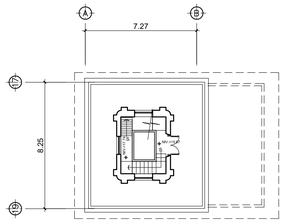
Planta TORRE 2DO. NIVEL.

ESCALA 1:200



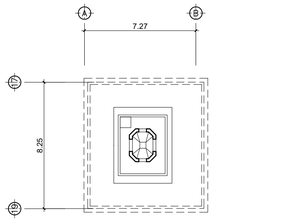
Planta TORRE 3ER. NIVEL.

ESCALA 1:200



Planta TORRE 4TO. NIVEL.

ESCALA 1:200



Planta TORRE 5TO. NIVEL.

ESCALA 1:200

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Estado Actual
Planta de Arquitectura Sotano, Elevación Oeste
Planta Acotada Sotano, Plantas Torre

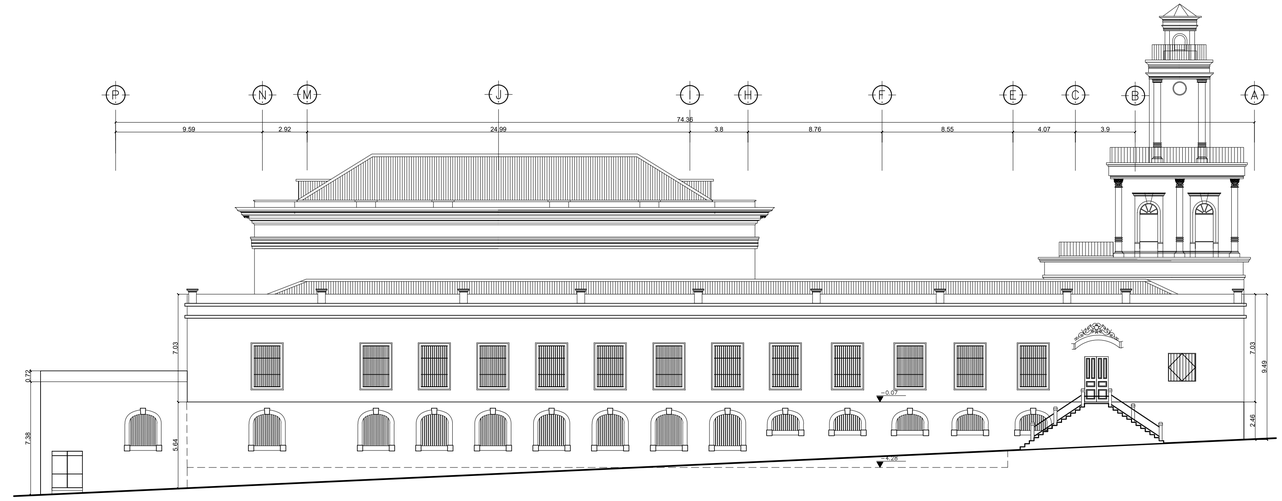
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Arquitectura Estado Actual
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

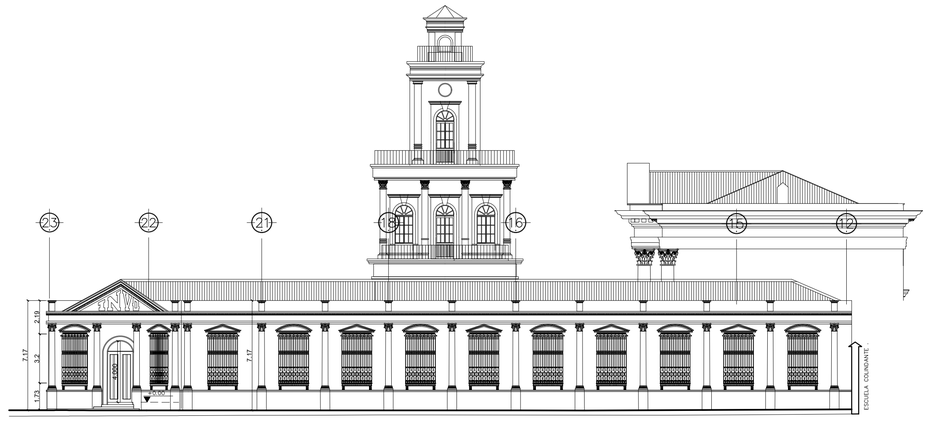
Hoja No. 5 / 74



ELEVACION NORTE - 1RA. CALLE

ESCALA 1:200

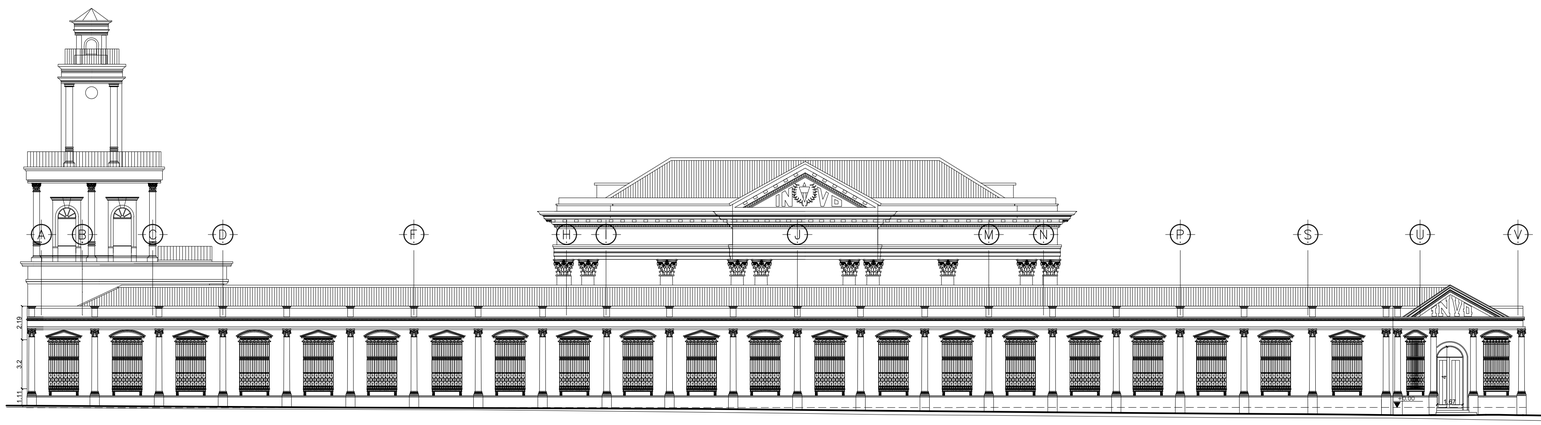
0 2.0 5.0 10



ELEVACION ESTE - PARQUE DE LA MADRE

ESCALA 1:200

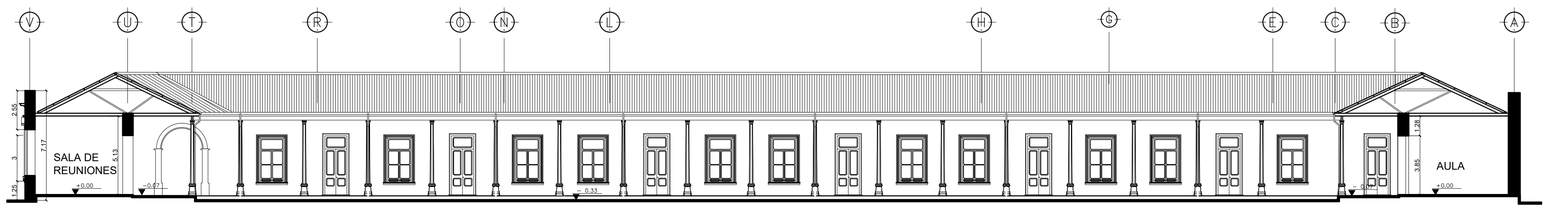
0 2.0 5.0 10



ELEVACION SUR - CALLE RODOLFO ROBLES

ESCALA 1:200

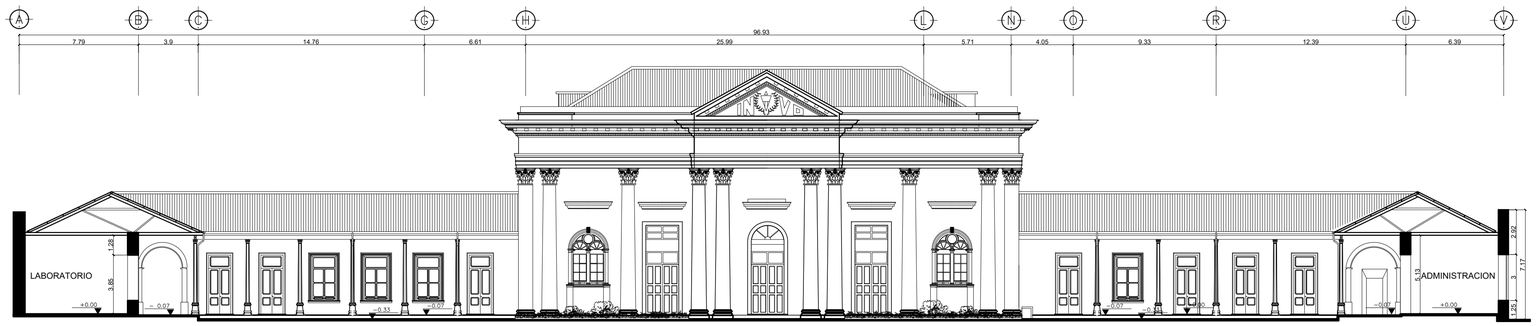
0 2.0 5.0 10



SECCION A-A'

ESCALA 1:200

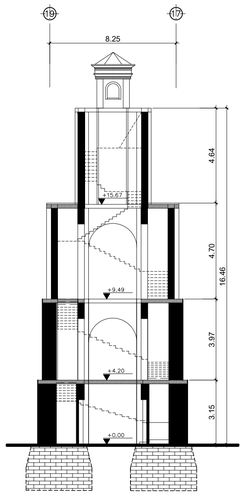
0 2.0 5.0 10



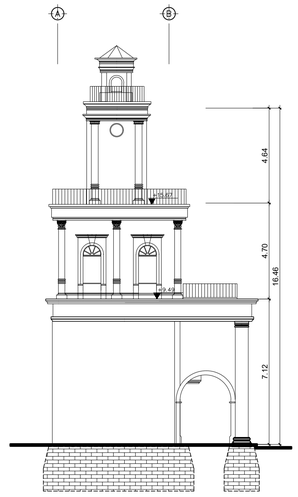
SECCION B-B'

ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10

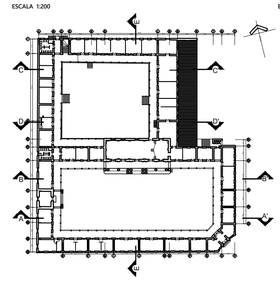


SECCION F - F'



ELEVACION LATERAL TORRE

ESCALA 1:200



PLANTA DE CONJUNTO

INDICA SECCIONES Y ELEVACIONES SIN ESCALA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Estado Actual
Elevación Norte, Sur, Este, Lateral Torre
Sección A-A', Sección B-B', Sección F-F'

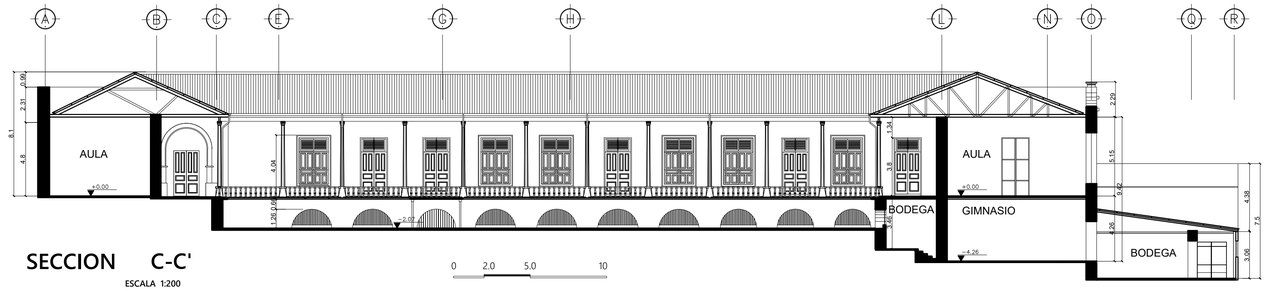
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Arquitectura Estado Actual
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

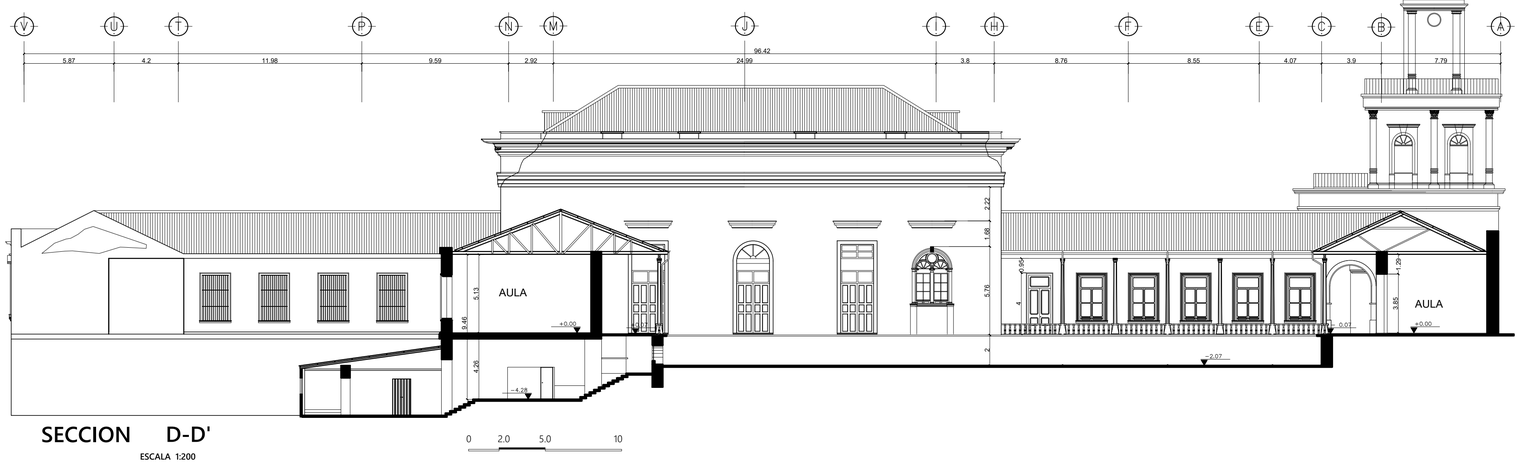
Director Planificador

Hoja No. 6 / 74



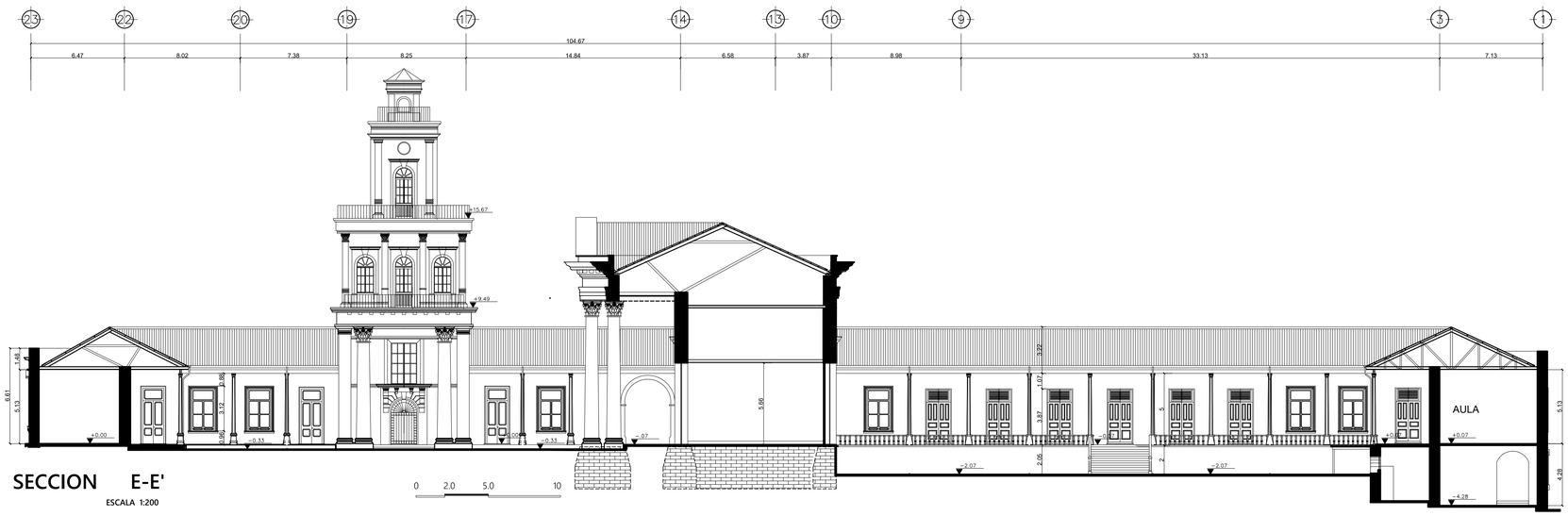
SECCION C-C'

ESCALA 1:200



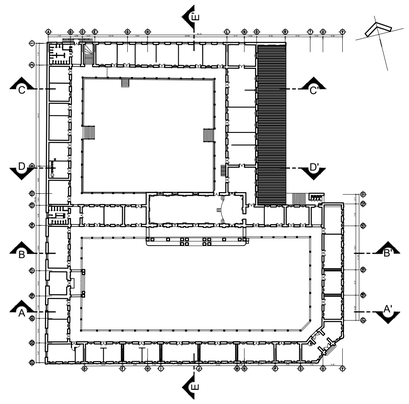
SECCION D-D'

ESCALA 1:200



SECCION E-E'

ESCALA 1:200



PLANTA DE CONJUNTO

INDICA SECCIONES Y ELEVACIONES SIN ESCALA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Estado Actual
Sección C-C'
Sección D-D', Sección E-E'

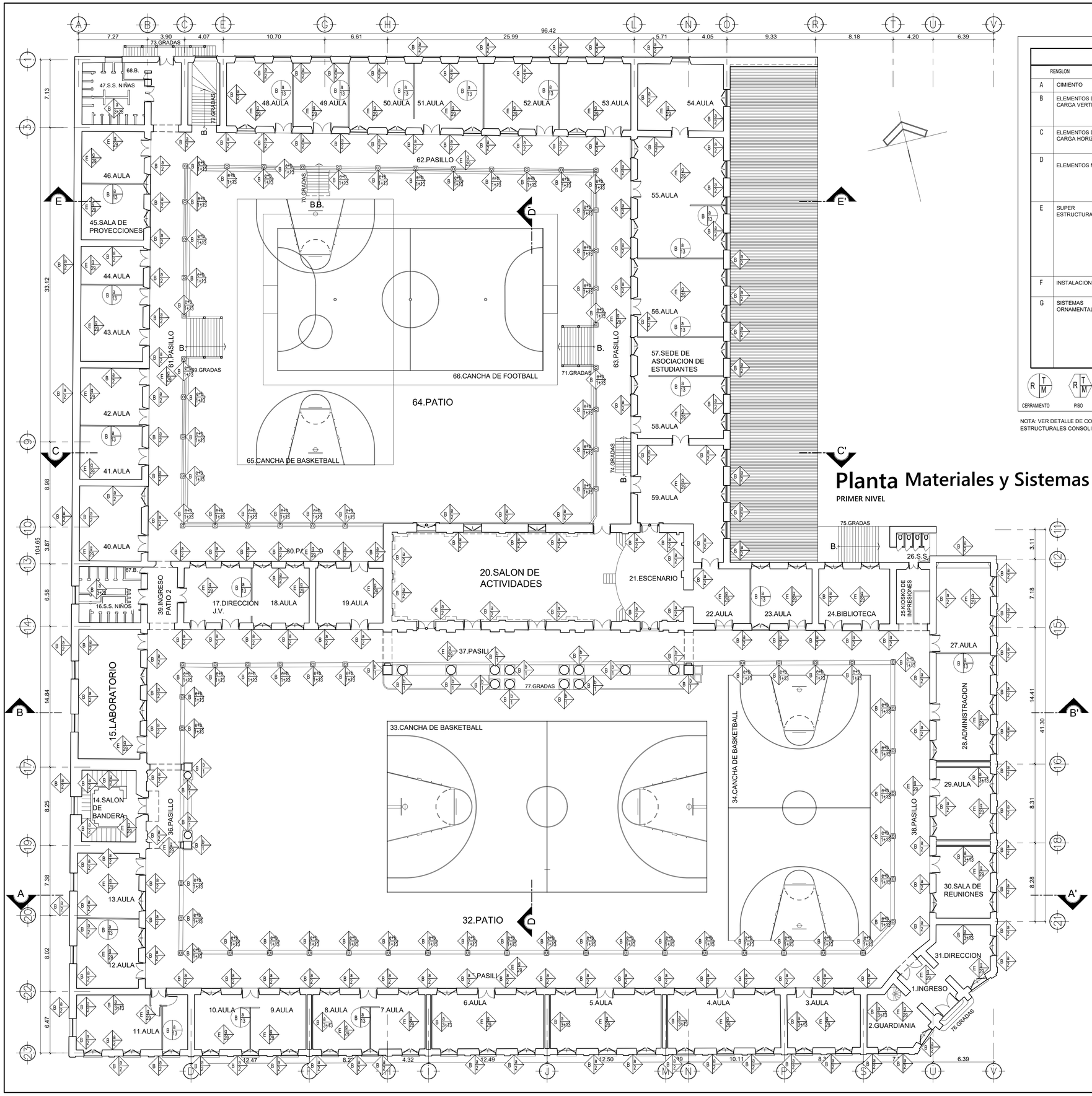
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Arquitectura Estado Actual
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 7 / 74



Planta Materiales y Sistemas Constructivos Muros

PRIMER NIVEL — **ESCALA 1:200**

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
	RENGLON	TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventaneria de aluminio + vidrio 24. Ventaneria de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

CERRAMIENTO · PISO · CUBIERTA · MURO · CIELO

R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

NOTA: VER DETALLE DE CONFORMACIÓN DE MUROS Y COLUMNAS EN PLANOS ESTRUCTURALES CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL DE MUROS SALON

PLANILLA SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN MUROS

No.	AMBIENTES	SECTOR	AREA MTS2.	TIPO DE MURO
1	Ingreso	ADMON.	24.04	PIEDRA VOLCANICA RINITA
2	Guardiania	ADMON.	33.69	PIEDRA VOLCANICA RINITA
3	Aula	Area Estudiantil	45.75	PIEDRA VOLCANICA RINITA
4	Aula	Area Estudiantil	70.67	PIEDRA VOLCANICA RINITA
5	Aula	Area Estudiantil	69.95	PIEDRA VOLCANICA RINITA
6	Aula	Area Estudiantil	70.96	PIEDRA VOLCANICA RINITA
7	Aula	Area Estudiantil	71.72	PIEDRA VOLCANICA RINITA
8	Aula	Area Estudiantil	36.80	PIEDRA VOLCANICA RINITA
9	Aula	Area Estudiantil	35.35	PIEDRA VOLCANICA RINITA
10	Aula	Area Estudiantil	35.89	PIEDRA VOLCANICA RINITA
11	Aula	Area Estudiantil	70.49	PIEDRA VOLCANICA RINITA
12	Aula	Area Estudiantil	49.36	PIEDRA VOLCANICA RINITA
13	Aula	Area Estudiantil	45.55	PIEDRA VOLCANICA RINITA
14	Salon de Bandera	ADMON.	50.72	PIEDRA VOLCANICA RINITA
15	Laboratorio	Area Estudiantil	95.05	PIEDRA VOLCANICA RINITA
16	S.S. Niños	Area Estudiantil	31.30	PIEDRA VOLCANICA RINITA
17	Aula	Area Estudiantil	45.68	PIEDRA VOLCANICA RINITA
18	Aula	Area Estudiantil	44.54	PIEDRA VOLCANICA RINITA
19	Aula	Area Estudiantil	46.27	PIEDRA VOLCANICA RINITA
20	Salon de Actividades	Area Estudiantil	232.55	PIEDRA VOLCANICA RINITA
21	Escenario	Area Estudiantil	68.73	PIEDRA VOLCANICA RINITA
22	Aula	Area Estudiantil	30.43	PIEDRA VOLCANICA RINITA
23	Aula	Area Estudiantil	40.37	PIEDRA VOLCANICA RINITA
24	Biblioteca	ADMON.	46.97	PIEDRA VOLCANICA RINITA
25	Kiosko de Impresiones	ADMON.	22.93	PIEDRA VOLCANICA RINITA
26	Ingreso	Area Estudiantil	16.84	PIEDRA VOLCANICA RINITA
27	Aula	Area Estudiantil	56.86	PIEDRA VOLCANICA RINITA
28	Administración	ADMON.	68.65	PIEDRA VOLCANICA RINITA
29	Aula	Area Estudiantil	46.55	PIEDRA VOLCANICA RINITA
30	Sala de Reuniones	ADMON.	46.21	PIEDRA VOLCANICA RINITA
31	Dirección	ADMON.	34.45	PIEDRA VOLCANICA RINITA
32	Patio	Area Estudiantil	2148.91	PIEDRA VOLCANICA RINITA
33	Cancha de Basketball	Area Estudiantil	608.79	PIEDRA VOLCANICA RINITA
34	Cancha de Basketball	Area Estudiantil	420.00	PIEDRA VOLCANICA RINITA
35	Pasillo	Area Estudiantil	308.71	PIEDRA VOLCANICA RINITA
36	Pasillo	Area Estudiantil	132.17	PIEDRA VOLCANICA RINITA
37	Pasillo	Area Estudiantil	294.50	PIEDRA VOLCANICA RINITA
38	Pasillo	Area Estudiantil	133.82	PIEDRA VOLCANICA RINITA
39	Ingreso Patio 2	Area Estudiantil	21.34	PIEDRA VOLCANICA RINITA
40	Aula	Area Estudiantil	53.44	MUROS DE CALICANTO, CERRAMIENTOS DE MADERA
41	Aula	Area Estudiantil	42.45	PIEDRA VOLCANICA RINITA
42	Aula	Area Estudiantil	42.64	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
43	Aula	Area Estudiantil	60.23	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
44	Aula	Area Estudiantil	27.96	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
45	Sala de Proyecciones	ADMON.	44.78	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
46	Aula	ADMON.	37.72	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
47	S.S. NIÑAS	ADMON.	35.96	PIEDRA VOLCANICA RINITA
48	Aula	Area Estudiantil	47.57	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
49	Aula	Area Estudiantil	43.76	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
50	Aula	Area Estudiantil	47.05	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
51	Aula	Area Estudiantil	48.07	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
52	Aula	Area Estudiantil	61.49	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
53	Aula	Area Estudiantil	54.53	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
54	Aula	Area Estudiantil	65.90	PIEDRA VOLCANICA RINITA
55	Aula	Area Estudiantil	120.03	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
56	Aula	Area Estudiantil	78.32	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
57	Sede de Asociación de Estudiantes	Area Estudiantil	37.76	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
58	Aula	Area Estudiantil	62.75	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
59	Aula	Area Estudiantil	87.28	PIEDRA VOLCANICA RINITA, CERRAMIENTOS DE MADERA
60	Pasillo	Area Estudiantil	97.81	
61	Pasillo	Area Estudiantil	195.73	
62	Pasillo	Area Estudiantil	181.29	
63	Pasillo	Area Estudiantil	155.32	
64	Patio	Area Estudiantil	1582.61	
65	Cancha de Basketball	Area Recretativa	460.60	
66	Cancha de Basketball	Area Recretativa	558.00	
67	Bodega	ADMON.	2.63	
68	Bodega	ADMON.	4.39	
69	Gradas	Area Estudiantil	--	
70	Gradas	Area Estudiantil	--	
71	Gradas	Area Estudiantil	--	
72	Gradas	Area Estudiantil	--	
73	Gradas	Area Estudiantil	--	
74	Gradas	Area Estudiantil	--	
75	Gradas	Area Estudiantil	--	
76	Gradas	Area Estudiantil	--	
77	Gradas	Area Estudiantil	--	

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Materiales y Sistemas Constructivos Muros 1er. Nivel

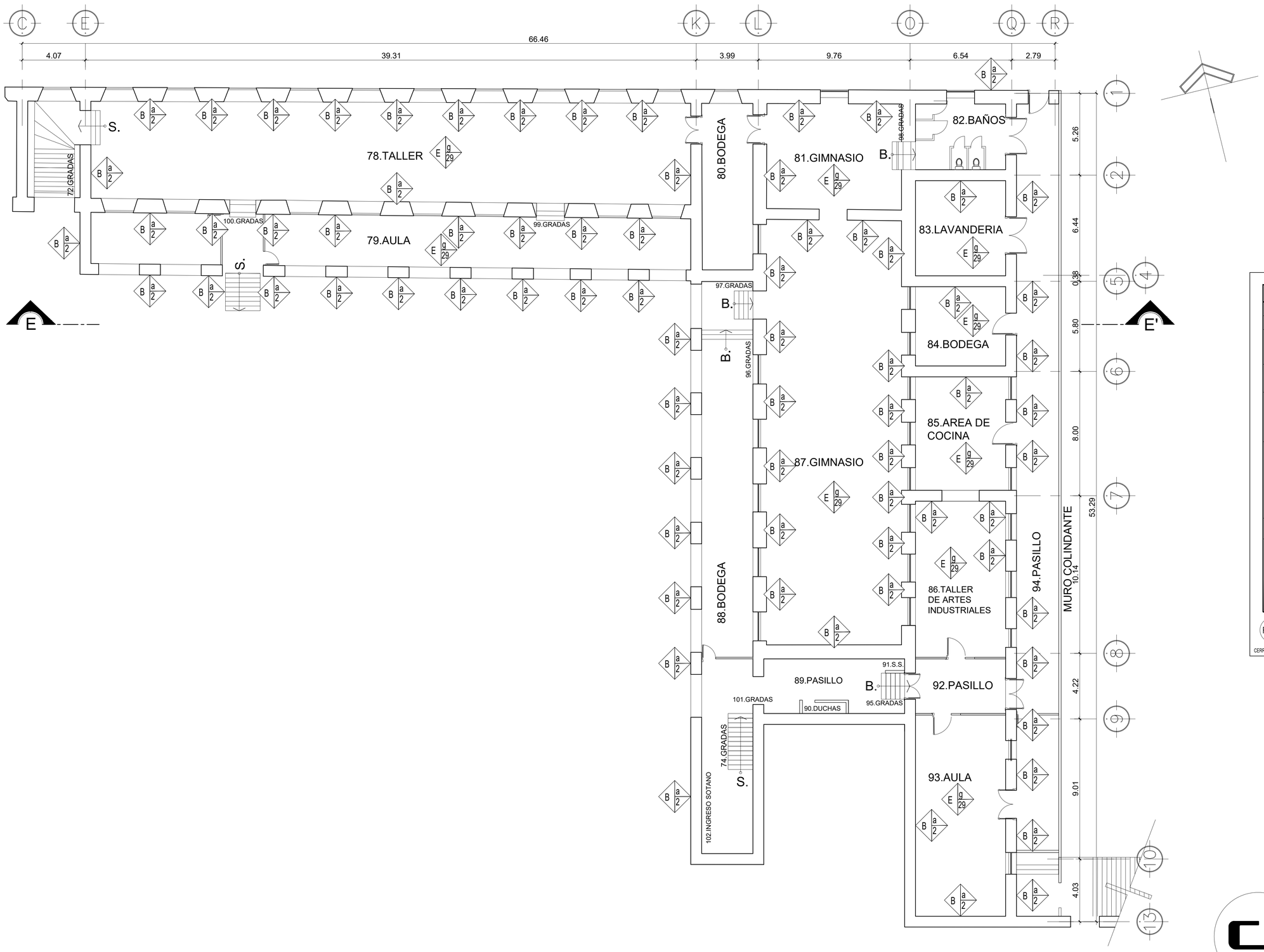
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Sistemas Constructivos
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 8 / 74



PLANILLA SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN MUROS				
No.	AMBIENTE	SECTOR	AREA MTS2.	TIPO DE MURO
78	Taller	ADMON.	260.52	PIEDRA VOLCANICA RINITA
79	Pasillo	ADMON.	127.40	
80	Bodega	ADMON.	37.26	PIEDRA VOLCANICA RINITA
81	Gimnasio	ADMON.	63.61	PIEDRA VOLCANICA RINITA
82	Baños	ADMON.	26.08	PIEDRA VOLCANICA RINITA
83	Lavanderia	ADMON.	36.36	PIEDRA VOLCANICA RINITA
84	Bodega	ADMON.	30.07	PIEDRA VOLCANICA RINITA
85	Area de Cocina	ADMON.	42.85	PIEDRA VOLCANICA RINITA
86	Taller de Artes Industriales	ADMON.	58.53	DIVISIONES DE MADERA
87	Gimnasio	ADMON.	250.15	PIEDRA VOLCANICA RINITA
88	Bodega	ADMON.	67.68	PIEDRA VOLCANICA RINITA
89	Pasillo	ADMON.	26.16	PIEDRA VOLCANICA RINITA
90	Duchas	ADMON.	2.11	BLOCK POMEZ
91	S.S.	ADMON.	0.93	BLOCK POMEZ
92	Pasillo	ADMON.	22.86	
93	Aula	ADMON.	75.34	PIEDRA VOLCANICA RINITA + DIVISION DE MADERA
94	Pasillo	ADMON.	137.08	
95	Gradas	ADMON.	2.93	
96	Gradas	ADMON.	--	
97	Gradas	ADMON.	--	
98	Gradas	ADMON.	--	
99	Gradas	ADMON.	--	
100	Gradas	ADMON.	--	
101	Gradas	ADMON.	--	
101	Ingreso sotano	ADMON.	36.38	

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

CERRAMIENTO | PISO | CUBIERTA | MURO | CIELO

R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

Planta Materiales y Sistemas Constructivos Muros

Sotano

ESCALA 1:125

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos Muros Sótano

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

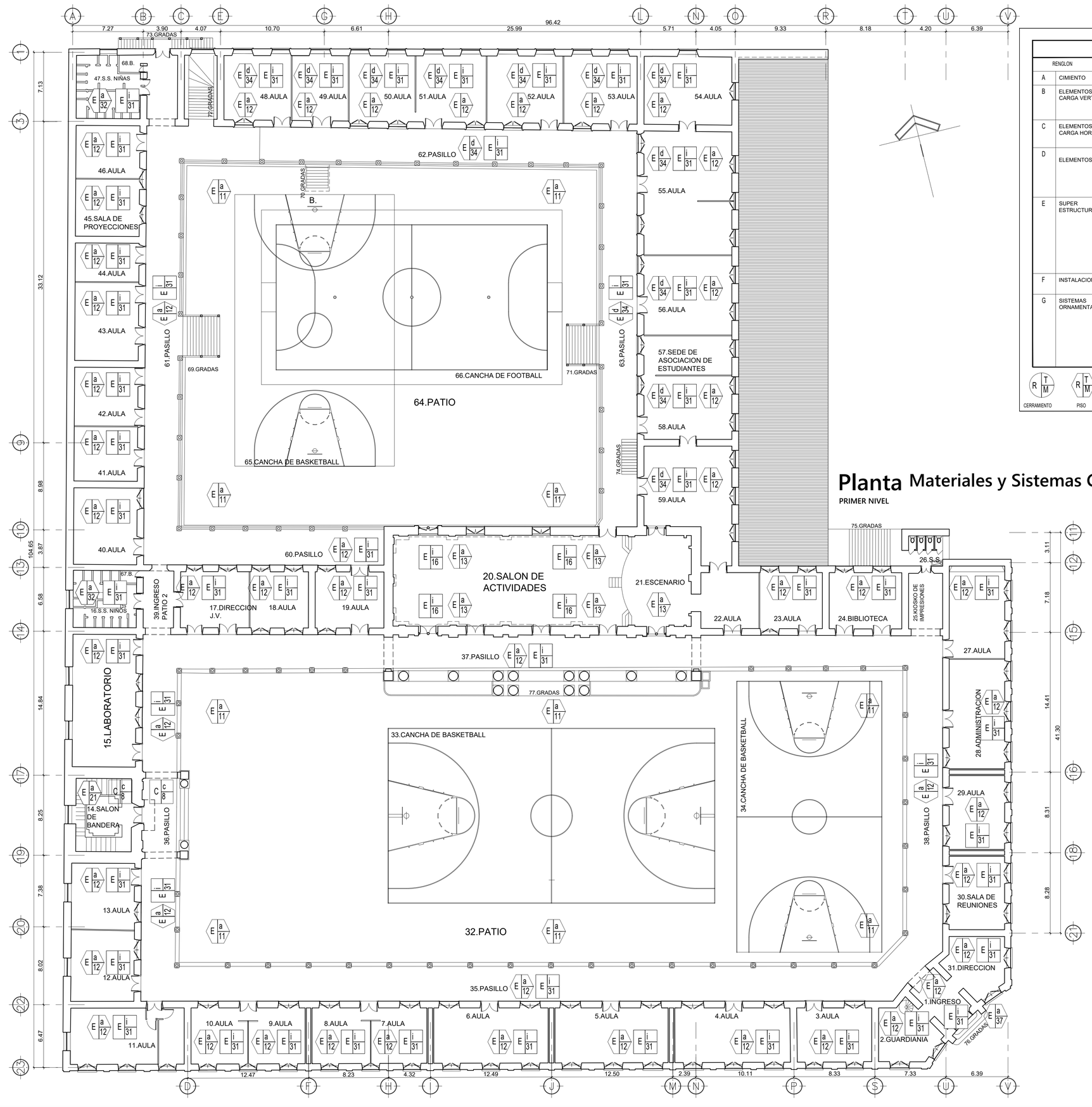
Vo. Bo.

Director | Planificador

Hoja No. 9 / 74

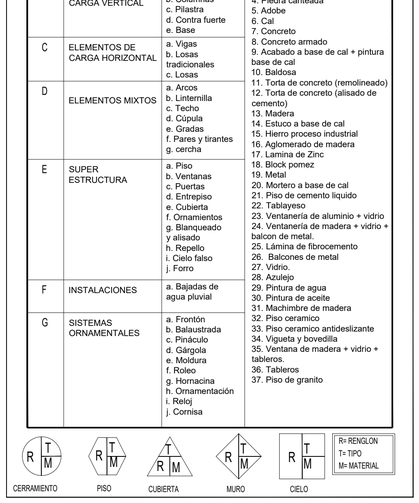
Planta Materiales y Sistemas Constructivos Pisos y Cielo

PRIMER NIVEL — **ESCALA 1:200**



NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	



PLANILLA SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN PISO

No.	AMBIENTE	SECTOR	AREA MTS2.	TIPO DE PISO
1	Ingreso	ADMON.	24.04	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
2	Guardiania	ADMON.	33.69	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
3	Aula	Area Estudiantil	45.75	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
4	Aula	Area Estudiantil	70.67	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
5	Aula	Area Estudiantil	69.95	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
6	Aula	Area Estudiantil	70.96	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
7	Aula	Area Estudiantil	71.72	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
8	Aula	Area Estudiantil	36.80	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
9	Aula	Area Estudiantil	35.35	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
10	Aula	Area Estudiantil	35.89	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
11	Aula	Area Estudiantil	70.49	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
12	Aula	Area Estudiantil	49.36	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
13	Aula	Area Estudiantil	45.55	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
14	Salon de Bandera	ADMON.	50.72	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
15	Laboratorio	Area Estudiantil	95.05	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
16	S.S. Niños	Area Estudiantil	31.30	PISO CERAMICO (PISO NO ORIGINAL)
17	Aula	Area Estudiantil	45.68	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
18	Aula	Area Estudiantil	44.54	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
19	Aula	Area Estudiantil	46.27	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
20	Salon de Actividades	Area Estudiantil	232.55	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
21	Escenario	Area Estudiantil	68.73	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
22	Aula	Area Estudiantil	30.43	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
23	Aula	Area Estudiantil	40.37	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
24	Biblioteca	ADMON.	46.97	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
25	Kiosko de Impresiones	ADMON.	22.93	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
26	Ingreso	Area Estudiantil	16.84	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
27	Aula	Area Estudiantil	56.86	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
28	Administración	ADMON.	68.65	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
29	Aula	Area Estudiantil	46.55	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
30	Sala de Reuniones	ADMON.	46.21	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
31	Dirección	ADMON.	34.45	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
32	Patio	Area Estudiantil	2148.91	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
33	Cancha de Basketball	Area Estudiantil	608.79	PISO CEMENTO LIQUIDO NO ORIGINAL
34	Cancha de Basketball	Area Estudiantil	420.00	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
35	Pasillo	Area Estudiantil	308.71	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
36	Pasillo	Area Estudiantil	132.17	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
37	Pasillo	Area Estudiantil	294.50	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
38	Pasillo	Area Estudiantil	133.82	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
39	Ingreso Patio 2	Area Estudiantil	21.34	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
40	Aula	Area Estudiantil	53.44	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
41	Aula	Area Estudiantil	42.45	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
42	Aula	Area Estudiantil	42.64	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
43	Aula	Area Estudiantil	60.23	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
44	Aula	Area Estudiantil	27.96	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
45	Sala de Proyecciones	ADMON.	44.78	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
46	Aula	ADMON.	37.72	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
47	S.S. Niñas	ADMON.	35.96	PISO CERAMICO (PISO NO ORIGINAL)
48	Aula	Area Estudiantil	47.57	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
49	Aula	Area Estudiantil	43.76	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
50	Aula	Area Estudiantil	47.05	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
51	Aula	Area Estudiantil	48.07	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
52	Aula	Area Estudiantil	61.49	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
53	Aula	Area Estudiantil	54.53	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
54	Aula	Area Estudiantil	65.90	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
55	Aula	Area Estudiantil	120.03	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
56	Aula	Area Estudiantil	78.32	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
57	Sede de Asociación de Estudiantes	Area Estudiantil	37.76	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
58	Aula	Area Estudiantil	62.75	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
59	Aula	Area Estudiantil	87.28	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
60	Pasillo	Area Estudiantil	97.81	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
61	Pasillo	Area Estudiantil	195.73	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
62	Pasillo	Area Estudiantil	181.29	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
63	Pasillo	Area Estudiantil	155.32	ALISADO DE CEMENTO (PISO NO ORIGINAL)
64	Patio	Area Estudiantil	1582.61	
65	Cancha de Basketball	Area Recretativa	460.60	
66	Cancha de Basketball	Area Recretativa	558.00	
67	B	ADMON.	2.63	
68	B	ADMON.	4.39	
69	Gradas	Area Estudiantil	--	
70	Gradas	Area Estudiantil	--	
71	Gradas	Area Estudiantil	--	
72	Gradas	Area Estudiantil	--	
73	Gradas	Area Estudiantil	--	
74	Gradas	Area Estudiantil	--	
75	Gradas	Area Estudiantil	--	
76	Gradas	Area Estudiantil	--	
77	Gradas	Area Estudiantil	--	

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Materiales y Sistemas Constructivos Pisos y Cielos 1er. Nivel

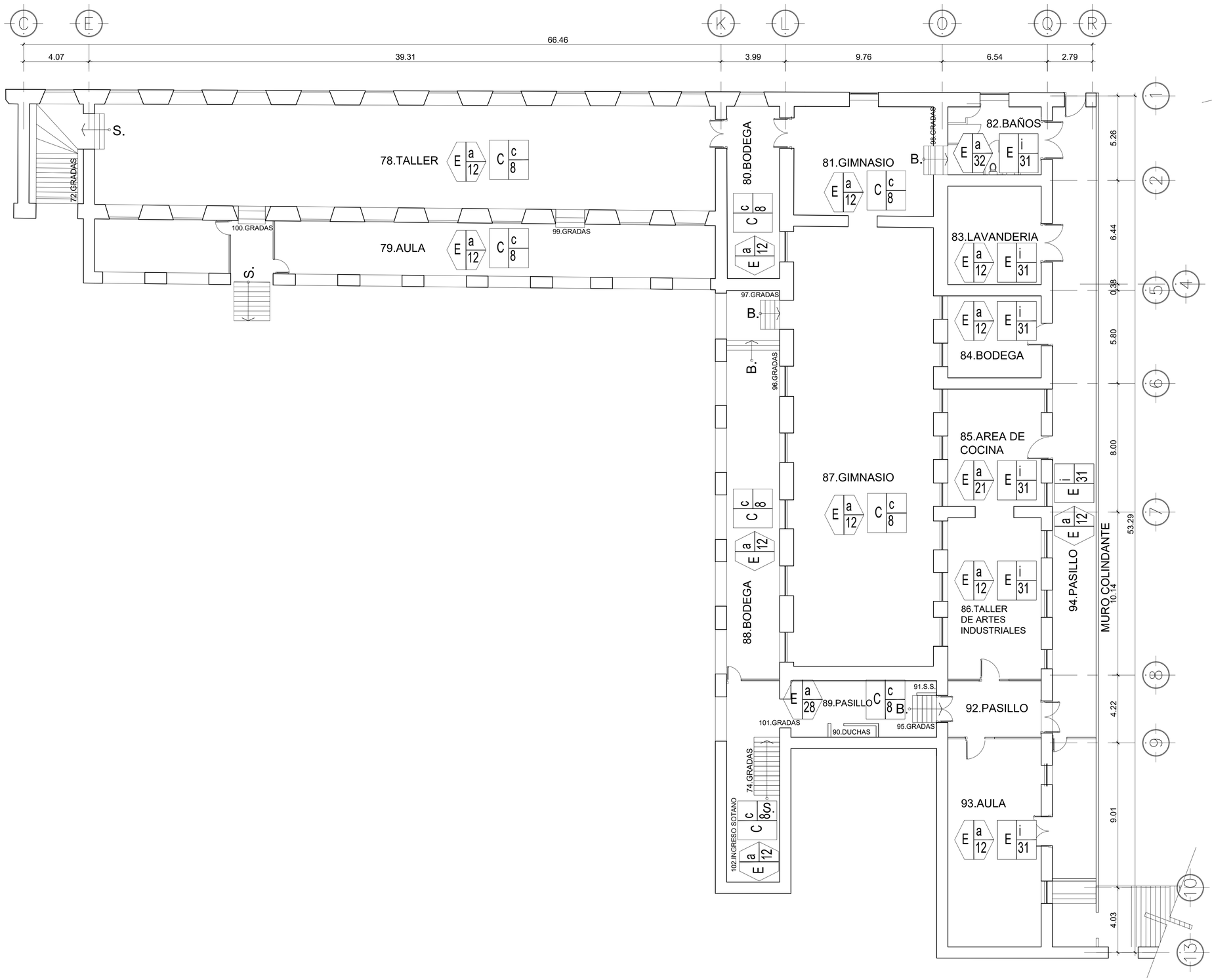
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 10 / 74



PLANILLA SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN PISO

No.	AMBIENTE	SECTOR	AREA MTS2.	TIPO DE PISO
78	Taller	ADMON.	260.52	Torta de concreto
79	Pasillo	ADMON.	127.40	Torta de concreto
80	Bodega	ADMON.	37.26	Torta de concreto
81	Gimnasio	ADMON.	63.61	Torta de concreto
82	Baños	ADMON.	26.08	Torta de concreto
83	Lavanderia	ADMON.	36.36	Torta de concreto
84	Bodega	ADMON.	30.07	Torta de concreto
85	Area de Cocina	ADMON.	42.85	Torta de concreto
86	Taller de Artes Industriales	ADMON.	58.53	Torta de concreto
87	Gimnasio	ADMON.	250.15	Torta de concreto
88	Bodega	ADMON.	67.68	Torta de concreto
89	Pasillo	ADMON.	26.16	Torta de concreto
90	Duchas	ADMON.	2.11	Torta de concreto
91	S.S.	ADMON.	0.93	Torta de concreto
92	Pasillo	ADMON.	22.86	Torta de concreto
93	Aula	ADMON.	75.34	Torta de concreto
94	Pasillo	ADMON.	137.08	Torta de concreto
95	Gradas	ADMON.	2.93	
96	Gradas	ADMON.	--	
97	Gradas	ADMON.	--	
98	Gradas	ADMON.	--	
99	Gradas	ADMON.	--	
100	Gradas	ADMON.	--	
101	Gradas	ADMON.	--	
102	Ingreso sotano	ADMON.	36.38	Torta de concreto

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventaneria de aluminio + vidrio 24. Ventaneria de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

R T M — CERRAMIENTO · PISO · CUBIERTA · MURO · CIELO

R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

Planta Materiales y Sistemas Constructivos Pisos y Cielo

Sotano

ESCALA 1:125

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos Pisos y Cielo Sótano

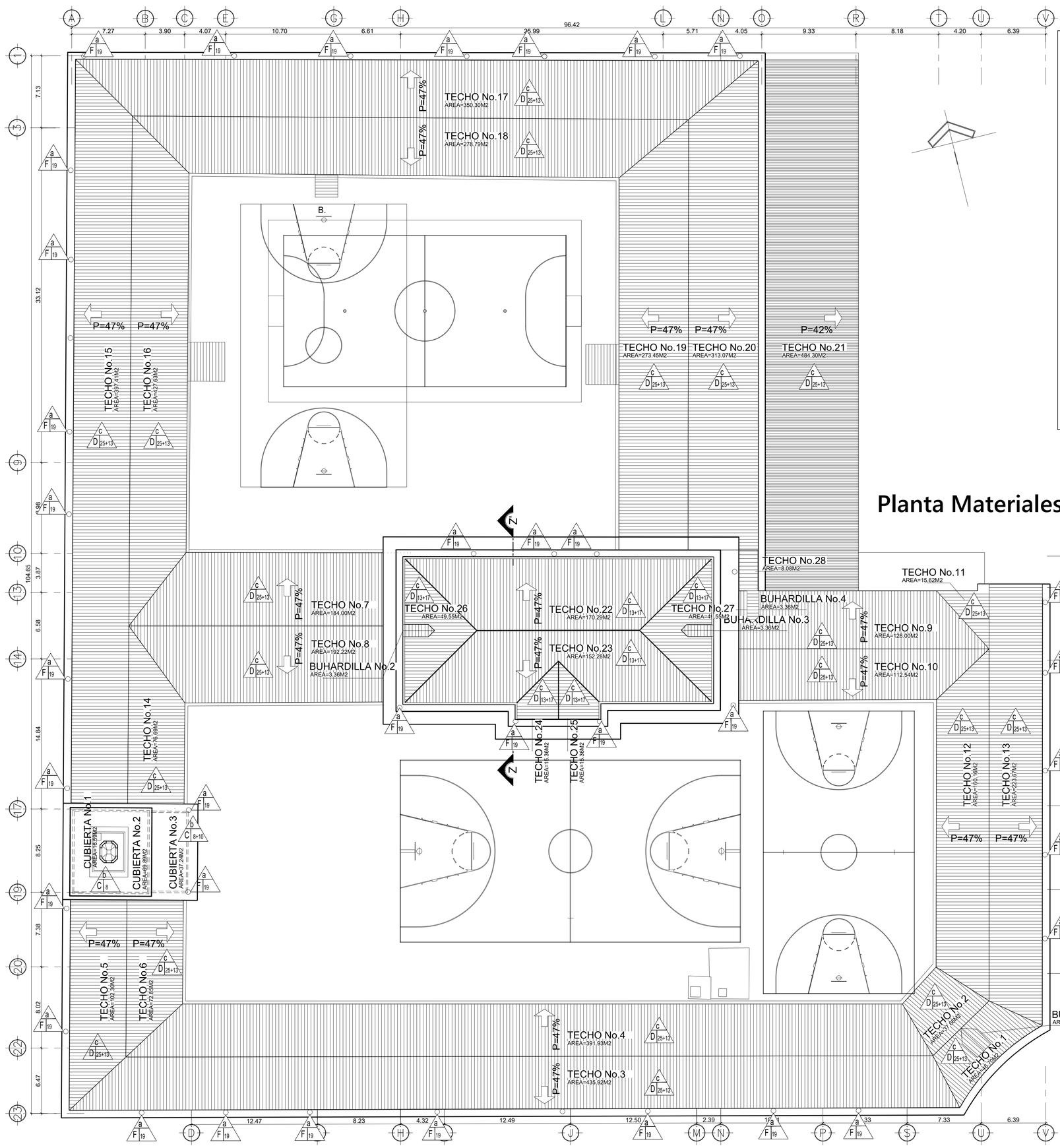
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 11 / 74

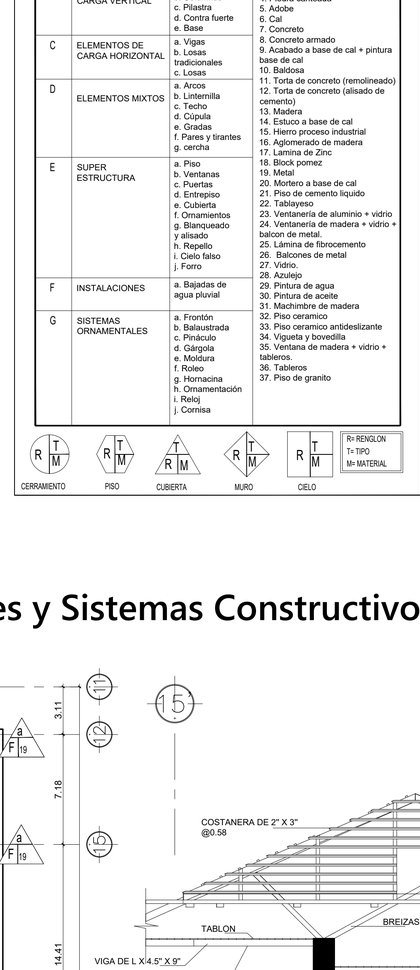
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mano Ceballos.
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024



Planta Materiales y Sistemas Constructivos Techos

ESCALA 1:200

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	



PLANILLA TIPO DE LAMINA				
No. TECHO	TIPO DE LAMINA	ESTRUCTURA	PENDIENTE	AREA MTS2
01	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	46.70
02	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	37.66
03	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	435.92
04	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	391.93
05	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	102.30
06	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	72.85
07	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	184.00
08	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	192.22
09	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	124.64
10	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	112.54
11	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	15.62
12	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	160.16
13	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	223.67
14	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	76.69
15	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	397.41
16	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	247.63
17	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	350.30
18	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	278.79
19	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	273.45
20	Lamina de fibro cemento	Madera	47 %	313.07
21	Lamina de Zinc	Madera	42 %	484.30
22	Lamina de Zinc	Madera	47 %	170.29
23	Lamina de Zinc	Madera	47 %	152.28
24	Lamina de Zinc	Madera	47 %	15.36
25	Lamina de Zinc	Madera	47 %	15.36
26	Lamina de Zinc	Madera	47 %	49.55
27	Lamina de Zinc	Madera	47 %	49.55
28	Lamina de Zinc	Madera	47 %	8.08

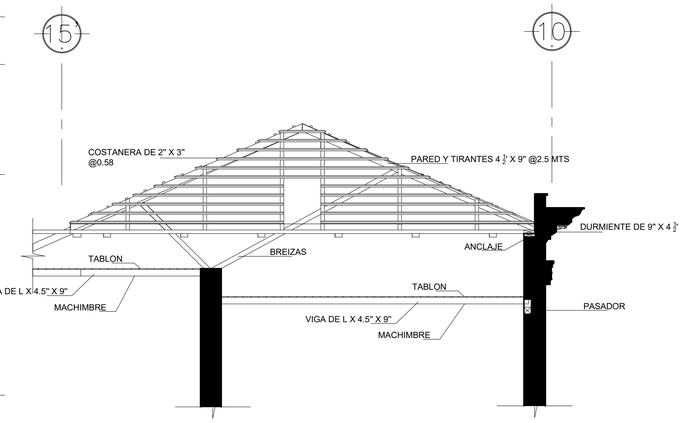
PLANILLA TIPO DE LAMINA EN BUHARDILLA				
No. TECHO	TIPO DE LAMINA	ESTRUCTURA	PENDIENTE	AREA MTS2
01	Lamina de Zinc	Madera	42 %	5.17
02	Lamina de Zinc	Madera	42 %	3.36
03	Lamina de Zinc	Madera	42 %	3.36
04	Lamina de Zinc	Madera	42 %	3.36

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CUBIERTAS (NOTAS):

TECHO: SE DEBERA DE REMPLAZAR LA LAMINA DE ASBESTO CEMENTO PORQUE ESTA REPRESENTA UN DAÑO A LA SALUD, SE PUEDE CONSIDERAR UNA EXPOSICION DE MICROPARTICULAS POR MEDIO DE LAS BAJADAS DE AGUA CONECTADAS AL PATIO.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TECHOS Y CUBIERTAS

ESTRUCTURA: ESTRUCTURA DE TECHO METALICO A BASE DE TIJERAS ESTRUCTURALES CON ANGULARES DE 2"*2" COLOCADAS A 2.80 MTS. CON ACABADO DE PINTURA ANTICORROSIVA. CUBIERTA DE DURALITA Y LAMINA TERMOACUSTICA PARA EL AREA DE SALON MAYOR.



Detalle de Tijeras

SALON DE ACTIVIDADES (SECCION Z-Z')

ESCALA 1:200

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos Techos

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

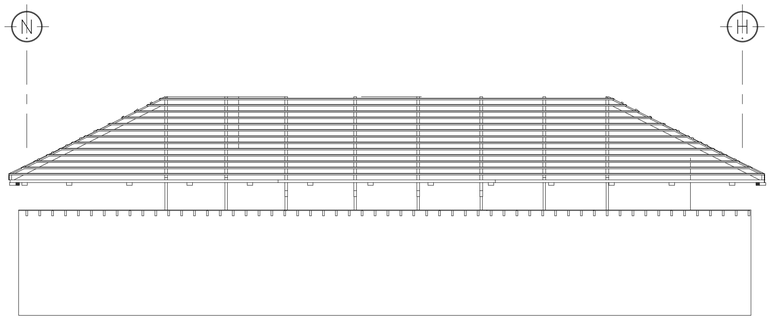
Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos.
Fase:	Sistemas Constructivos
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director

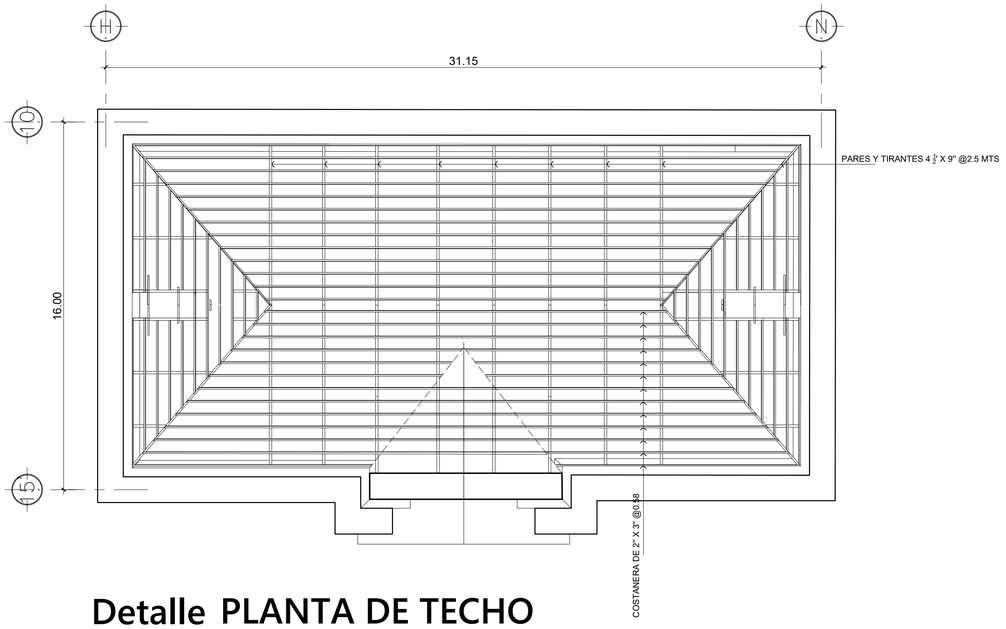
Planificador

Hoja No. 12/74



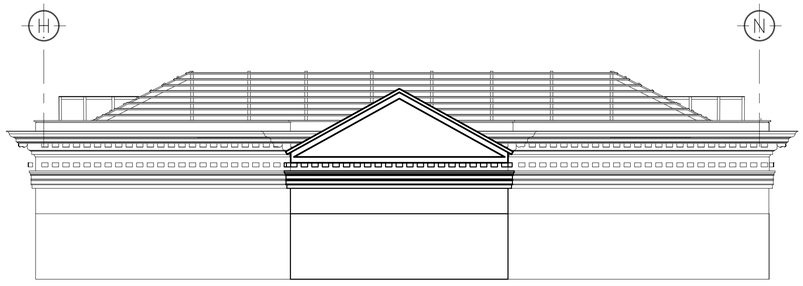
Detalle ELEVACIÓN NORTE

SALON DE ACTIVIDADES ESCALA 1:100



Detalle PLANTA DE TECHO

SALON DE ACTIVIDADES ESCALA 1:100

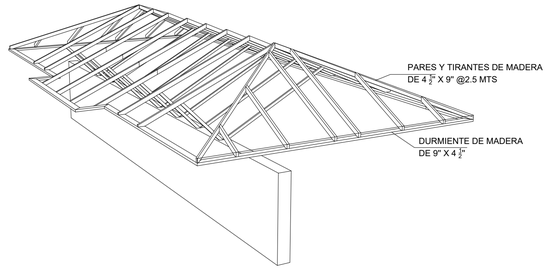


Detalle ELEVACION SUR

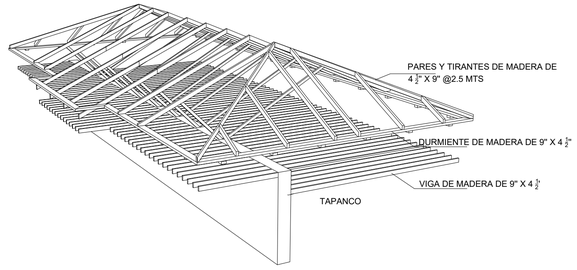
SALON DE ACTIVIDADES ESCALA 1:100

Detalles Materiales y Sistemas Constructivos Techos

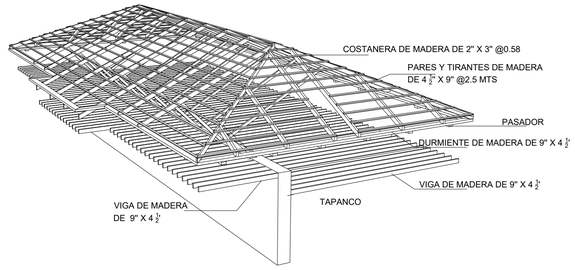
PRIMER NIVEL ESCALA 1:100



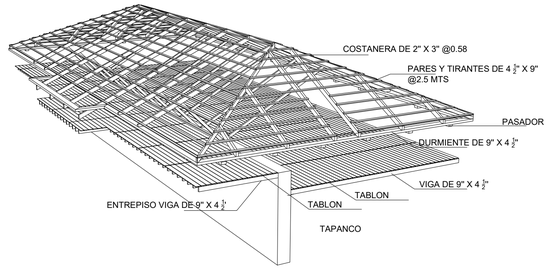
VISTA PARES Y TIRANTES



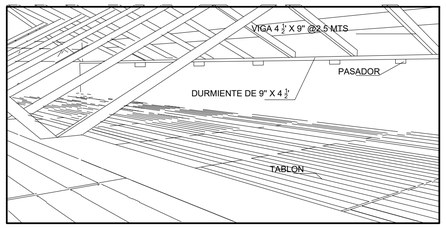
VISTA PARES Y TIRANTES Y TAPANCO



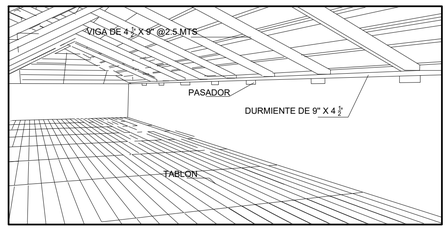
VISTA PARES Y TIRANTES, COSTANERAS Y TAPANCO



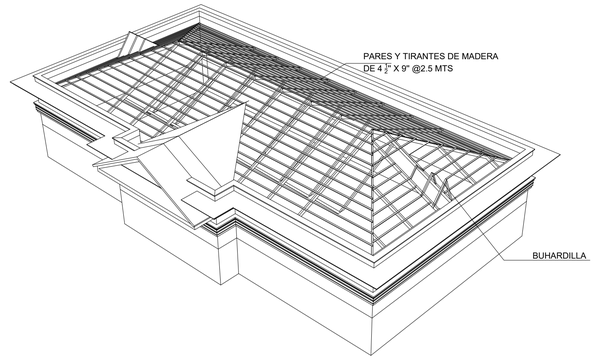
VISTA PARES Y TIRANTES, ENTREPISO Y MACHIMBRE



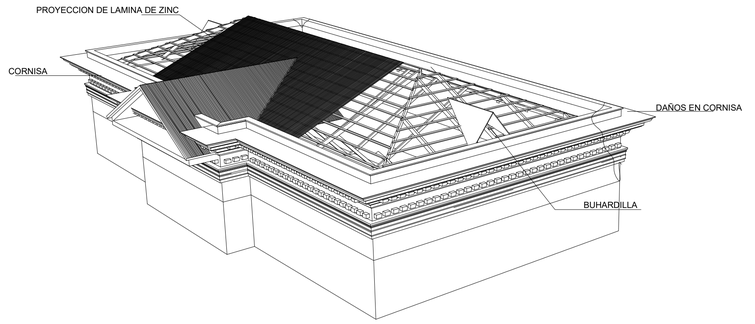
VISTA ESTRUCTURA



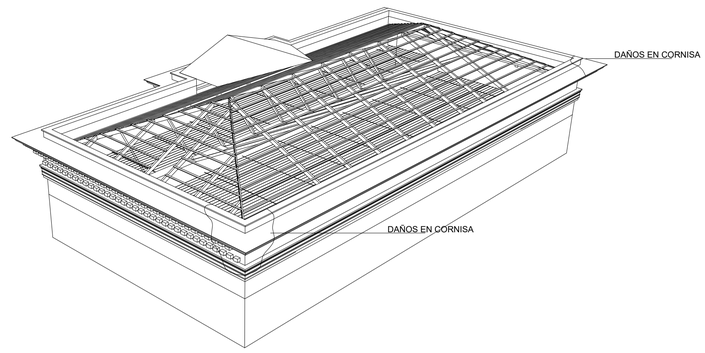
VISTA ESTRUCTURA



VISTA SUR ESTRUCTURA DE PARES Y TIRANTES



VISTA SUR ESTRUCTURA DE PARES Y TIRANTES



VISTA NORTE ESTRUCTURA DE PARES Y TIRANTES

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos
De Techos Salon de Honor

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos.
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 13/74

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventaneria de aluminio + vidrio 24. Ventaneria de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

R T M — R= RENGLON, T= TIPO, M= MATERIAL

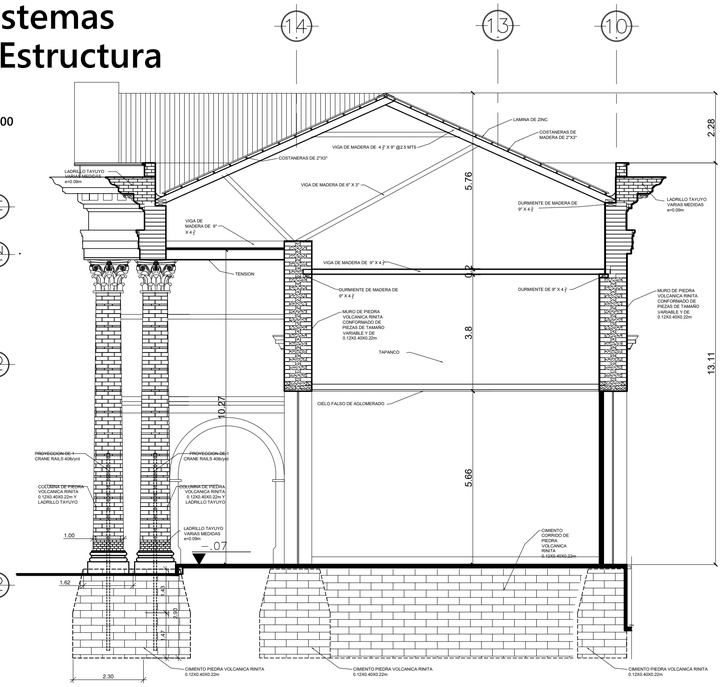
CERRAMIENTO | PISO | CUBIERTA | MURO | CIELO

NOMENCLATURA

	CERCHA 1
	CERCHA 1
	PARES Y TIRANTES
	CANAL PLUVIAL PATIOS
	CANAL PLUVIAL
	INDICA LAMINA DE FIBROCEMENTO

Planta Materiales y Sistemas Constructivos Estructura Techos

ESCALA 1:200



SALON DE HONOR SECCION Y-Y'

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos De Techos Salón de Honor, Sección Y-Y'

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos.
Fase:	Sistemas Constructivos
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

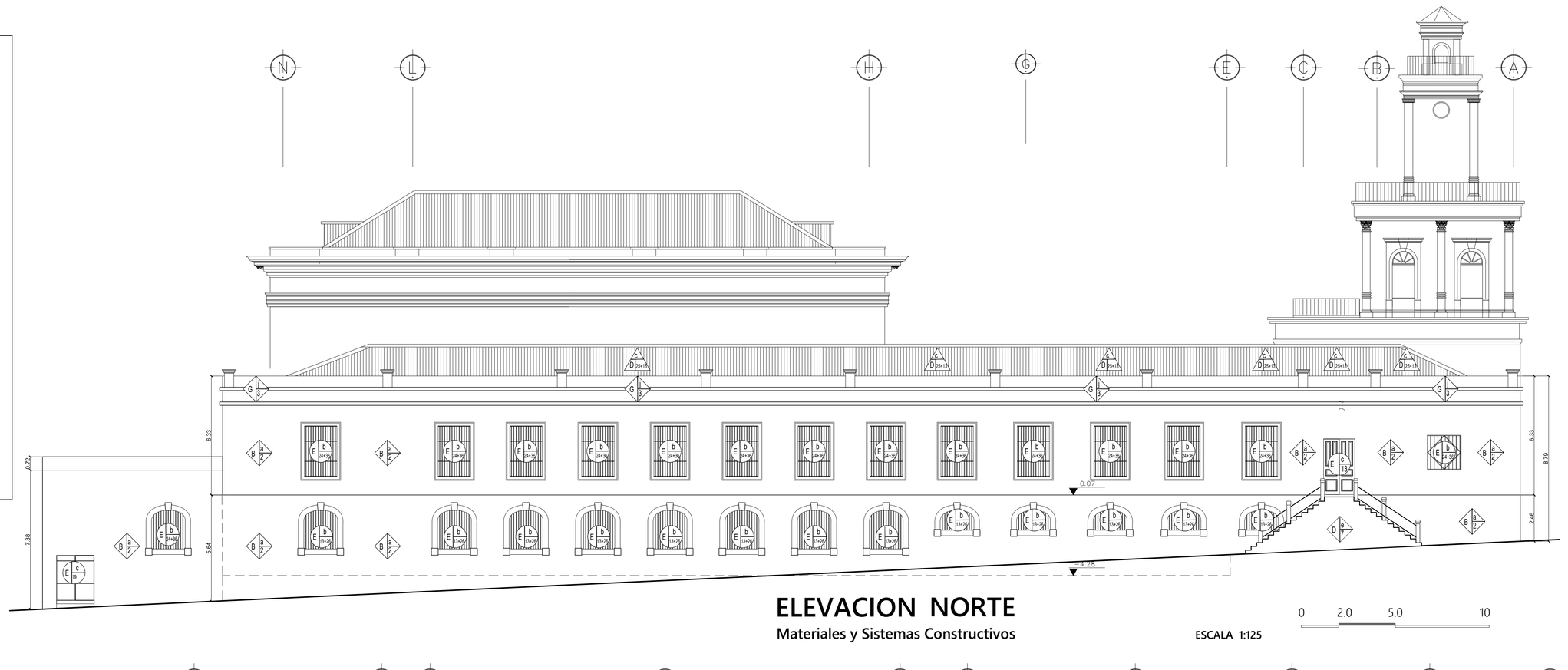
Vo. Bo.

Director | Planificador

Hoja No. 14 / 74

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	



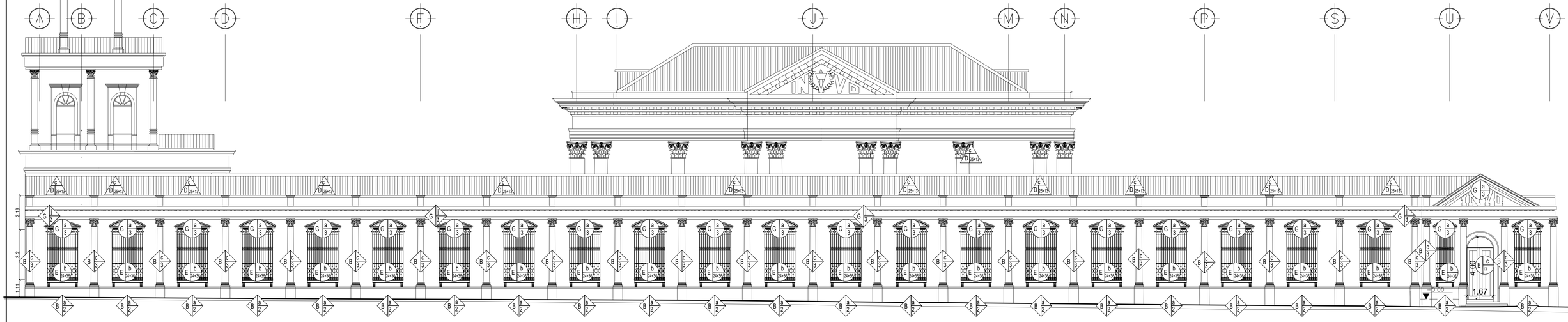


ELEVACION NORTE

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION SUR

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

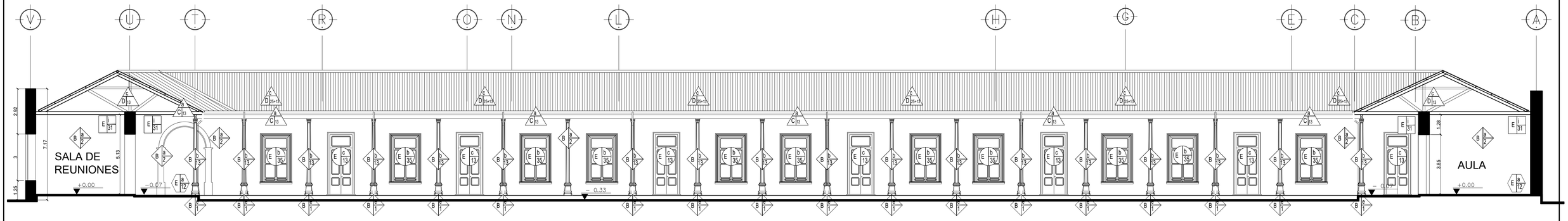
Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos
Elevación Norte y Elevación Sur

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz	Vo. Bo.
Asesor: Doc. Mario Ceballos.	Director / Planificador
Fase: Sistemas Constructivos	Hoja No. 15 / 74
Escala: 1:125	
Fecha: enero 2024	

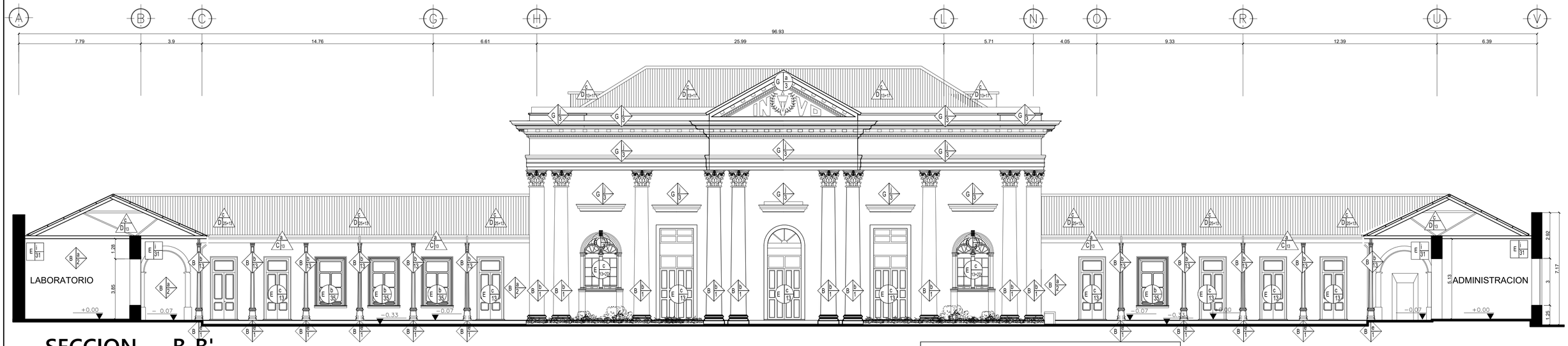


SECCION A-A'

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

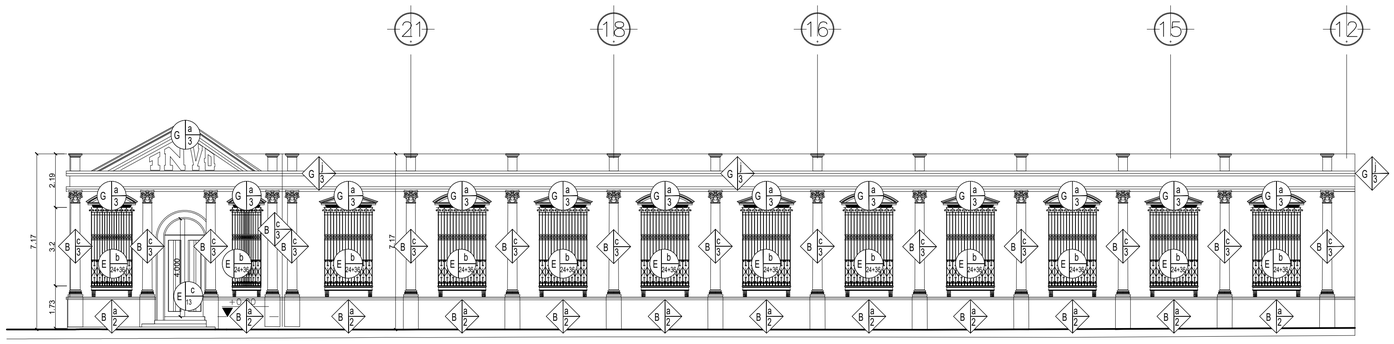


SECCION B-B'

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION ESTE

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

	RENGLON	TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Linternilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Relieo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

CERRAMIENTO PISO CUBIERTA MURO CIELO

R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Materiales y Sistemas Constructivos
Sección A-A', Sección B-B'
Elevación Este

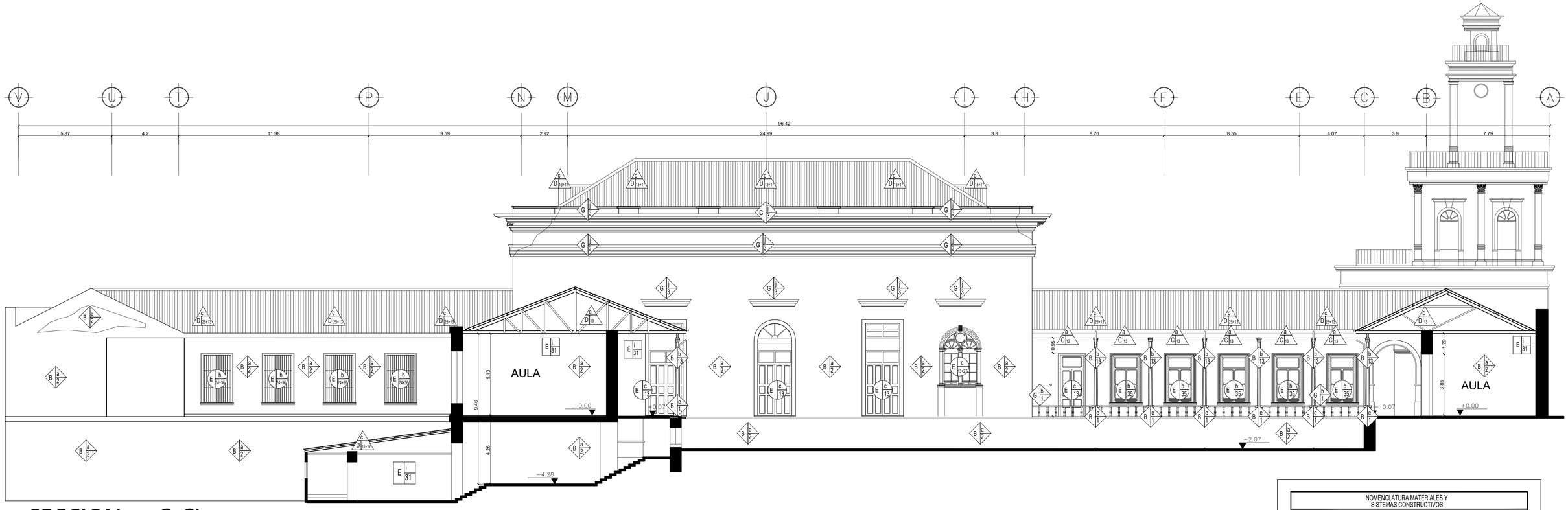
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos.
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 16 / 74

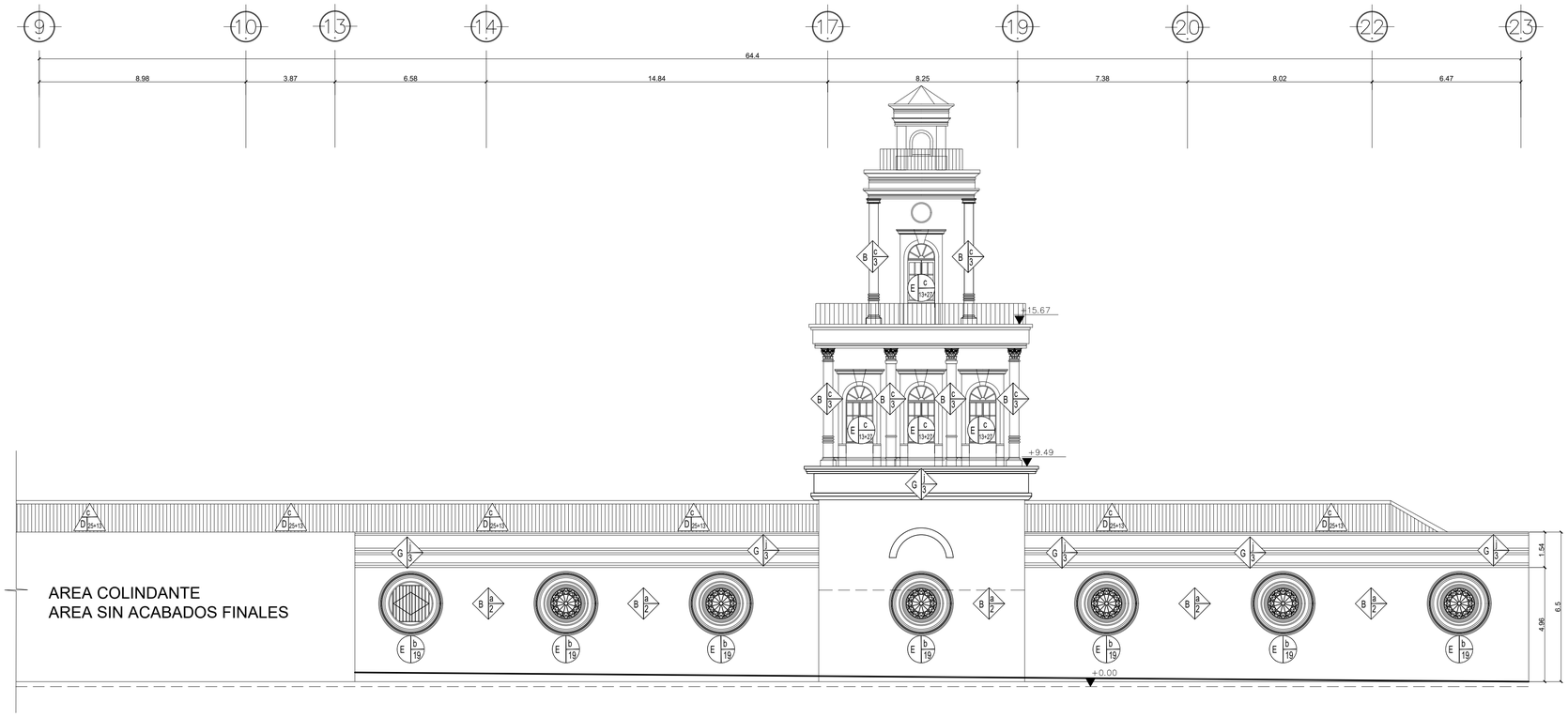


SECCION C-C'

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION OESTE

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Lintemilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

CERRAMIENTO PISO CUBIERTA MURO CIELO

R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos
Sección C-C', Elevación Oeste

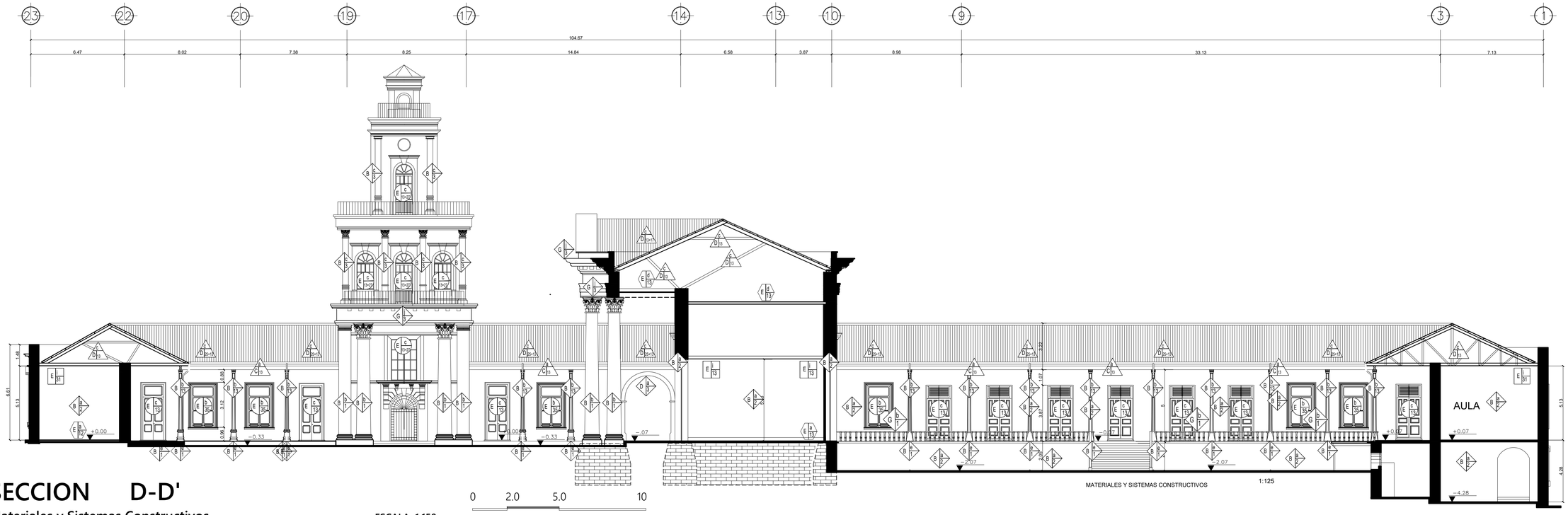
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos.
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 17 / 74



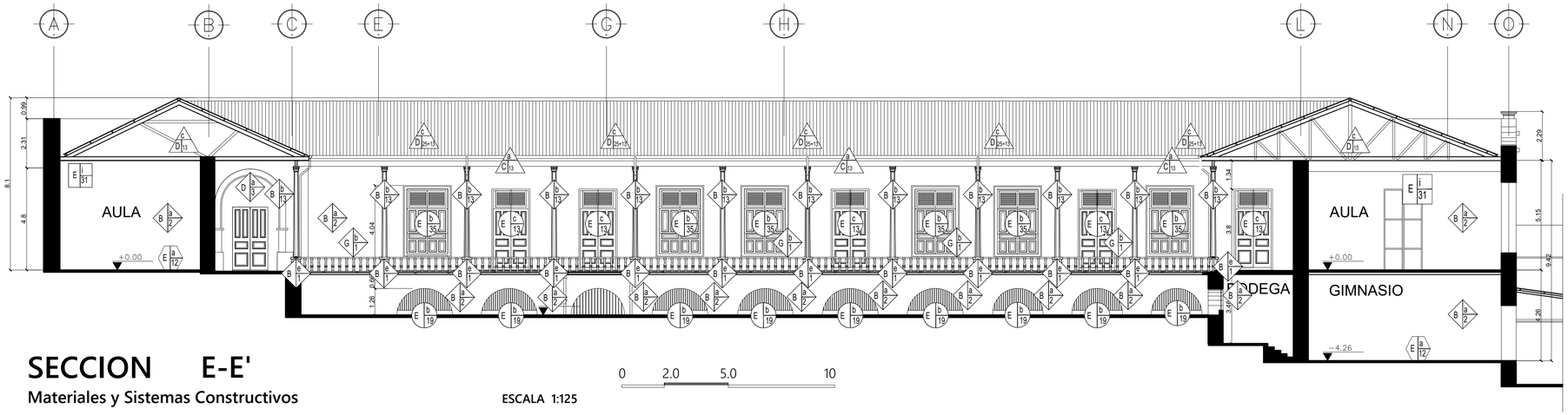
SECCION D-D'

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:150

0 2.0 5.0 10

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS 1:125



SECCION E-E'

Materiales y Sistemas Constructivos

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventanería de aluminio + vidrio 24. Ventanería de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Lintemilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

CERRAMIENTO PISO CUBIERTA MURO CIELO

R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

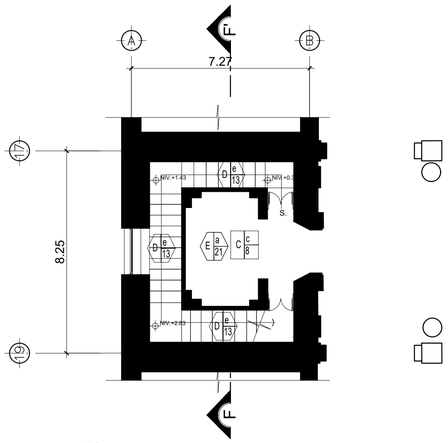
PLANO DE: Materiales y Sistemas Constructivos
Sección D-D'
Sección E-E'

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

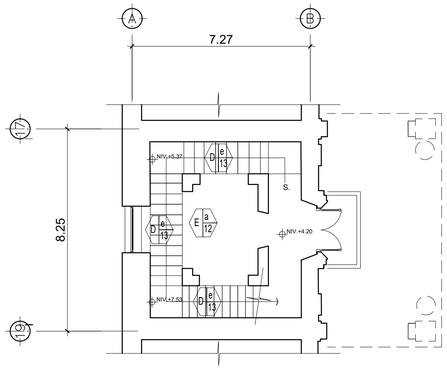
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos.
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director Planificador

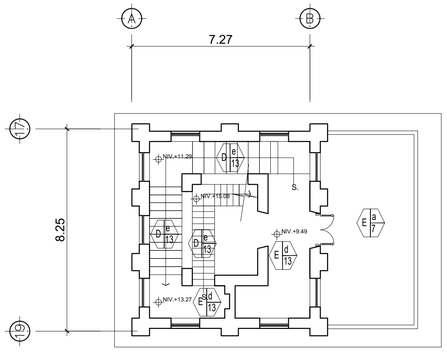
Hoja No. 18/74



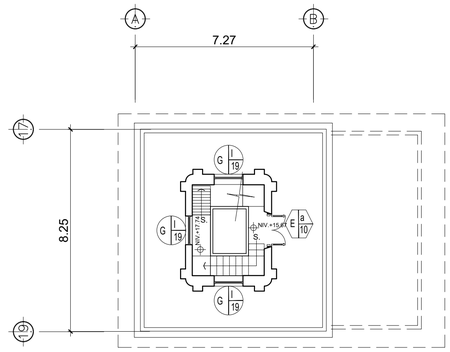
Planta TORRE 1ER. NIVEL.
ESCALA 1:75



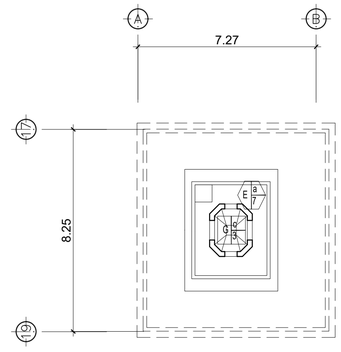
Planta TORRE 2DO. NIVEL.
ESCALA 1:75



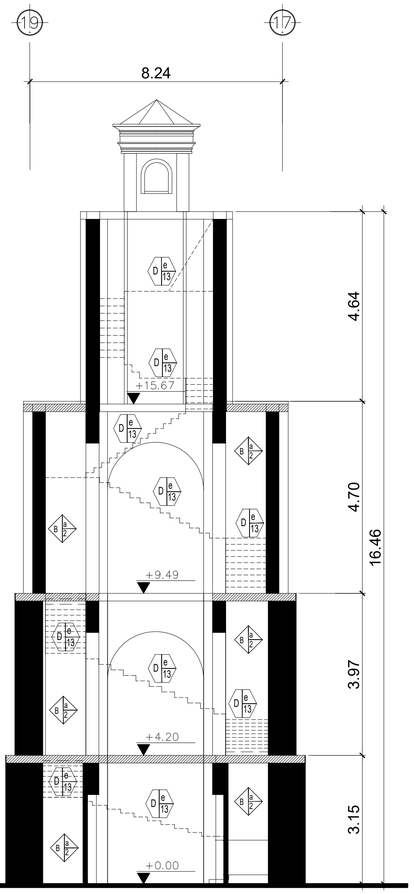
Planta TORRE 3ER. NIVEL.
ESCALA 1:75



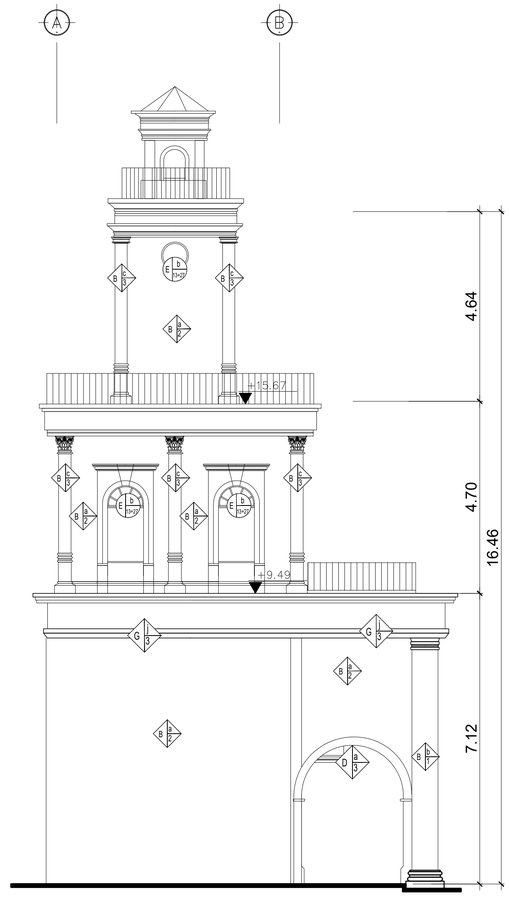
Planta TORRE 4TO. NIVEL.
ESCALA 1:75



Planta TORRE 5TO. NIVEL.
ESCALA 1:75



SECCION F - F'
ESCALA 1:100



ELEVACION LATERAL TORRE
ESCALA 1:100

NOMENCLATURA MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			
RENGLON		TIPO	MATERIALES
A	CIMIENTO	a. Corrido	1. Piedra 2. Piedra volcanica rinita 3. Ladrillo de barro cocido 4. Piedra canteada 5. Adobe 6. Cal 7. Concreto 8. Concreto armado 9. Acabado a base de cal + pintura base de cal 10. Baldosa 11. Torta de concreto (remolineado) 12. Torta de concreto (alisado de cemento) 13. Madera 14. Estuco a base de cal 15. Hierro proceso industrial 16. Aglomerado de madera 17. Lamina de Zinc 18. Block pomez 19. Metal 20. Mortero a base de cal 21. Piso de cemento liquido 22. Tablayeso 23. Ventaneria de aluminio + vidrio 24. Ventaneria de madera + vidrio + balcon de metal. 25. Lámina de fibrocemento 26. Balcones de metal 27. Vidrio. 28. Azulejo 29. Pintura de agua 30. Pintura de aceite 31. Machimbre de madera 32. Piso ceramico 33. Piso ceramico antideslizante 34. Vigueta y bovedilla 35. Ventana de madera + vidrio + tableros. 36. Tableros 37. Piso de granito
B	ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL	a. Muros b. Columnas c. Pilastra d. Contra fuerte e. Base	
C	ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL	a. Vigas b. Losas tradicionales c. Losas	
D	ELEMENTOS MIXTOS	a. Arcos b. Lintermilla c. Techo d. Cúpula e. Gradas f. Pares y tirantes g. cercha	
E	SUPER ESTRUCTURA	a. Piso b. Ventanas c. Puertas d. Entrepiso e. Cubierta f. Ornamientos g. Blanqueado y alisado h. Repello i. Cielo falso j. Forro	
F	INSTALACIONES	a. Bajadas de agua pluvial	
G	SISTEMAS ORNAMENTALES	a. Frontón b. Balaustrada c. Pináculo d. Gárgola e. Moldura f. Roleo g. Hornacina h. Ornamentación i. Reloj j. Cornisa	

CERRAMIENTO PISO CUBIERTA MURO CIELO
R= RENGLON
T= TIPO
M= MATERIAL

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Materiales y Sistemas Constructivos
Planta Area de Torre
Sección F-F' y Elevación Lateral Torre

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos.
Fase: Sistemas Constructivos
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 19 / 74

Planta Daños, Alteraciones y Deterioros Muros

Primer Nivel

ESCALA 1:200

ALTERACIONES

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Afloraciones; Deterioro en cambas; Pérdida de Acabados; Faltante de Ventanas; Desgregación de Piedras; Microflora; Presencia de Humedad; Fisuras y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Escombros; Desplomes o Desniveles; Descohesión; Deterioro de Madera; Desmoronamiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Daño Inundado agua pluvial; Faltante de Madera; Pisos Faltante o dañado; Pintura de Fuente; Macroflora; Desprendimiento de Pisos; Vidrios Rotos; Presencia de Humedad; D; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lámina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Daños, Alteraciones y Deterioros Muros 1er. Nivel

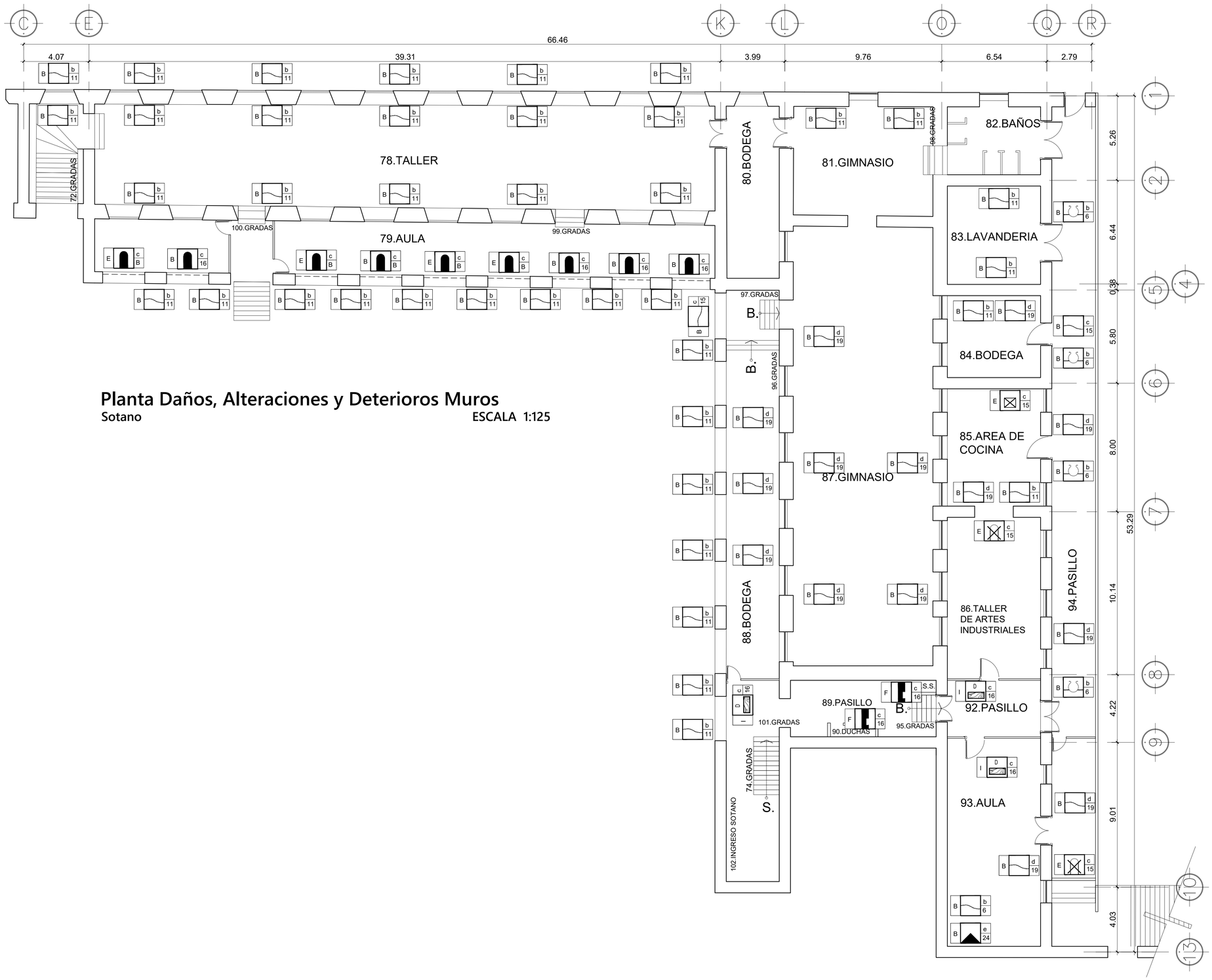
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 20 / 74



Planta Daños, Alteraciones y Deterioros Muros

Sotano **ESCALA 1:125**

ALTERACIONES

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agregados; Eflorescencias; Detención en Jambas; Pérdida de Acabados; Faltante de Ventanas; Fragmentación de Fotónales; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Escombro; Desplomes o Desniveles; Desintegración; Deterioro de Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Uso inadecuado agua pluvial; Faltante de Madera; Pisos Faltante o dañado; Pintura de Aceite; Macroflora; Deprimidos en Piso; Vanos Tapiados; Presencia de Animales; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Daños, Alteraciones y Deterioros Muros Sótano

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.
Director — Planificador

Hoja No. 21/74

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Planta Daños, Alteraciones y Deterioros Piso y Cielo

Primer Nivel

ESCALA 1:200

ALTERACIONES

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Deformaciones; Deterioro en cambas; Pérdida de Acabados; Faltante de Ventanas; Diagonales de Rajaduras; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Escombros; Desplomes o Desniveles; Descohesión; Deterioro de Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Daño bajadas agua pluvial; Faltante de Madera; Pisos Faltante o dañado; Pintura de Aceite; Macroflora; Desprendimiento de Piso; Vidrios Rotos; Presencia de Arenillas; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos b. Climáticos c. Humanos d. Intrínsecos e. Extrínsecos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves 6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales 13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento 16. Alteración 17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos 22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

Indica Daños Leves (R D A C) — Indica Daños Severos (R D A C)

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Daños, Alteraciones y Deterioros Piso y Cielo 1er. Nivel

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Alteración, Daños y Det.
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

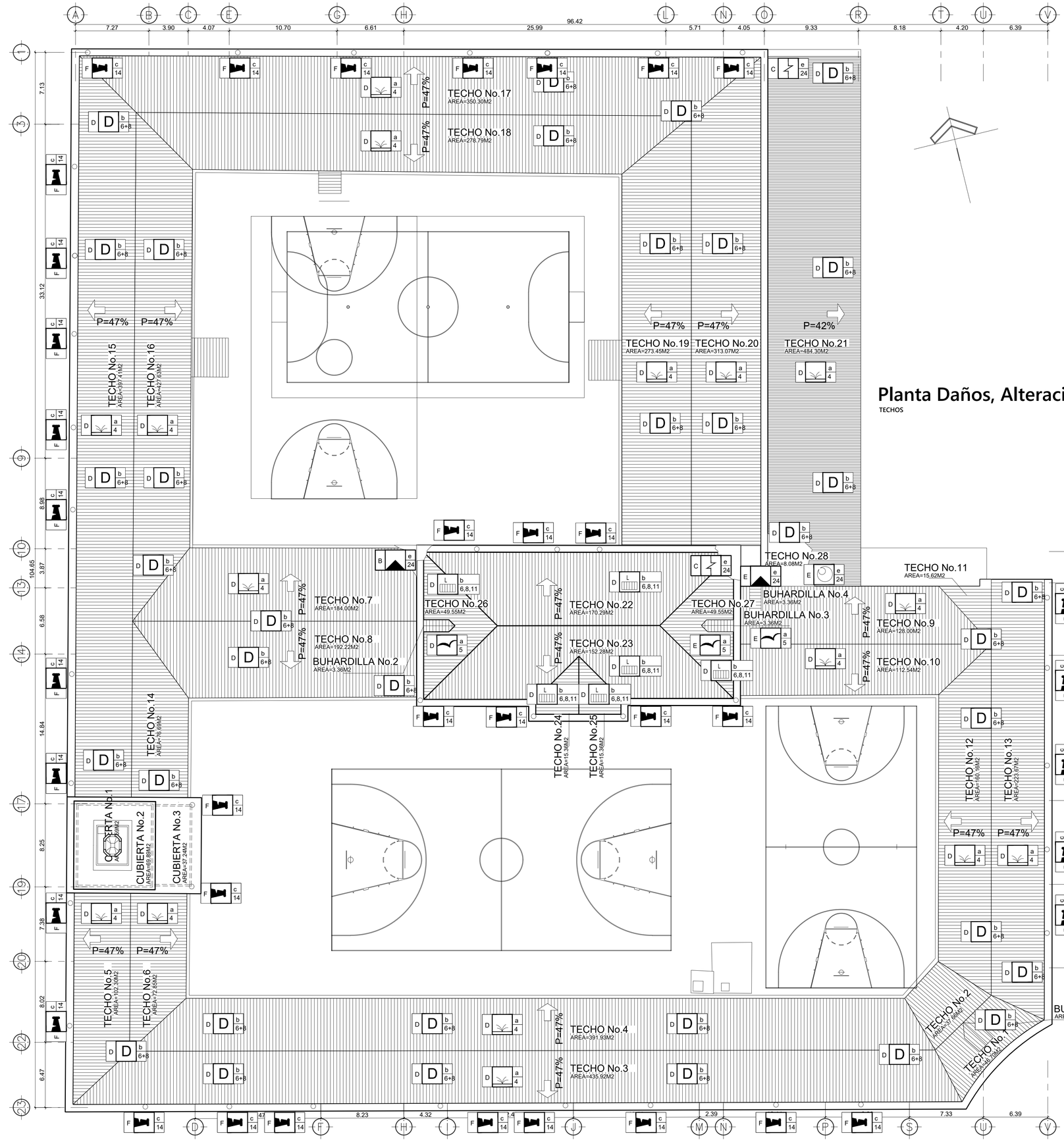
Director — Planificador

Hoja No. 22/74

Planta Daños, Alteraciones y Deterioros de Techos

TECHOS

ESCALA 1:200



PLANILLA TIPO DE LAMINA

No. TECHO	TIPO DE LAMINA	ESTRUCTURA	PENDIENTE	AREA MTS2
01	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	46.70
02	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	37.66
03	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	435.92
04	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	391.93
05	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	102.30
06	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	72.85
07	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	184.00
08	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	192.22
09	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	124.64
10	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	112.54
11	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	15.62
12	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	160.16
13	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	223.67
14	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	76.69
15	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	397.41
16	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	247.63
17	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	350.30
18	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	278.79
19	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	273.45
20	Lamina de asbesto cemento	Madera	47 %	313.07
21	Lamina de asbesto cemento	Madera	42 %	484.30
22	Lamina de Zinc	Madera	47 %	170.29
23	Lamina de Zinc	Madera	47 %	152.28
24	Lamina de Zinc	Madera	47 %	15.36
25	Lamina de Zinc	Madera	47 %	15.36
26	Lamina de Zinc	Madera	47 %	49.55
27	Lamina de Zinc	Madera	47 %	49.55
28	Lamina de Zinc	Madera	47 %	8.08

PLANILLA TIPO DE LAMINA EN BUHARDILLA

No. TECHO	TIPO DE LAMINA	ESTRUCTURA	PENDIENTE	AREA MTS2
01	Lamina de Zinc	Madera	42 %	5.17
02	Lamina de Zinc	Madera	42 %	3.36
03	Lamina de Zinc	Madera	42 %	3.36

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CUBIERTAS (NOTAS):

TECHO: SE DEBERA DE REMPLAZAR LA LAMINA DE ASBESTO CEMENTO PORQUE ESTA REPRESENTA UN DAÑO A LA SALUD, SE PUEDE CONSIDERAR UNA EXPOSICION DE MICROPARTICULAS POR MEDIO DE LAS BAJADAS DE AGUA CONECTADAS AL PATIO.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TECHOS Y CUBIERTAS

ESTRUCTURA: ESTRUCTURA DE TECHO METALICO A BASE DE TUERAS ESTRUCTURALES CON ANGULARES DE 2"*2" COLOCADAS A 2.80 MTS. CON ACABADO DE PINTURA ANTICORROSIVA, CUBIERTA DE DURALITA Y LAMINA TERMOACUSITICA PARA EL AREA DE SALON MAYOR.

ALTERACIONES

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietadura; Fisuraciones; Deterioro en cambas; Fendvas de Acabados; Deterioro de Ventanas; Desgregacion de Rutinarios; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Escombros; Desplomes o Desniveles; Deterioro de Madera; Deterioro en Madera; Desprendimiento de Aplanados; Deterioro de Puertas; Deterioro de Elementos; Daño ocasion pque pichon; Deterioro de Madera; Pisos Faltante o dañados; Fisura de Acero; Microflora; Deterioro/erosion de Piso; Daños Ignacios; Presencia de Animales; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hidricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

Indica Daños Leves (R D A C)

Indica Daños Severos (R D A C)

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Daños, Alteraciones y Deterioros De Techos

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

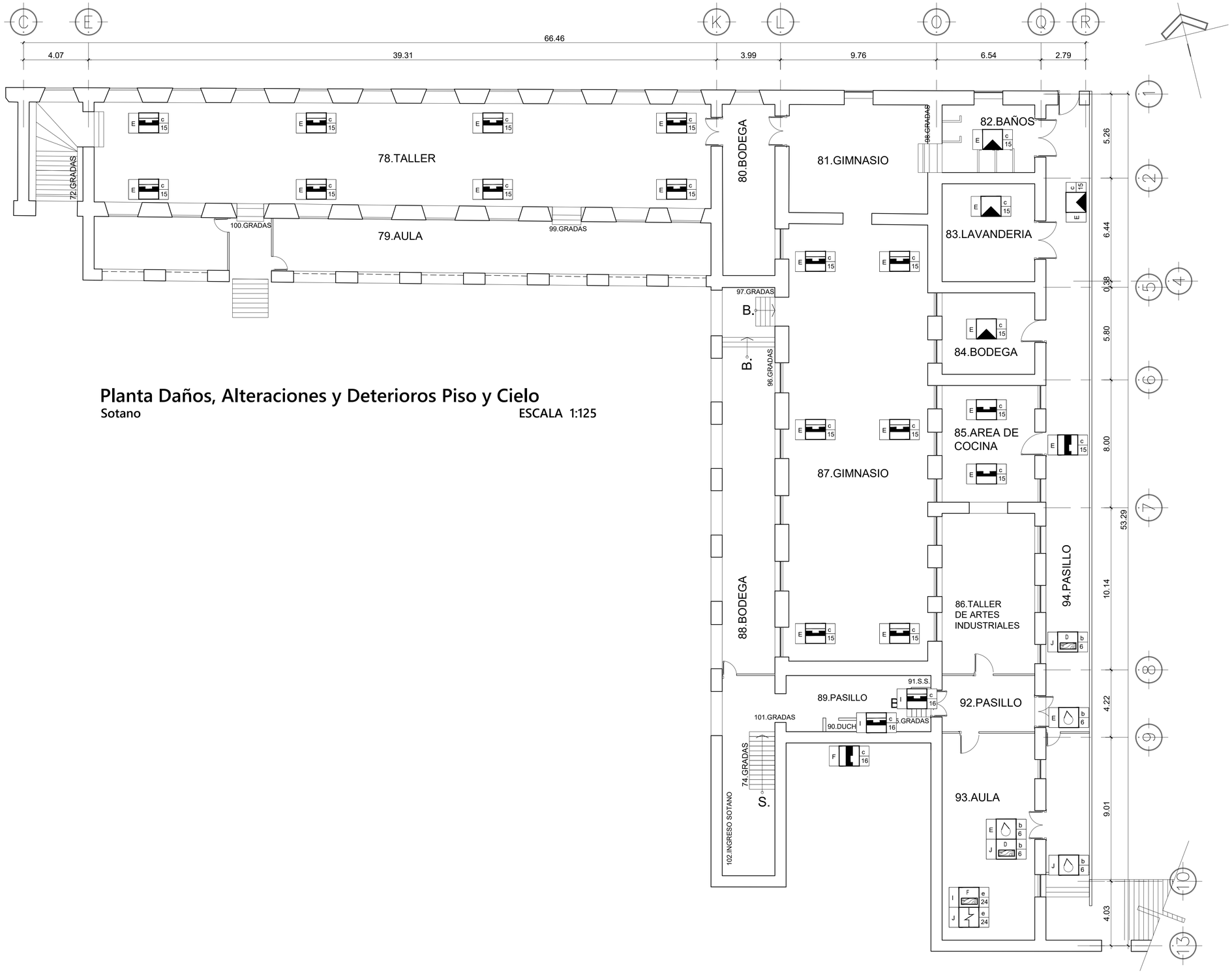
Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Alteración, Daños y Det.
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director

Planificador

Hoja No. 23.1 / 74



Planta Daños, Alteraciones y Deterioros Piso y Cielo

Sotano **ESCALA 1:125**

ALTERACIONES

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agregados, Eflorescencias, Detierioro en Jambas, Pérdida de Acabados, Faltante de Ventanas, Fragmentación de Fachadas, Microflora, Presencia de Humedad, Grietas y Fisuras, Presencia de Hongos, Presencia de Escombro, Desplomes o Desniveles, Desintegración, Deterioro de Madera, Desprendimiento de Aplanados, Faltante de Puertas, Faltante de Elementos, Diseño Inapropiado para privar, Faltante de Madera, Pisos Faltante o dañado, Pintura de Aceites, Macroflora, Depresiones en Piso, Vidrios Tapiados, Presencia de Animales, Deterioro de elementos, Daños en pintura, Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

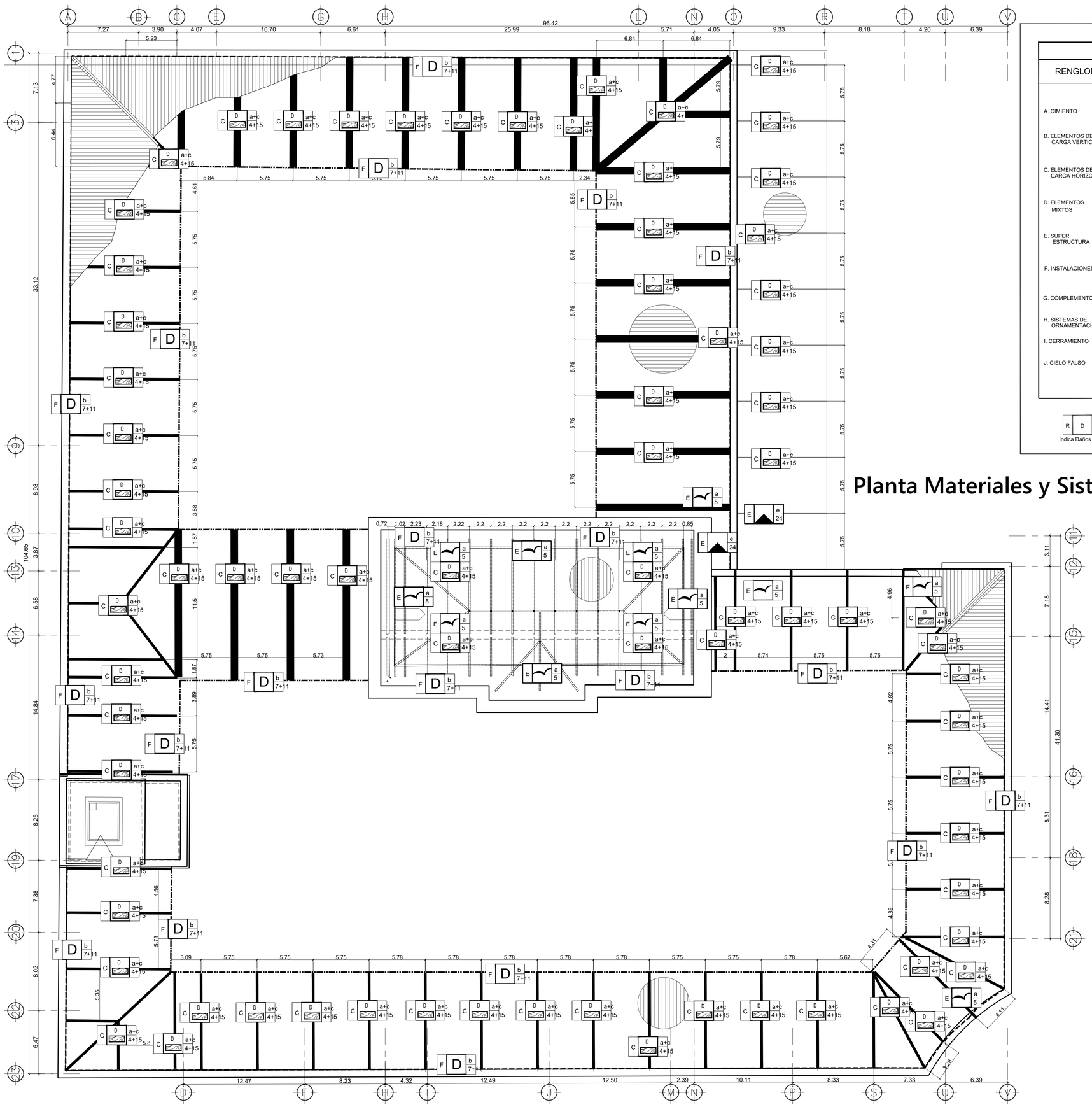
PLANO DE:
Daños, Alteraciones y Deterioros Pisos y Cielo Sótano

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 23/74



ALTERACIONES

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agregados; Perforaciones; Deterioro en Lambas; Pérdidas de Aplicados; Faltante de Ventanas; Disgregación de materiales; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Eflorescencia; Disgregaciones o Disolución; Decoración; Deterioro de Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Daño Probable agua pluvial; Faltante de Madera; Poco Faltante o dañado; Pintura de Aceite; Microflora; Superposición de Pisos; Vanos Tapiados; Presencia de Animales; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Liquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

NOMENCLATURA

	CERCHA 1
	CERCHA 1
	PARES Y TIRANTES
	CANAL PLUVIAL PATIOS
	CANAL PLUVIAL
	INDICA LAMINA DE FIBROCEMENTO

Planta Materiales y Sistemas Constructivos Estructura Techos

ESCALA 1:200

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Materiales y Sistemas Constructivos de Techos Salon de Honor

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Alteración, Daños y Det.
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 24/74

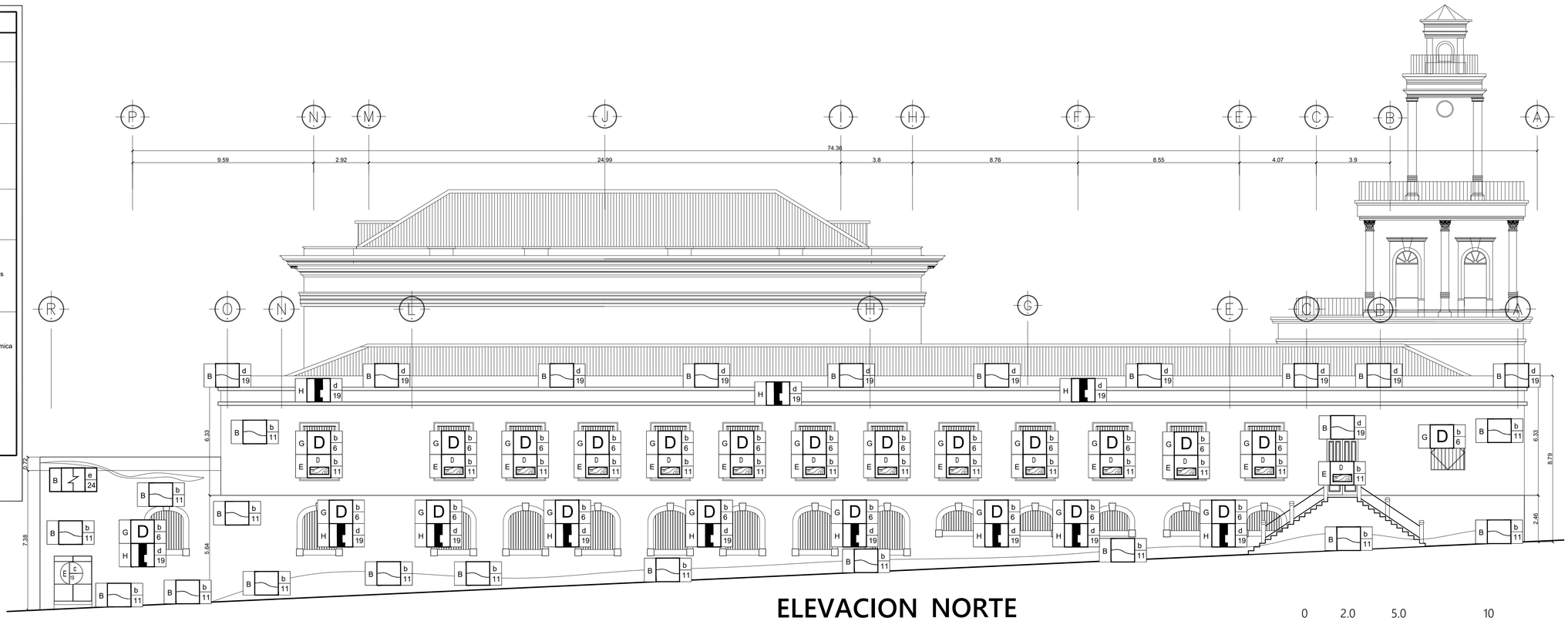
DAÑOS, ALTERACIONES Y DETERIOROS

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Fracturaciones; Faltante en cantos; Pérdida de Aplanados; Faltante de Ventanas; Disgregacion de Ladrillos; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Insectos; Presencia de Escombro; Desplomes o Desniveles; Decoloración; Deterioro en Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltantes de Elementos; Daño Sogudas aqua pluvial; Pérdida de Madera; Piso Faltante o dañado; Textura de Aceite; Microflora; Compresiones de Piso; Vanos Tapiados; Presencia de Animales; Deterioro de elementos; Manchas en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento (Uso) 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

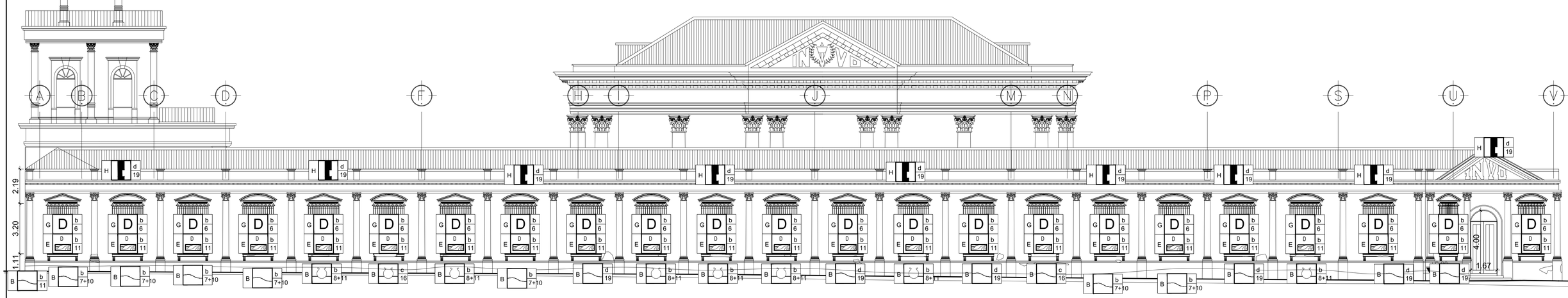


ELEVACION NORTE

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION SUR

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

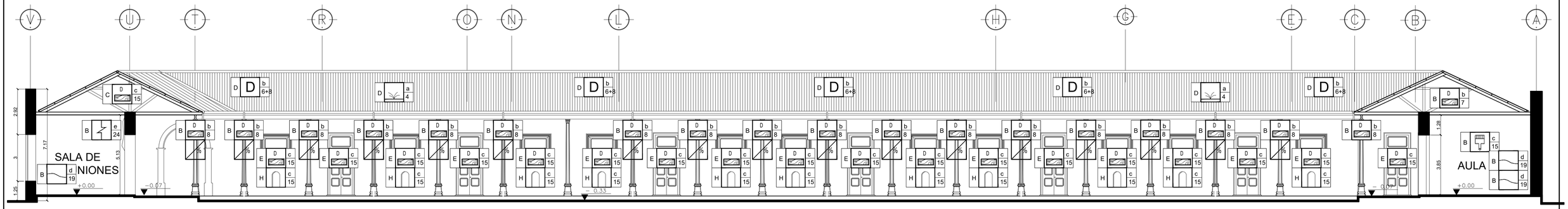
PLANO DE:
Daños, Alteraciones y Deterioros
Elevación Norte y Elevación Sur

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 25/74

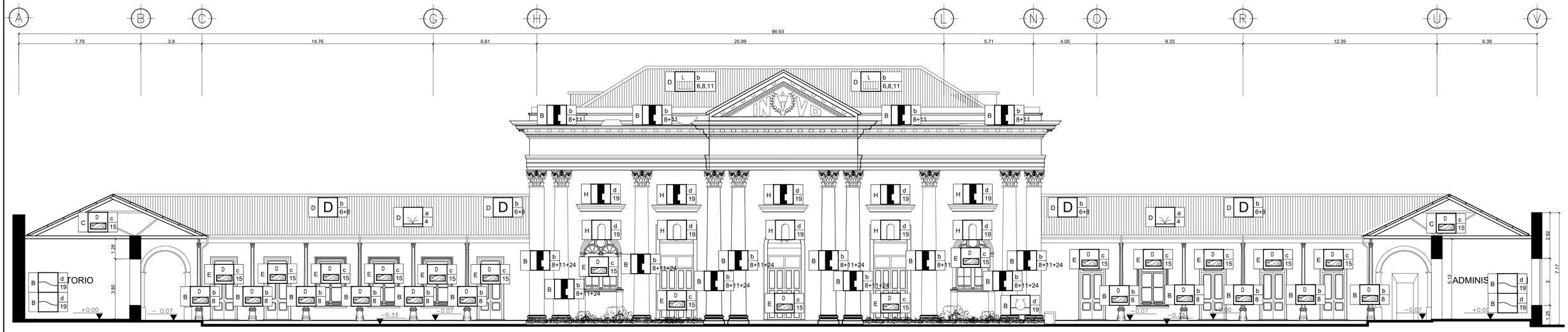


SECCION A-A'

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

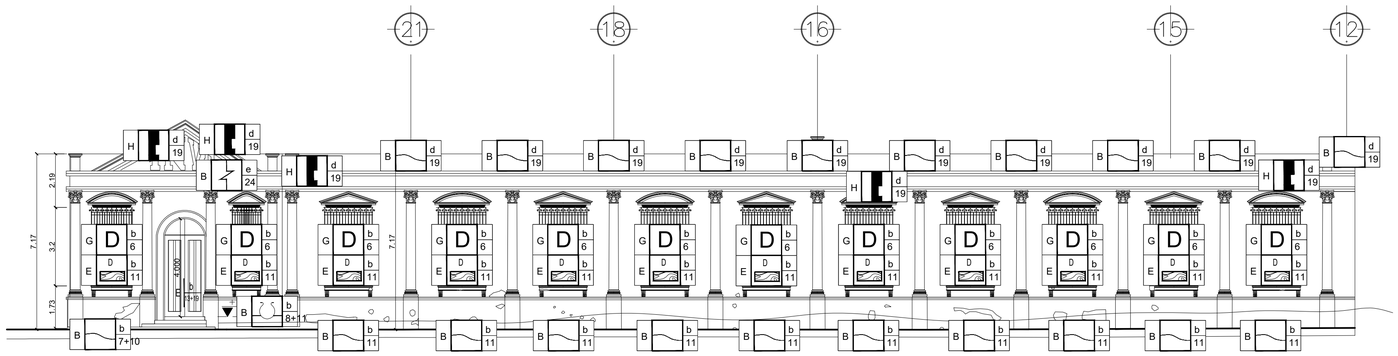


SECCION B-B'

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION ESTE

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

DAÑOS, ALTERACIONES Y DETERIOROS

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Perforaciones; Deterioro en Jambas; Faltante de Aplanados; Faltante de Ventanas; Disgregacion de Ratrónales; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Insectos; Presencia de Escombro; Desplomes o Deslizantes; Decoración; Deterioro en Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Obra Inadata agua pluvial; Faltantes de Madera; Piso Faltante o dañado; Pintura de Aceite; Macroflora; Disgregacion de Piso; Vanos Tapiados; Presencia de Arenales; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos b. Climáticos c. Humanos d. Intrínsecos e. Extrínsecos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves 6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales 13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento (Uso) 16. Alteración 17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos 22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

Indica Daños Leves (R D A C) — Indica Daños Severos (R D A C)

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

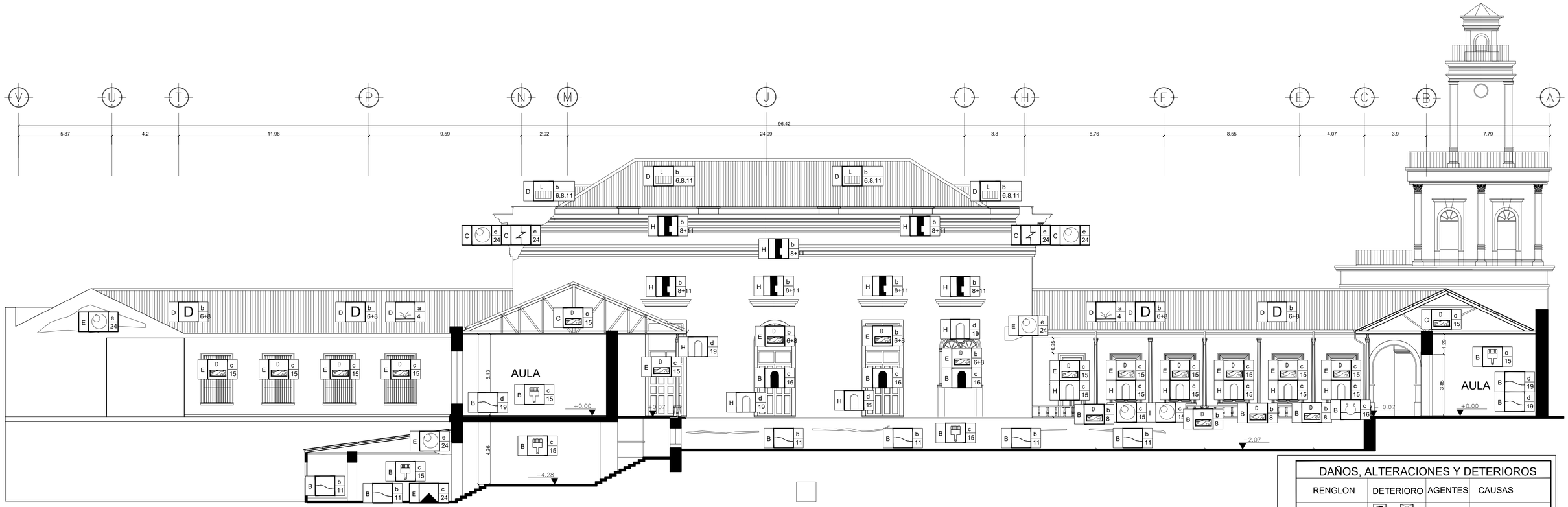
PLANO DE: Daños, Alteraciones y Deterioros
Sección A-A', Sección B-B'
Elevación Este

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.
Director — Planificador

Hoja No. 26 / 74

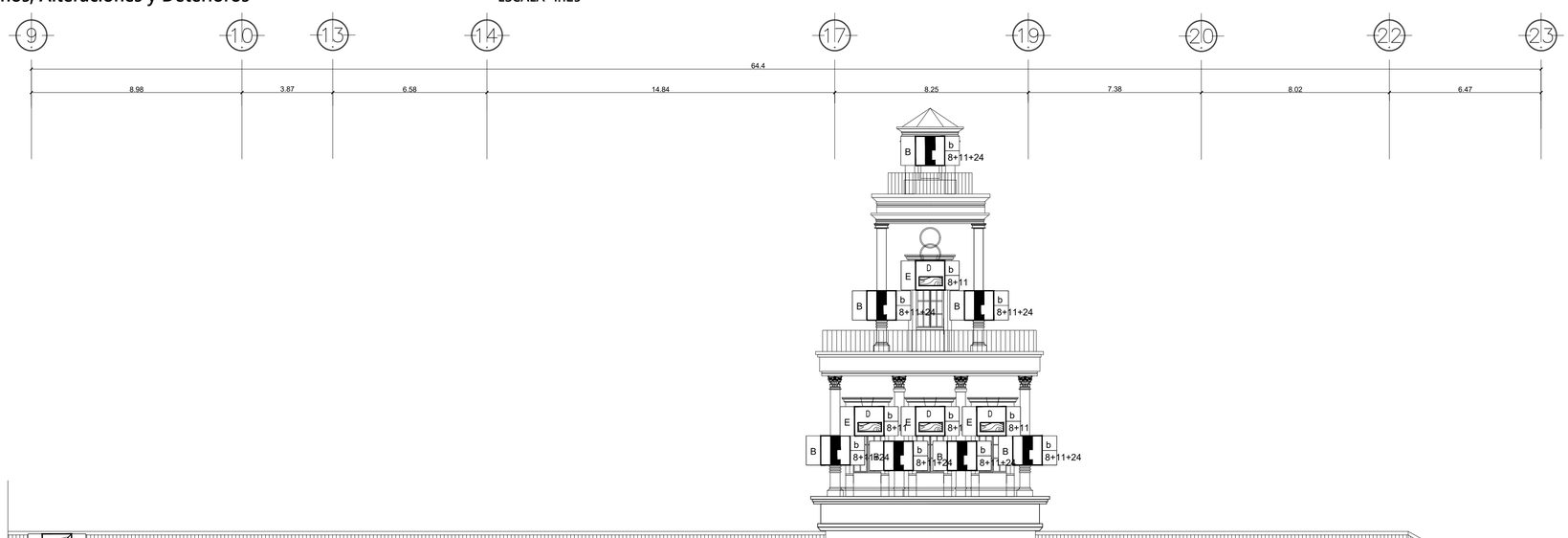


SECCION C-C'

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION OESTE

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

DAÑOS, ALTERACIONES Y DETERIOROS

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Perforaciones; Detenioro en Jambas; Fendula de Acabados; Faltante de Ventanas; Disgregación de materiales; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Deposito o Suciedad; Deformes o Desplomes; Decoloración; Detenioro en Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Daño Inundas agua pluvial; Faltante de Madera; Pieza Faltante o dañada; Pintura de Aceite; Macroflora; Superposición de Paso; Daños Tapiados; Presencia de Animales; Detenioro de elementos; Daños en pintura; Detenioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento (Uso) 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Daños, Alteraciones y Deterioros
Sección C-C', Elevación Oeste

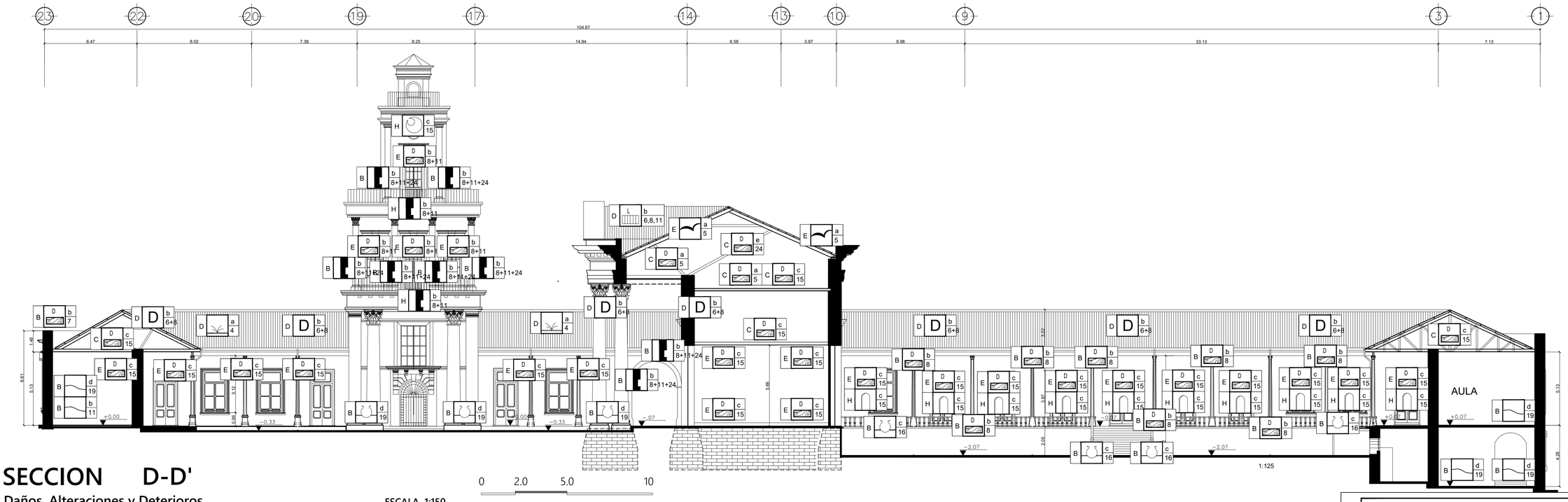
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

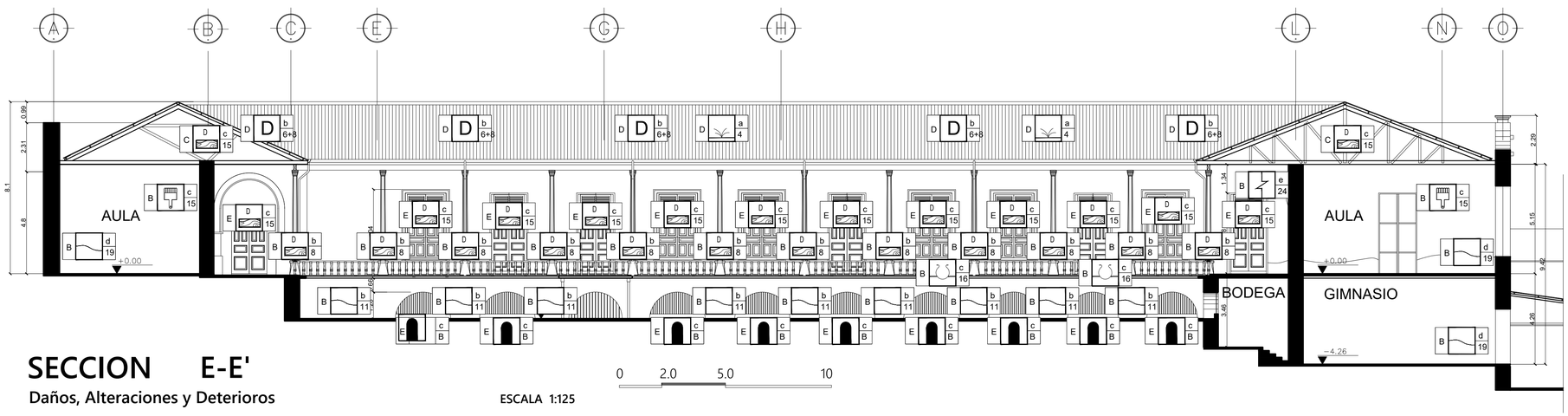
Hoja No. 27 / 74



SECCION D-D'

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:150



SECCION E-E'

Daños, Alteraciones y Deterioros

ESCALA 1:125

DAÑOS, ALTERACIONES Y DETERIOROS

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Perforaciones; Detenoro en Jambas; Perdida de Acabados; Faltante de Ventanas; Disgregación de materiales; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Deposito o Costras; Desprendimientos o Desplomes; Decoloración; Deterioro en Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Elementos; Daño Izquidas agua pluvial; Faltante de Madera; Piso Faltante o dañado; Pintura de Aceite; Macroflora; Superposición de Piso; Daños Tapiados; Presencia de Animales; Deterioro de elementos; Manos en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento (Uso) 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hidricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Daños, Alteraciones y Deterioros
Sección D-D'
Sección E-E'

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

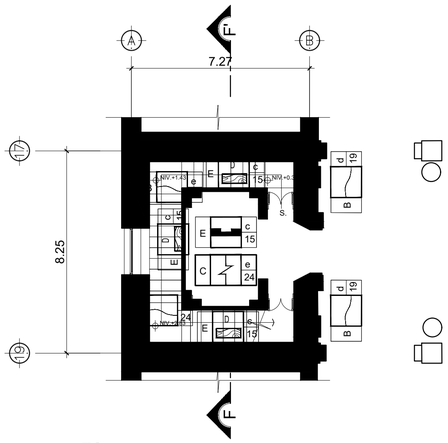
Vo. Bo.

Director

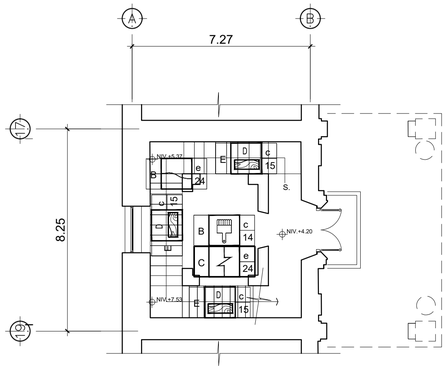
Planificador

Hoja No. 28 / 74

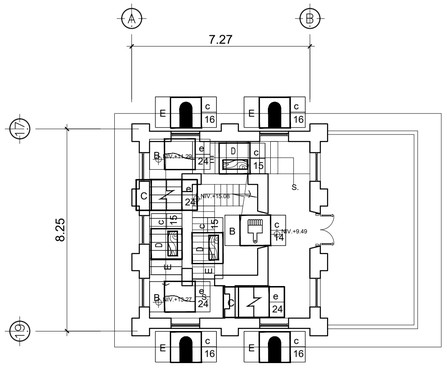
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024



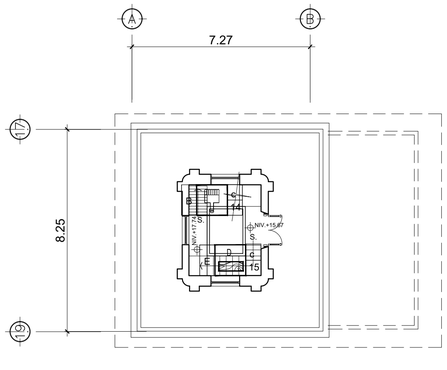
Planta TORRE 1ER. NIVEL.
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:75



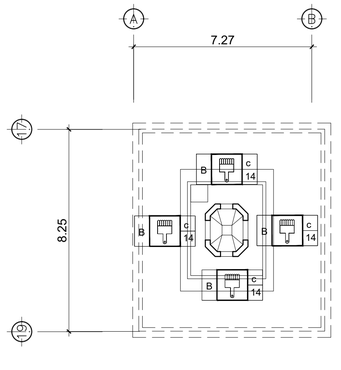
Planta TORRE 2DO. NIVEL.
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:75



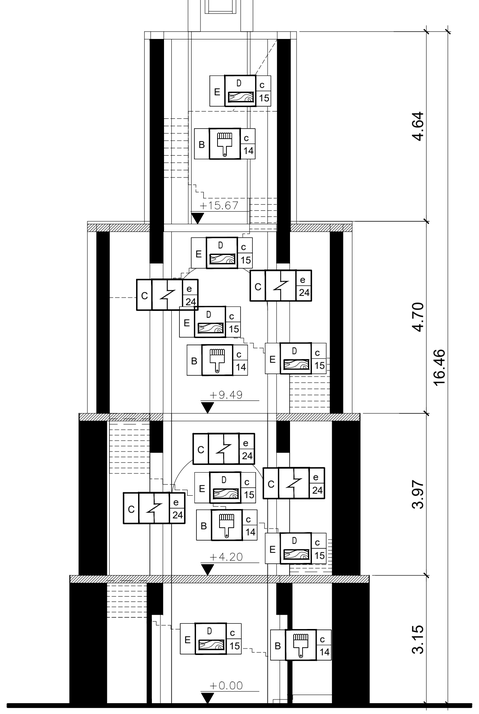
Planta TORRE 3ER. NIVEL.
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:75



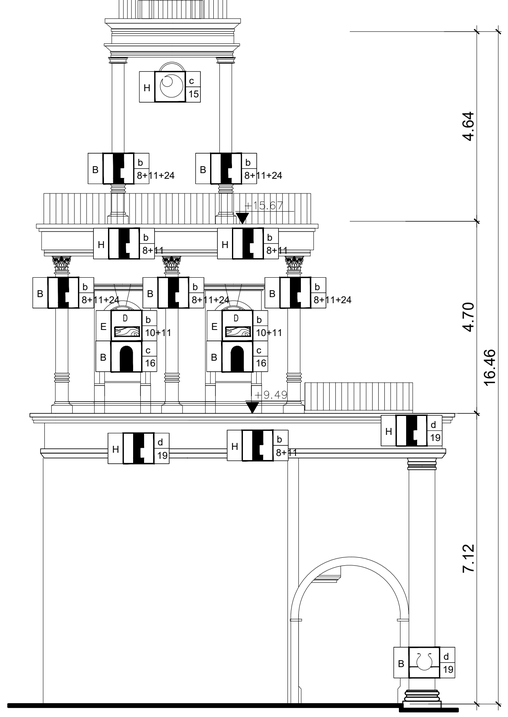
Planta TORRE 4TO. NIVEL.
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:75



Planta TORRE 5TO. NIVEL.
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:75



SECCION F - F'
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:100



ELEVACION LATERAL TORRE DEL RELOJ
Daños, Alteraciones y Deterioros ESCALA 1:100

PLANTA DE CONJUNTO
INDICA UBICACION DE RELOJ SIN ESCALA

DAÑOS, ALTERACIONES Y DETERIOROS

RENGLON	DETERIORO	AGENTES	CAUSAS
A. CIMIENTO B. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL C. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL D. ELEMENTOS MIXTOS E. SUPER ESTRUCTURA F. INSTALACIONES G. COMPLEMENTOS H. SISTEMAS DE ORNAMENTACION I. CERRAMIENTO J. CIELO FALSO	Agrietados; Pandeamiento; Deterioro en Jambas; Perdida de Acabados; Faltante de Ventanas; Disgregacion de materiales; Microflora; Presencia de Humedad; Grietas y Fisuras; Presencia de Hongos; Presencia de Escombro; Deformaciones o Destrezas; Decoloración; Deterioro en Madera; Desprendimiento de Aplanados; Faltante de Puertas; Faltante de Cementos; Daño bajadas agua pluvial; Faltante de Madera; Piso Faltante o dañado; Pintura de Aceite; Macroflora; Deprimposicion de Piso; Tarima Tapiados; Presencia de Animales; Deterioro de elementos; Daños en pintura; Deterioro de lamina	a. Biológicos	1. Plantas superiores 2. Linquenes 3.Hongos 4. Organismo inferiores 5. Aves
		b. Climáticos	6. Lluvia 7. Condensación 8. Soleamiento 9. Vientos 10. Tempreratura 11. Humedad 12. Sales
		c. Humanos	13. Demolición 14. Vandalismo 15. Falta de mantenimiento (Uso) 16. Alteración
		d. Intrínsecos	17. Topografía 18. Morfología de suelo 19. Falla de materiales 20. Falla de los elementos 21. Falla e los sistemas constructivos
		e. Extrínsecos	22. Hídricas 23. Eólicas 24. Sismos 25. Química o electroquímica 26. Bacteriológicas

R D A C — Indica Daños Leves

R D A C — Indica Daños Severos

R= RENGLON
D= DETERIORO
A= AGENTE
C= CAUSA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

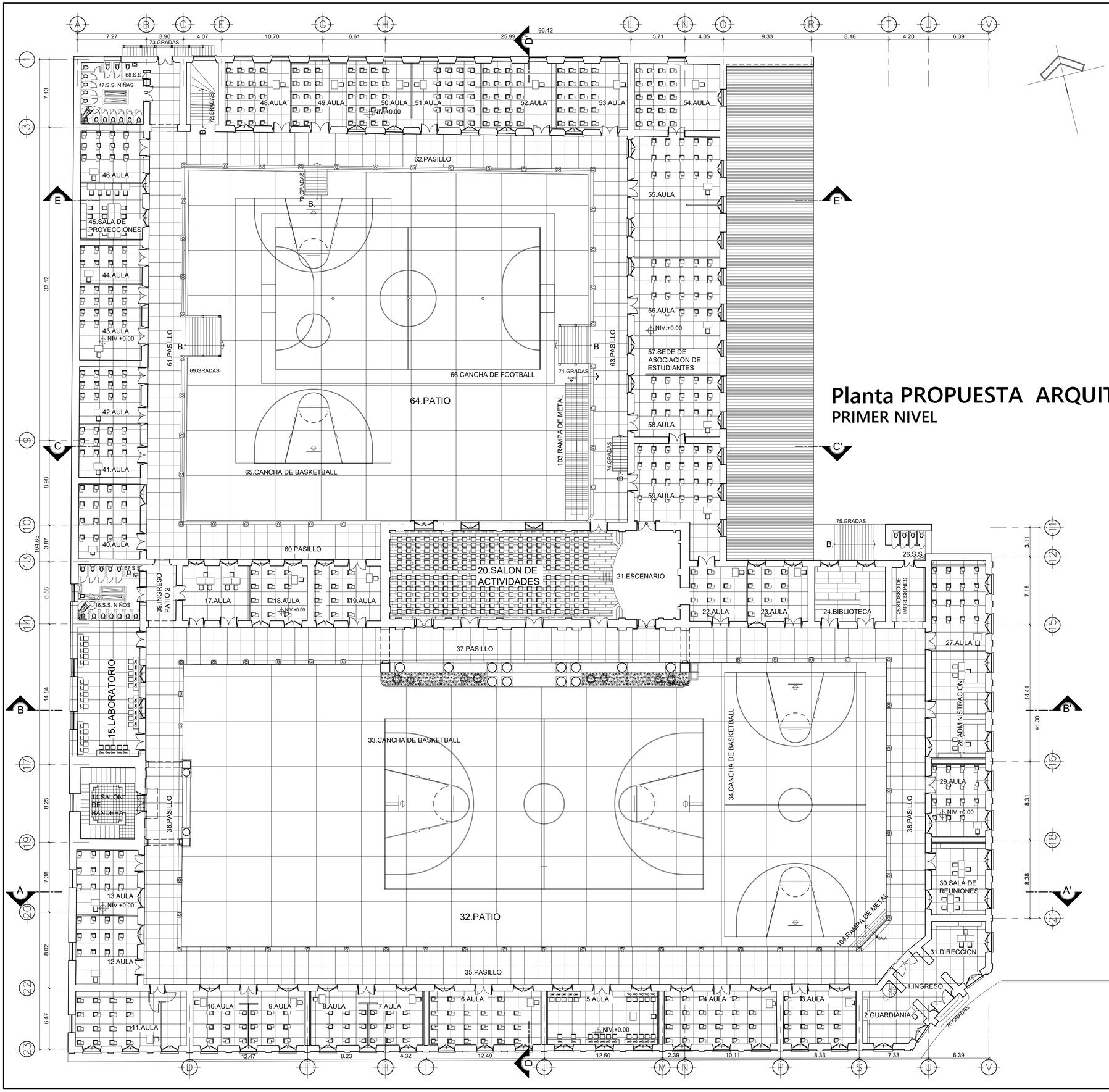
PLANO DE: Daños, Alteraciones y Deterioros
Planta Área de Torre
Sección F-F' y Elevación Lateral Torre

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Caballos
Fase: Alteración, Daños y Det.
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director Planificador

Hoja No. 29 / 74



SIMBOLOGIA — DESCRIPCION

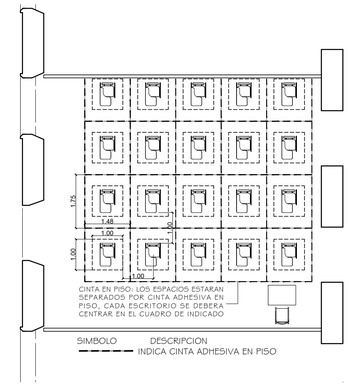
- INDICA MUROS EXISTENTES
- INDICA TABIQUES DE TABLAYESO
- INTEGRACIÓN DE S.S. DISCAPACITADOS

INTEGRACIÓN ACCESOS UNIVERSALES

No. AREA	DESCRIPCION
103	ACCESO UNIVERSAL POR MEDIO DE RAMPA DE METAL
104	ACCESO UNIVERSAL POR MEDIO DE RAMPA DE METAL

Planta PROPUESTA ARQUITECTURA

PRIMER NIVEL — **ESCALA 1:200**



DETALLE TIPICO DE DISTRIBUCIÓN DE ESCRITORIOS

PRIMER NIVEL — **ESCALA 1:100**

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención
Propuesta Arquitectura 1er. Nivel

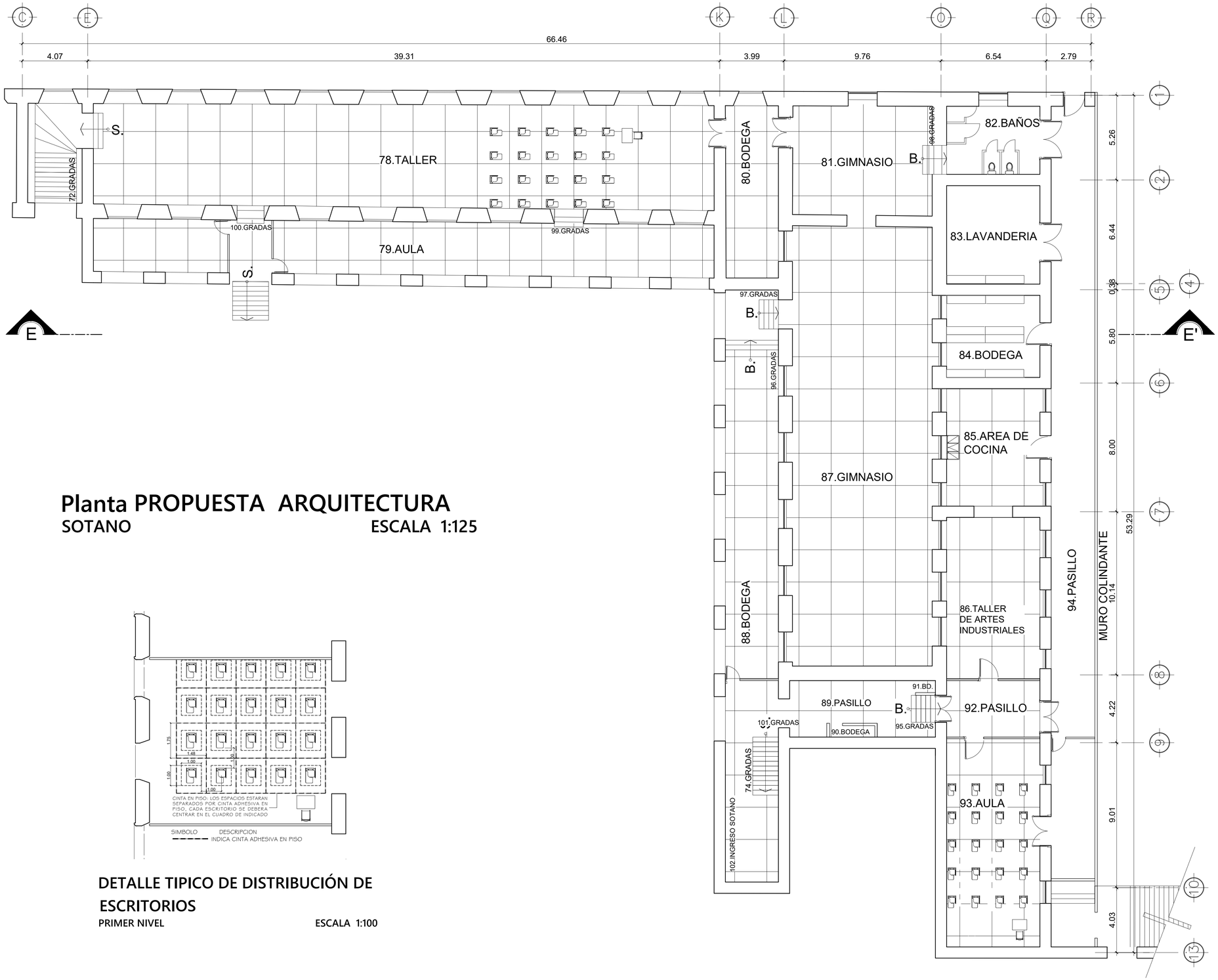
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Propuesta de Intervención
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 30 / 74

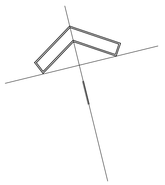


Planta PROPUESTA ARQUITECTURA

SOTANO **ESCALA 1:125**

DETALLE TIPICO DE DISTRIBUCIÓN DE ESCRITORIOS

PRIMER NIVEL **ESCALA 1:100**



SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	INDICA MUROS EXISTENTES
	INDICA TABIQUES DE TABLAYESO

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención
Propuesta Arquitectura Sótano

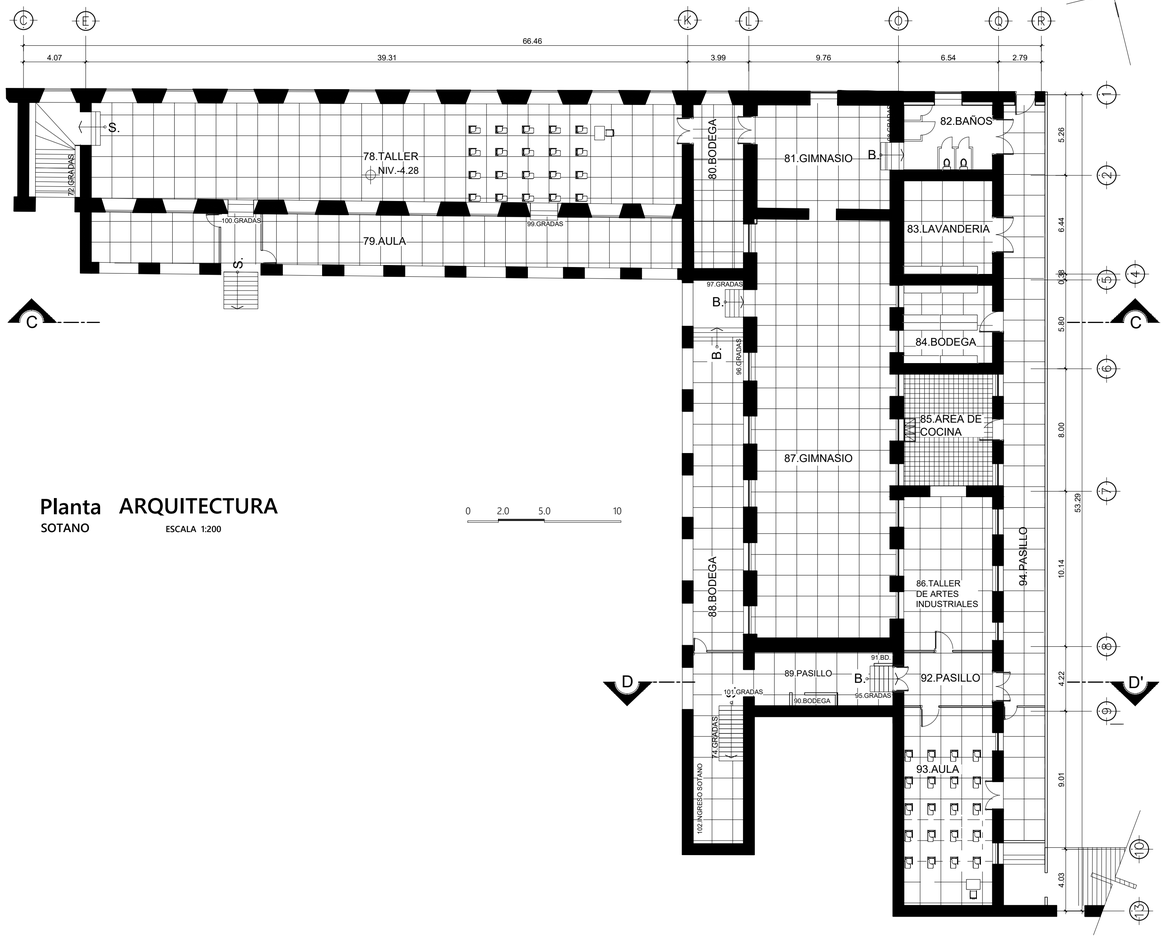
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

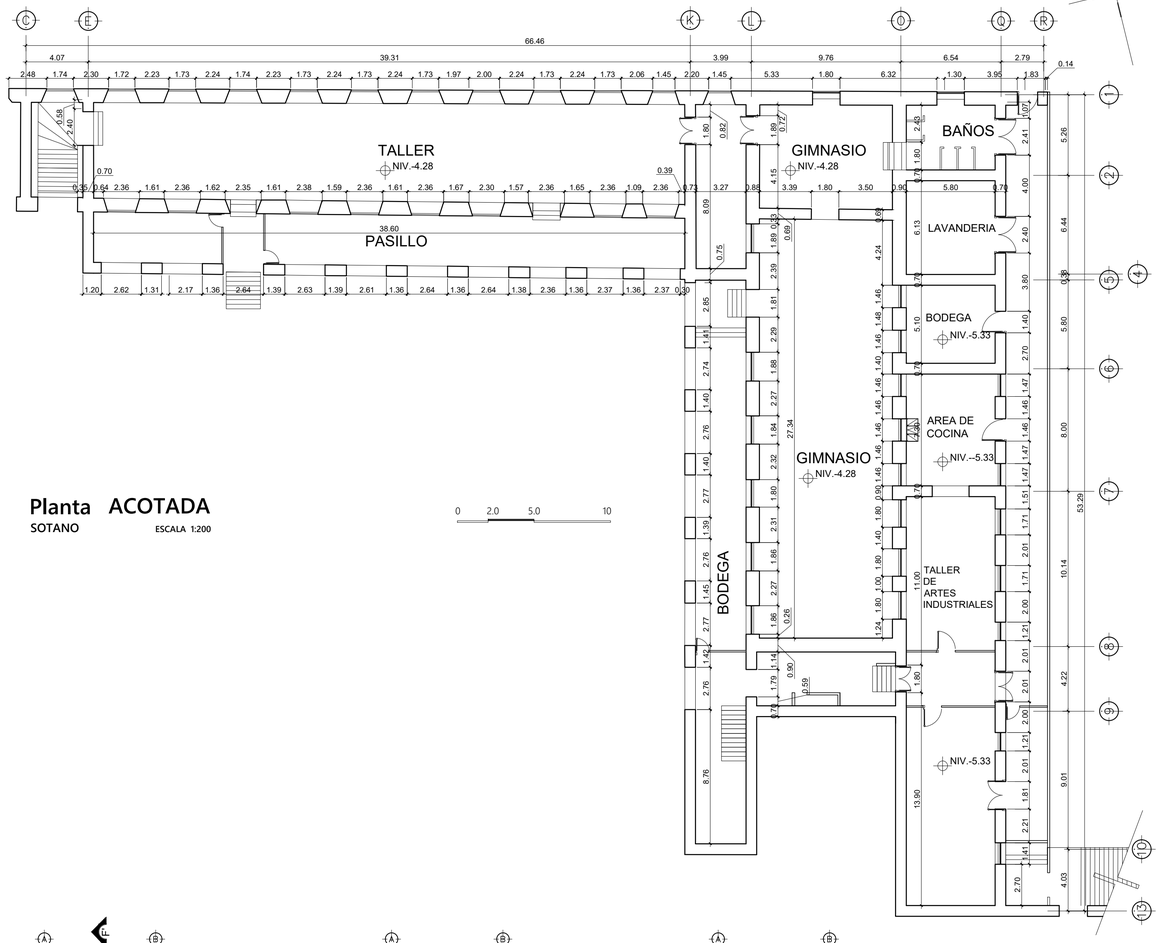
Director Planificador

Hoja No. 31/74



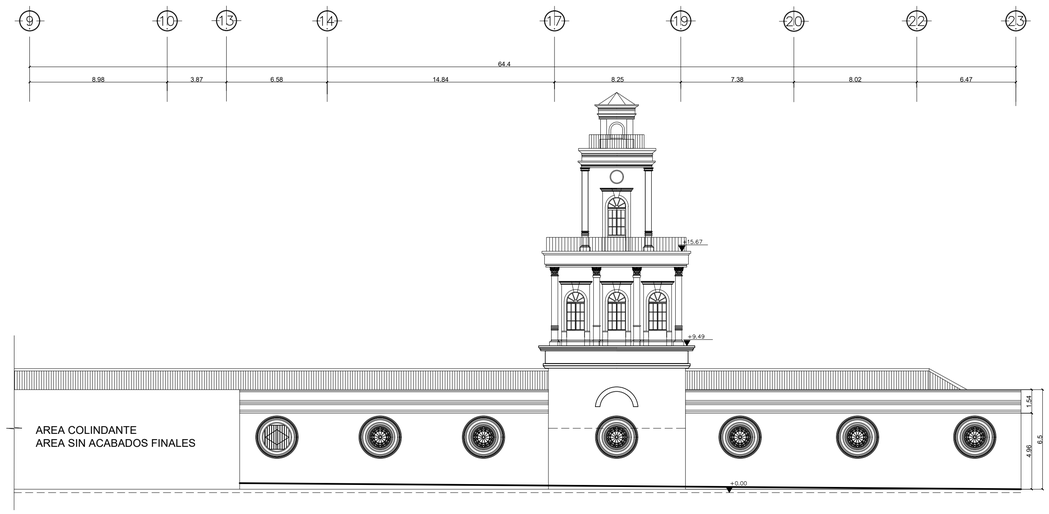
Planta ARQUITECTURA
SOTANO ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10



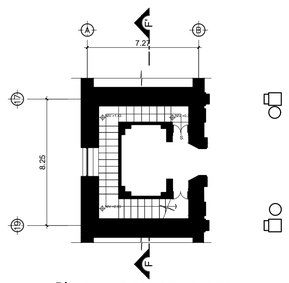
Planta ACOTADA
SOTANO ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10

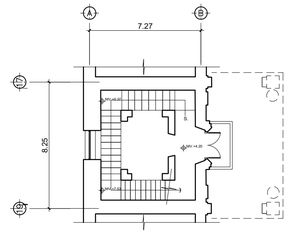


ELEVACION OESTE - CAJLLEJON
ESCALA 1:200

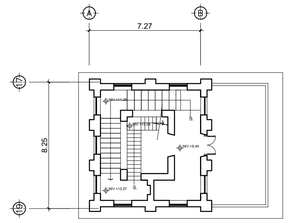
0 2.0 5.0 10



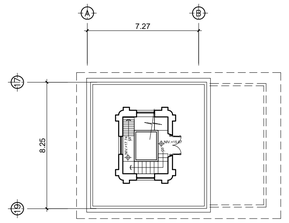
Planta TORRE 1ER. NIVEL.
ESCALA 1:200



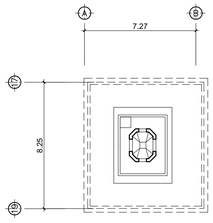
Planta TORRE 2DO. NIVEL.
ESCALA 1:200



Planta TORRE 3ER. NIVEL.
ESCALA 1:200



Planta TORRE 4TO. NIVEL.
ESCALA 1:200



Planta TORRE 5TO. NIVEL.
ESCALA 1:200

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención
Planta Arquitectura Sótano, Elevación Oeste
Planta Acotada Sótano, Plantas Torre del Reloj

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 32/74

Planta Propuesta de Intervención de Muros

PRIMER NIVEL

ESCALA 1:200

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION		
CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Salitre; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO; b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL; c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas y arcos	d. ELEMENTOS MIXTOS; e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	Anastilosis; Rejunteo	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material elemento faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cubierta; Integración de puertas de madera; Integración de paredes; Jardinación	g. COMPLEMENTOS; h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. MUROS:

Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo o piedra, la remoción del material deberá de tener una forma rectangular o cuadrada, nuca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

En los muros que se encuentran fisurados y/o fracturados actualmente y al momento de remover el acabado deteriorado se deberá de realizar un trabajo donde se remueva el material para evidenciar la fisura o fractura, luego se consolidara el muro mediante la inyección de una lechada de cal con arena blanca con las siguientes proporciones y características:

Se empleara como adhesivo mortero de cal apagada, cemento portland (mínimo) y arena amarilla en proporción 1:3:3, paralelamente se alojaran boquillas de tubo plástico flexible de ½" o de ¾" de diámetro según el caso o el uso de jeringas de diámetro de 1". Si fuera tubo plástico deberá tener una separación a cada 50 centímetros aproximadamente y sobresaliendo del paño 20 centímetros y para el

2. COLUMNAS

Resanado y aplicación de blanqueado en columnas de piedra y pilastras.

Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo, la remoción del material deberá de tener una forma rectangular o cuadrada, nuca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

3. RESTAURACIÓN DE COLUMNAS DE MADERA.

Las columnas de madera serán desmontadas y posteriormente se colocaran horizontales sobre dos apoyos (burros) para poder trabajar con mejores resultados.

Si la superficie afectada de la columna no es muy grande y no ha pasado a la cara exterior se podrá hacer un injerto en la parte afectada con un contra enchapado de un espesor similar al original. Se procederá a cortar la superficie de la cara afectada, levantando los residuos con un formón y encolando (pegamento de madera) la pieza nueva de dimensiones similares a la cortada.

Si la columna de madera presenta agujeros no tan profundos creados por la perforación de tornillos, percheros, clavos, seguros, etc. o por golpes se procederá hacer un mantenimiento preventivo, sellando estas perforaciones con masilla hecha con aserrín fino y cola para madera; (no se aceptaran masillas elastomericas o de fábrica) utilizando una lijadora para raspar la superficie dañada y sellada y dejarla con mejor apariencia.

Para dejar mejores acabados finales utilizar una lijadora de movimiento orbital con el propósito de eliminar todas las capas de barniz o pintura tanto de la columna como de sus molduras quedando una superficie totalmente uniforme. Luego se le aplicara un tinte de color miel diluido o suavizado, posteriormente se les colocará un sellador o tapaporos para luego aplicar las 2 capas de barniz de alta resistencia a la abrasión tipo mate.

4. BASES DE CONCRETO.

Se realizará la restauración de las bases de concreto martelinado, restituyendo tramos dañados y consolidando por medio de inyección con epóxico los que presentan fisuras o quebraduras, según medidas y formas existentes.

Se utilizará concreto con agregado grueso lo más parecido a lo existente y un epóxido para pegar concreto nuevo con concreto antiguo y así obtener un acabado martelinado similar.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención de Muros 1er. Nivel

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Propuesta de Intervención
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 33 / 74

Planta Propuesta Intervencion de Piso y Cielo

PRIMER NIVEL ESCALA 1:200

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION		
CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Salitre; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO; b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL; c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas y arcos	d. ELEMENTOS MIXTOS; e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	Anastilosis; Rejunteo	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material /elemento faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cubierta; Integración de puertas de madera; Integración de cielo falso; zarpeo	g. COMPLEMENTOS; h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R — PISO

C I R — CIELO

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. PISOS

1.1 Pisos de granito.

El piso de granito dañado se restituirá con piezas de granito lo más parecido a lo existente, para los bordillos o marcos se deberán de realizar pruebas en situ para lograr las proporciones y la tonalidad adecuada utilizando un adhesivo epóxido que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente, se deberá de hacer más evidente el desportillamiento o fisura por tramos, hasta llegar al refuerzo para que el nuevo material tenga mayor sujeción. Una vez secada la parte nueva se pulirá con lijadora de agua, protegiendo las áreas vecinas para no mancharlas.

Los pisos de granito que presentan fisuras, fracturas y hundimientos deberán de ser restituidos por pisos de iguales características y dimensiones siendo las siguientes; dimensiones de 0.20 mts. Por 0.20 mts. de tonalidades grises y negras.

1.2 Pisos de cemento líquido.

Los pisos de cemento líquido fundidos de concreto que se encuentran fracturados, deberán de liberarse hasta llegar al área de concreto que se encuentra solida y libre de fisuras y fracturas. Posteriormente se fundirá nuevamente las planchas de concreto en proporción 1:2:3 utilizando las juntas de dilatación a la misma distancia enque se encuentran las actuales.

Antes de realizar la fundición del piso, se deberá de realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie.

Como acabado final se realizara un alisado de cemento gris, la tonalidad del piso deberá de ser la misma dependiendo el área donde se encuentren, tonalidades de gris y rojo. Forma de pago por metro cuadrado.

1.3 Baldosas de concreto.

Se realizará el cambio de tramos dañados en el área de los patios del bien patrimonial, según medidas y formas existentes, Se utilizarán de concreto en proporción 1:2:3, Para el acabado final se realizará un cernido horizontal y se limpiarán todas las demás baldosas con ácido muriático diluido y bomba a con presiones reguladas.

Antes de realizar la instalación de las baldosas, se deberá de realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie. .

1.4 Bordillos.

Los bordillos se deberán de reparar sustituyendo el bloque dañado por completo por bloques nuevos de concreto en proporción 1:2:3 utilizando cemento gris, arena de rio y piedrín de 3/4, con un acabado final de cernido remolineado.

2. CIELOS

2.1 Restauración de cielos de machimbre.

Se deberá de revisar la estructura que sostiene el machimbre y reemplazar las piezas faltantes o en mal estado por nuevas con las mismas dimensiones que aseguren la estructura.

Sera necesario reemplazar varias duelas de machimbre en mal estado, estas serán fabricadas de madera tratada sólida con alta resistencia a la abrasión de 2"*6"*L. Llevaran un bisel en los cantos superiores longitudinales y cabeceados rectos o a hueso.

Las duelas existentes que se encuentren en buen estado se lijarán, quitando las capas de barniz o pintura existente. Luego se resanarán agujeros o desperfectos con masilla preparada del mismo color a la madera natural. El acabado se dará con aplicación de dos manos de sellador, tinte miel y dos manos de barniz tipo mate de poliuretano de alta resistencia a la abrasión, de alta calidad con duración mínima de 5 años.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención Pisos y Cielo 1er. Nivel

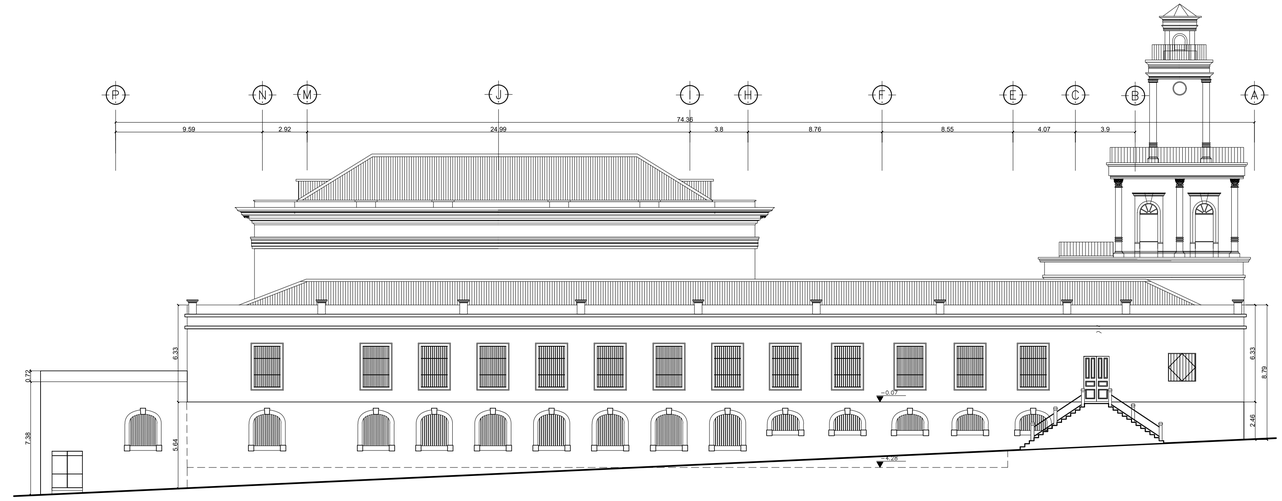
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

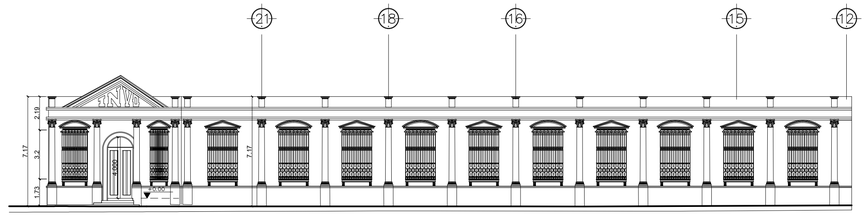
Hoja No. 34/74



ELEVACION NORTE - 1RA. CALLE

ESCALA 1:200

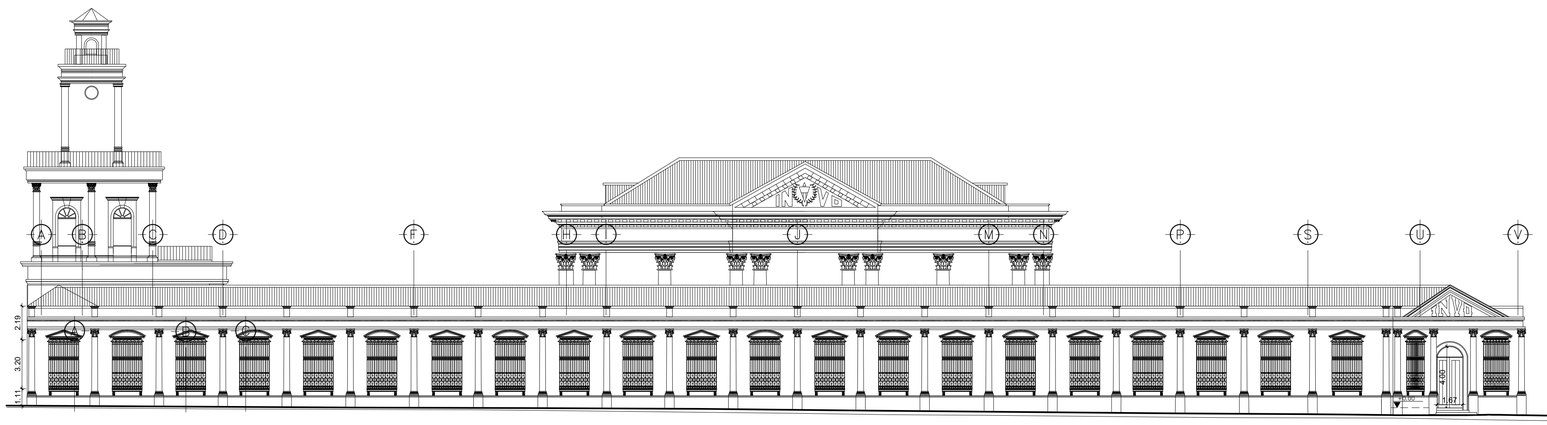
0 2.0 5.0 10



ELEVACION ESTE - PARQUE DE LA MADRE

ESCALA 1:200

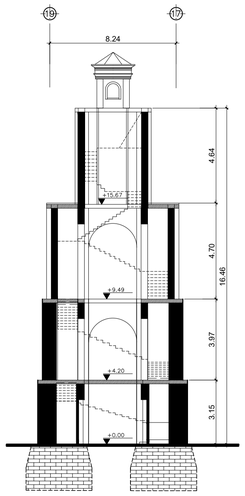
0 2.0 5.0 10



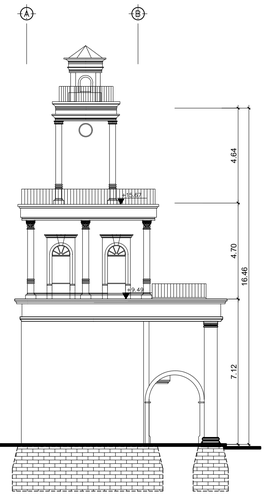
ELEVACION SUR - CALLE RODOLFO ROBLES

ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10

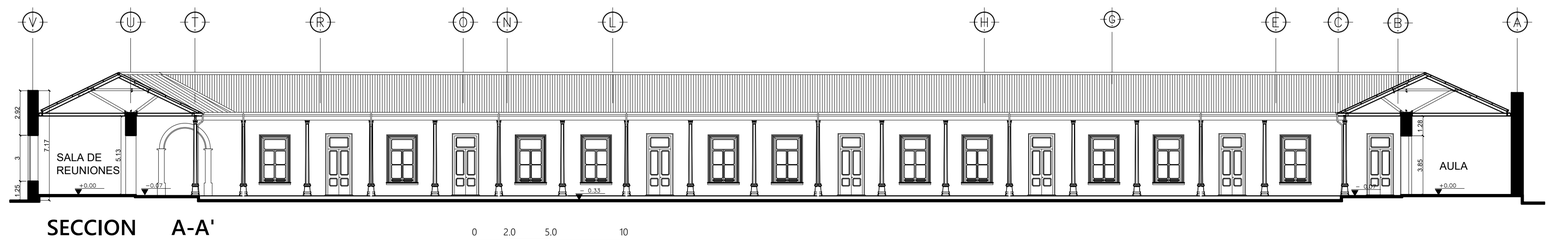


SECCION F - F'



ELEVACION LATERAL TORRE

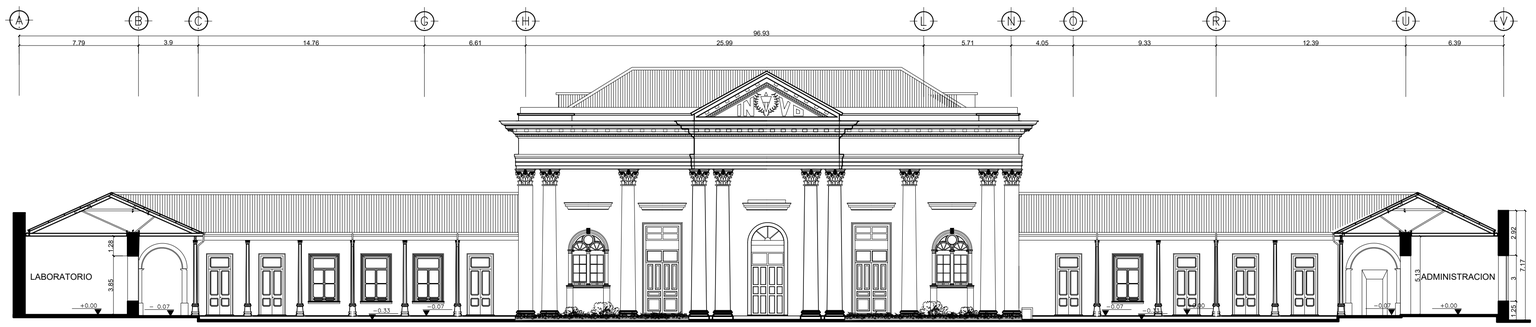
ESCALA 1:200



SECCION A-A'

ESCALA 1:200

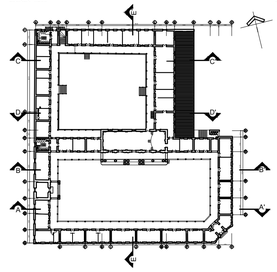
0 2.0 5.0 10



SECCION B-B'

ESCALA 1:200

0 2.0 5.0 10



PLANTA DE CONJUNTO

INDICA SECCIONES Y ELEVACIONES SIN ESCALA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención
Elevación Norte, Sur, Este
Sección A-A' y Sección B-B'

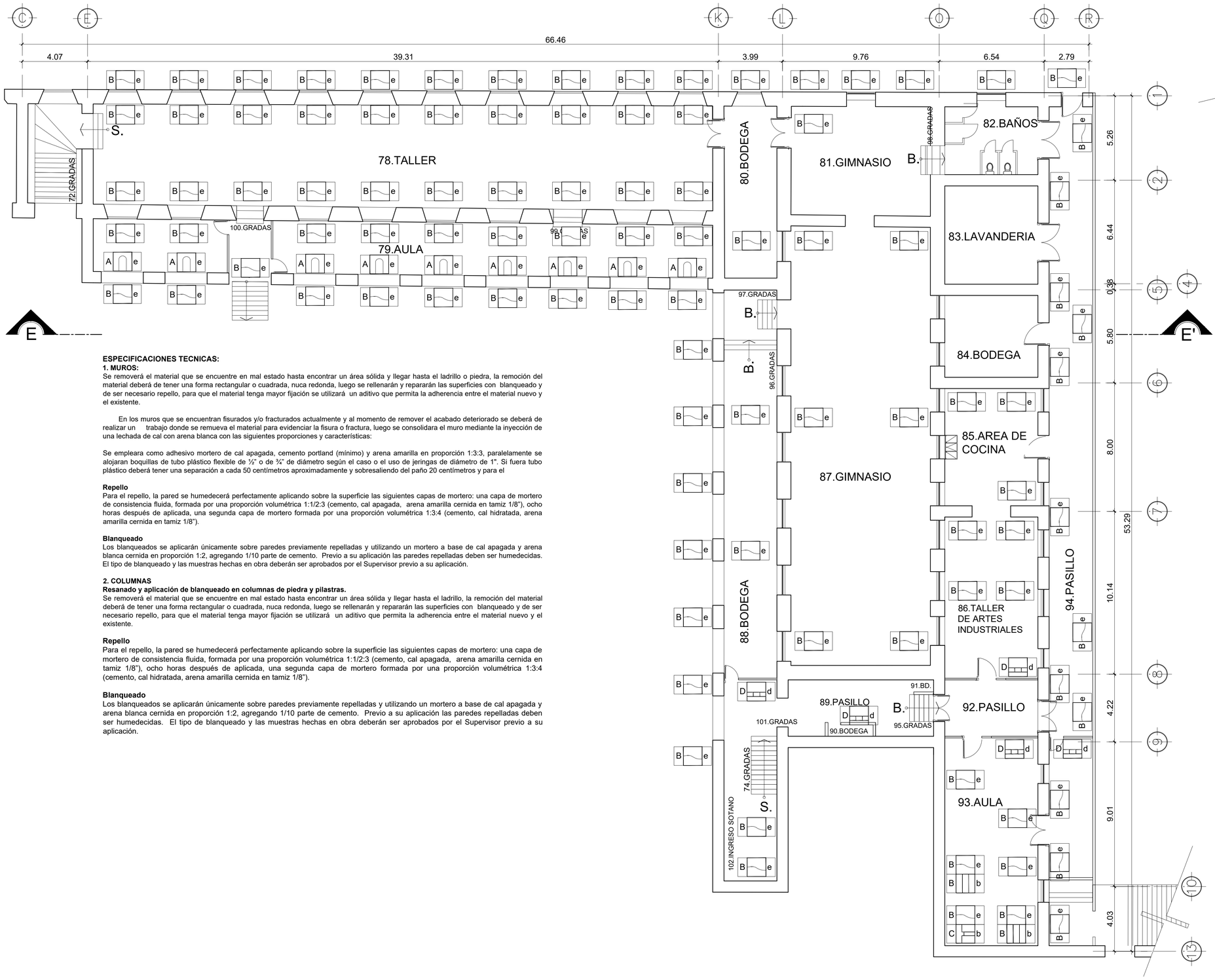
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 35 / 74



ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. MUROS:

Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo o piedra, la remoción del material deberá de tener una forma rectangular o cuadrada, nuca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

En los muros que se encuentran fisurados y/o fracturados actualmente y al momento de remover el acabado deteriorado se deberá de realizar un trabajo donde se remueva el material para evidenciar la fisura o fractura, luego se consolidara el muro mediante la inyección de una lechada de cal con arena blanca con las siguientes proporciones y características:

Se empleara como adhesivo mortero de cal apagada, cemento portland (mínimo) y arena amarilla en proporción 1:3:3, paralelamente se alojaran boquillas de tubo plástico flexible de ½" o de ¾" de diámetro según el caso o el uso de jeringas de diámetro de 1". Si fuera tubo plástico deberá tener una separación a cada 50 centímetros aproximadamente y sobresaliendo del paño 20 centímetros y para el

Repello

Para el repello, la pared se humedecerá perfectamente aplicando sobre la superficie las siguientes capas de mortero: una capa de mortero de consistencia fluida, formada por una proporción volumétrica 1:1/2:3 (cemento, cal apagada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8"), ocho horas después de aplicada, una segunda capa de mortero formada por una proporción volumétrica 1:3:4 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8").

Blanqueado

Los blanqueados se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas y utilizando un mortero a base de cal apagada y arena blanca cernida en proporción 1:2, agregando 1/10 parte de cemento. Previo a su aplicación las paredes repelladas deben ser humedecidas. El tipo de blanqueado y las muestras hechas en obra deberán ser aprobados por el Supervisor previo a su aplicación.

2. COLUMNAS

Resanado y aplicación de blanqueado en columnas de piedra y pilastras.

Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo, la remoción del material deberá de tener una forma rectangular o cuadrada, nuca redonda, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente.

Repello

Para el repello, la pared se humedecerá perfectamente aplicando sobre la superficie las siguientes capas de mortero: una capa de mortero de consistencia fluida, formada por una proporción volumétrica 1:1/2:3 (cemento, cal apagada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8"), ocho horas después de aplicada, una segunda capa de mortero formada por una proporción volumétrica 1:3:4 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en tamiz 1/8").

Blanqueado

Los blanqueados se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas y utilizando un mortero a base de cal apagada y arena blanca cernida en proporción 1:2, agregando 1/10 parte de cemento. Previo a su aplicación las paredes repelladas deben ser humedecidas. El tipo de blanqueado y las muestras hechas en obra deberán ser aprobados por el Supervisor previo a su aplicación.

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Salos; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas y arcos	d. ELEMENTOS MIXTOS e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	A Anastilosis; Rejunteo	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material /elemento faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cubierta; Integración de puertas de madera; Integración de paredes; Jardinación	g. COMPLEMENTOS h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C	I	R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

Planta Propuesta de Intervencion de Muros

Sótano **ESCALA 1:125**

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención de Muros de Sótano

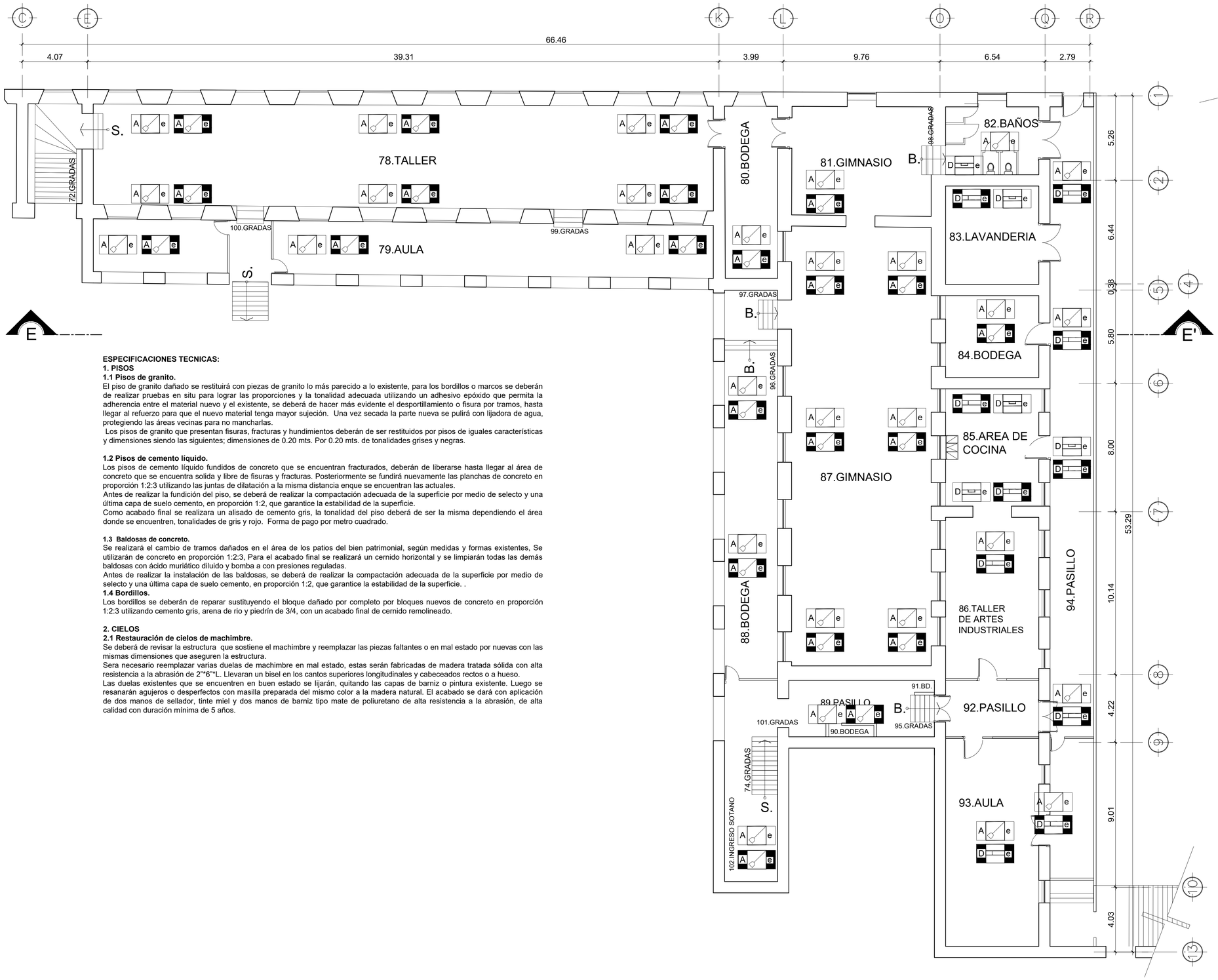
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 36/74



ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. PISOS

1.1 Pisos de granito.

El piso de granito dañado se restituirá con piezas de granito lo más parecido a lo existente, para los bordillos o marcos se deberán de realizar pruebas en situ para lograr las proporciones y la tonalidad adecuada utilizando un adhesivo epóxido que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente, se deberá de hacer más evidente el desportillamiento o fisura por tramos, hasta llegar al refuerzo para que el nuevo material tenga mayor sujeción. Una vez secada la parte nueva se pulirá con lijadora de agua, protegiendo las áreas vecinas para no mancharlas.

Los pisos de granito que presentan fisuras, fracturas y hundimientos deberán de ser restituidos por pisos de iguales características y dimensiones siendo las siguientes; dimensiones de 0.20 mts. Por 0.20 mts. de tonalidades grises y negras.

1.2 Pisos de cemento líquido.

Los pisos de cemento líquido fundidos de concreto que se encuentran fracturados, deberán de liberarse hasta llegar al área de concreto que se encuentra solida y libre de fisuras y fracturas. Posteriormente se fundirá nuevamente las planchas de concreto en proporción 1:2:3 utilizando las juntas de dilatación a la misma distancia enque se encuentran las actuales.

Antes de realizar la fundición del piso, se deberá de realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie.

Como acabado final se realizara un alisado de cemento gris, la tonalidad del piso deberá de ser la misma dependiendo el área donde se encuentren, tonalidades de gris y rojo. Forma de pago por metro cuadrado.

1.3 Baldosas de concreto.

Se realizará el cambio de tramos dañados en el área de los patios del bien patrimonial, según medidas y formas existentes, Se utilizarán de concreto en proporción 1:2:3, Para el acabado final se realizará un cernido horizontal y se limpiarán todas las demás baldosas con ácido muriático diluido y bomba a con presiones reguladas.

Antes de realizar la instalación de las baldosas, se deberá de realizar la compactación adecuada de la superficie por medio de selecto y una última capa de suelo cemento, en proporción 1:2, que garantice la estabilidad de la superficie. .

1.4 Bordillos.

Los bordillos se deberán de reparar sustituyendo el bloque dañado por completo por bloques nuevos de concreto en proporción 1:2:3 utilizando cemento gris, arena de rio y piedrín de 3/4, con un acabado final de cernido remolineado.

2. CIELOS

2.1 Restauración de cielos de machimbre.

Se deberá de revisar la estructura que sostiene el machimbre y reemplazar las piezas faltantes o en mal estado por nuevas con las mismas dimensiones que aseguren la estructura.

Sera necesario reemplazar varias duelas de machimbre en mal estado, estas serán fabricadas de madera tratada sólida con alta resistencia a la abrasión de 2"*6"*L. Llevaran un bisel en los cantos superiores longitudinales y cabeceados rectos o a hueso.

Las duelas existentes que se encuentren en buen estado se lijarán, quitando las capas de barniz o pintura existente. Luego se resanarán agujeros o desperfectos con masilla preparada del mismo color a la madera natural. El acabado se dará con aplicación de dos manos de sellador, tinte miel y dos manos de barniz tipo mate de poliuretano de alta resistencia a la abrasión, de alta calidad con duración mínima de 5 años.

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Salos; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotóficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas y arcos	d. ELEMENTOS MIXTOS e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	A Anastilosis; Rejuntéo	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material ielemento faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cubierta; Integración de puertas de madera; Integración de cielo falso; Identificación	g. COMPLEMENTOS h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R — PISO

C I R — CIELO

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

Planta Propuesta Intervencion de Piso y Cielo

Sótano

ESCALA 1:125

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención
Pisos y Cielo de Sótano

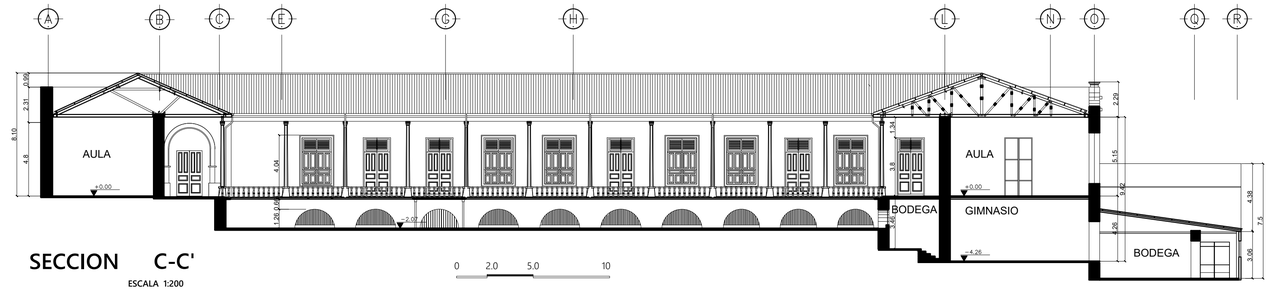
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mano Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

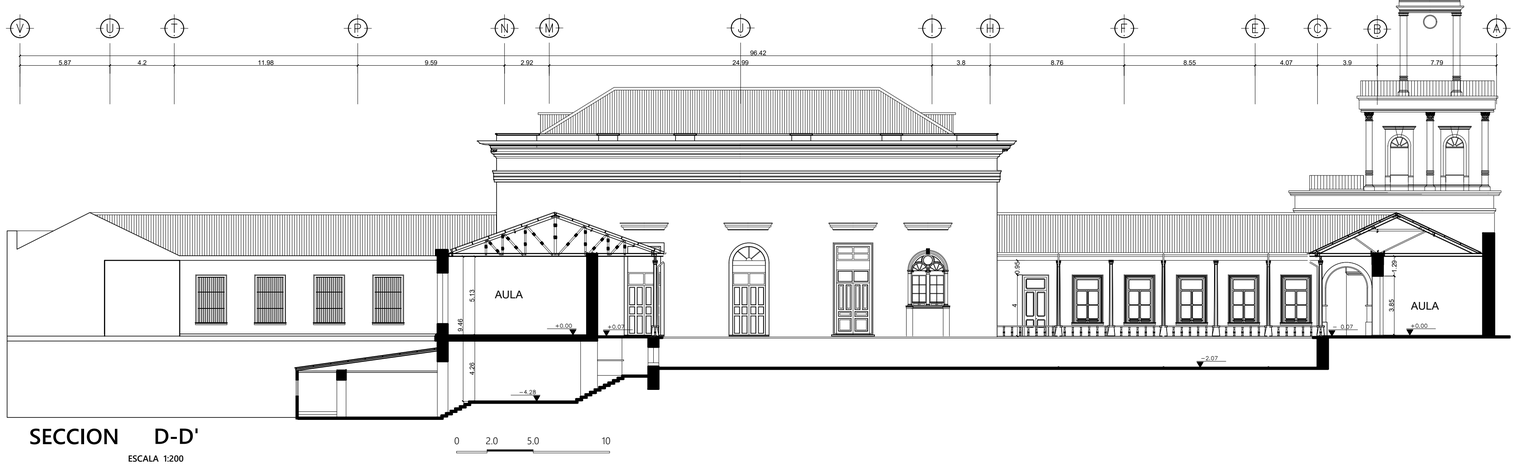
Director — Planificador

Hoja No. 37/74



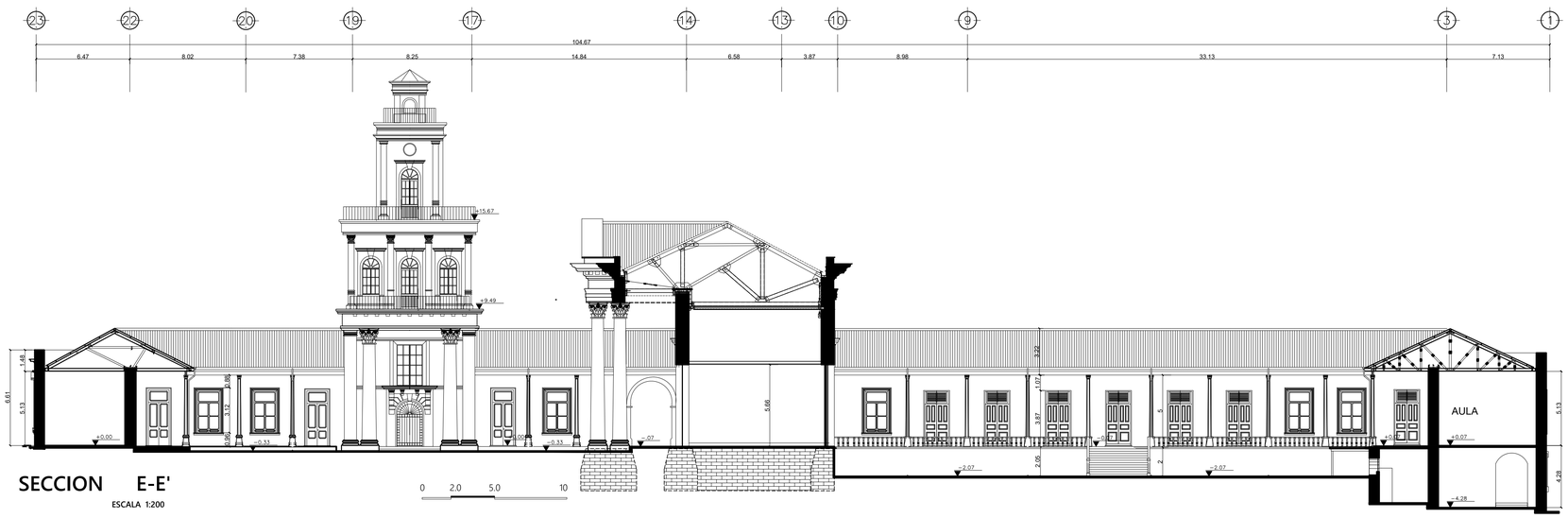
SECCION C-C'

ESCALA 1:200



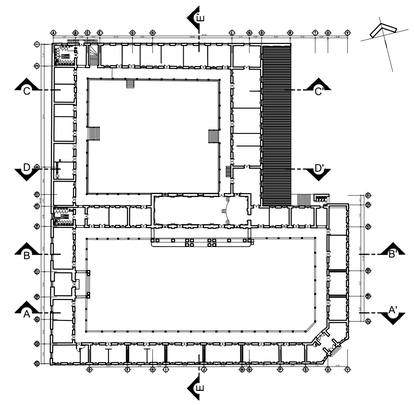
SECCION D-D'

ESCALA 1:200



SECCION E-E'

ESCALA 1:200



PLANTA DE CONJUNTO

INDICA SECCIONES Y ELEVACIONES SIN ESCALA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención
Sección C-C'
Sección D-D' y Sección E-E'

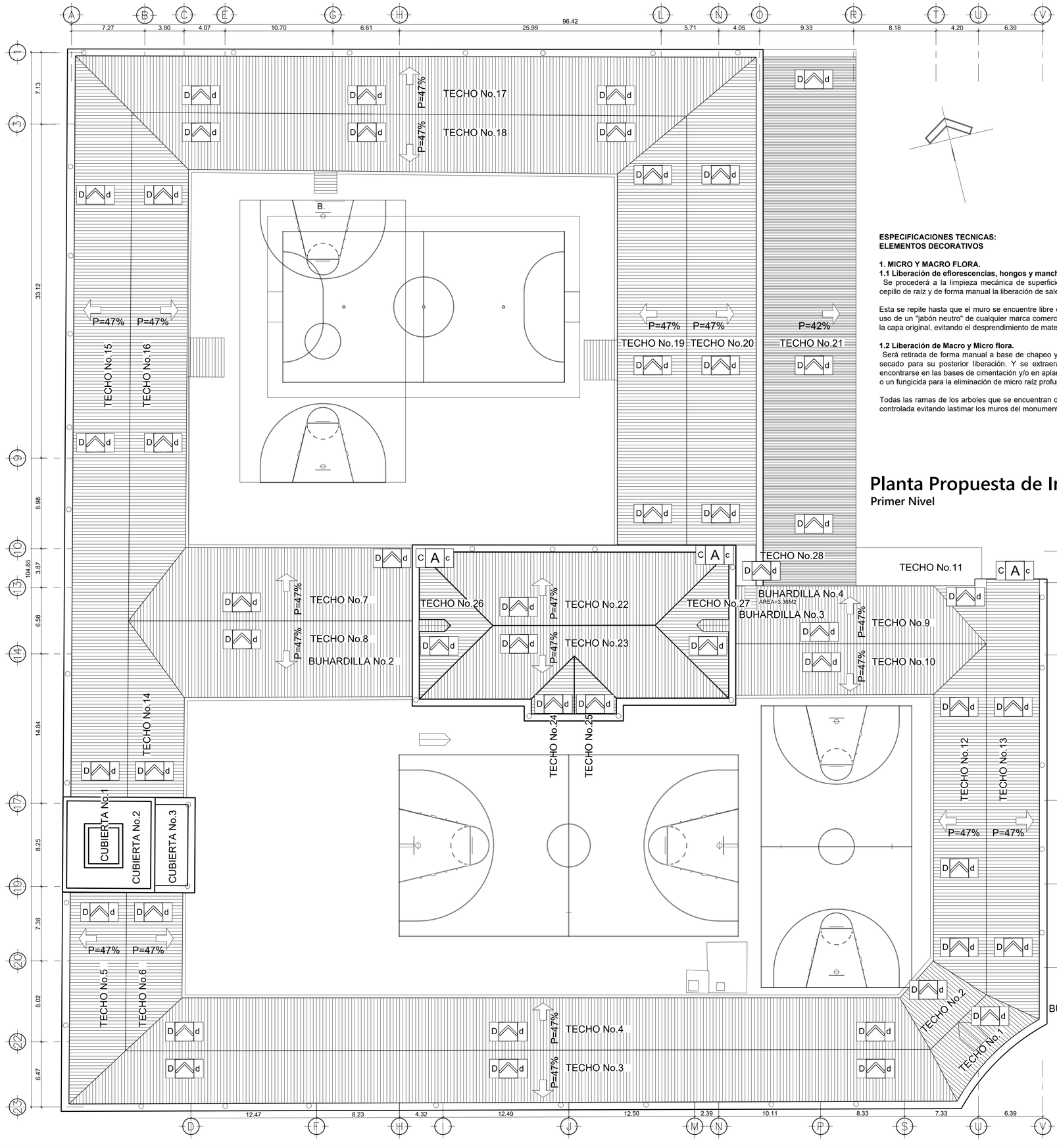
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 38 / 74



Planta Propuesta de Intervencion De Techos

Primer Nivel **ESCALA 1:200**

ESPECIFICACIONES TECNICAS:
ELEMENTOS DECORATIVOS

1. MICRO Y MACRO FLORA.
1.1 Liberación de eflorescencias, hongos y manchas.
Se procederá a la limpieza mecánica de superficie, esta actividad deberá realizarse en seco, posteriormente con cepillo de raíz y de forma manual la liberación de sales.

Esta se repite hasta que el muro se encuentre libre de humedad y evaporada. Por último se hará una limpieza con el uso de un "jabón neutro" de cualquier marca comercial. Para el caso de la pintura se hará con espátula hasta llegar a la capa original, evitando el desprendimiento de material azolvado.

1.2 Liberación de Macro y Micro flora.
Será retirada de forma manual a base de chapeo y corte las adheridas al los muros y techos se quedaran hasta su secado para su posterior liberación. Y se extraerán raíces con pequeños troncos que no puedan liberarse por encontrarse en las bases de cimentación y/o en aplanados, se le aplicará gasolina o gas con wipe para su secado total o un fungicida para la eliminación de micro raíz profunda.

Todas las ramas de los arboles que se encuentran cercanas al monumento deberán de cortarse de manera manual y controlada evitando lastimar los muros del monumento, la basura será ex tarida en su totalidad por el contratista.

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminacion de Sales; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro audosificos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO; b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL; c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas y arcos	d. ELEMENTOS MIXTOS
C. REINTEGRACION	A Anastilosis; Reparación de reloj y funcionamiento	e. SUPER ESTRUCTURA; f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integracion de ventanas de madera; Reposicion de material elemento faltante; Integracion de Jambas; Recalce de muros; Reposicion de vidrios; Integracion de puertas de madera; Integracion de cubierta; Jambración; Integracion de paredes	g. COMPLEMENTOS; h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C | I | R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS:
1. Restitución de lámina.
Con el propósito de lograr adecuados resultados y evitar filtraciones; se restituirá toda la mina actual por lamina esmaltada tipo ondulado con espesor de 0.44mm calibre 26 ancho de 0.81cm, y un largo mínimo de 3.66 metros, las láminas deberán ser de color rojo en el exterior y blanco en el interior.

La instalación será respetando las recomendaciones del fabricante, tanto a nivel de los traslapes longitudinales, tornillería con sellador, facias, remates y todo lo necesario para asegurar una cubierta sumamente eficiente para evitar la filtración de humedad.
El enlaminado se realizarán respetando la misma geometría y sentido del techo actual y el proceso, como ya se apuntó se deberá hacer por tramos, siguiendo el criterio de que los tramos desenlaminados, sean restituidos y enlaminados en la forma más inmediata posible.

2. Limpieza y acondicionamiento de la estructura de madera de la cubierta.
Corresponde a las tareas de limpieza y restitución que se llevarán a cabo en la estructura de madera de la cubierta, es decir mediante el uso de espátulas, cepillo de alambre, lijas o lijadoras eléctricas, o bien recurriendo a métodos químicos como el uso de removedores especiales, lavado, etc., a los fines de eliminar el polvo, polución, todos los remanentes de materia orgánica (gallinaza de las palomas que puedan vivir en esa techumbre), y demás contaminación que exista en la estructura de madera, sean tijeras, costaneras, vigas, breizas, etc. Luego, con la estructura limpia, carente de suciedades, se procederá a la aplicación mediante el uso de brocha, de tal forma que se asegure el llenado de todos los elementos de la estructura con dos manos de pentaclorofenol.

Las vigas, tendales y costaneras que se encuentran en mal estado deberán de ser restituidas por elementos de madera de caoba con las mismas dimensiones a las actuales. Posteriormente se reforzaran según especificaciones y planos estructurales.

3. Instalación de flashing de lámina
Estos deberán de ser de lámina lisa esmaltada, se deberá revisar los espacios que se encuentre entre lámina y pared para sellarlos con el flashing, se deberá de evaluar con supervisor su debida aceptación, este deberá ser atornillado con tornillo tipo polser mas empaques de neopreno y sellado con sikaflex.

4. Instalación de nuevos capotes de lámina
Estos deberán de ser de lámina lisa color rojo, se deberá revisar los espacios que se encuentre entre lámina y lámina para sellarlos debidamente, se deberá de evaluar con supervisor su debida aceptación, este deberá ser atornillado con tornillo tipo polser mas empaques de neopreno y sellado con un elastomérico para evitar filtraciones.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención De Techos

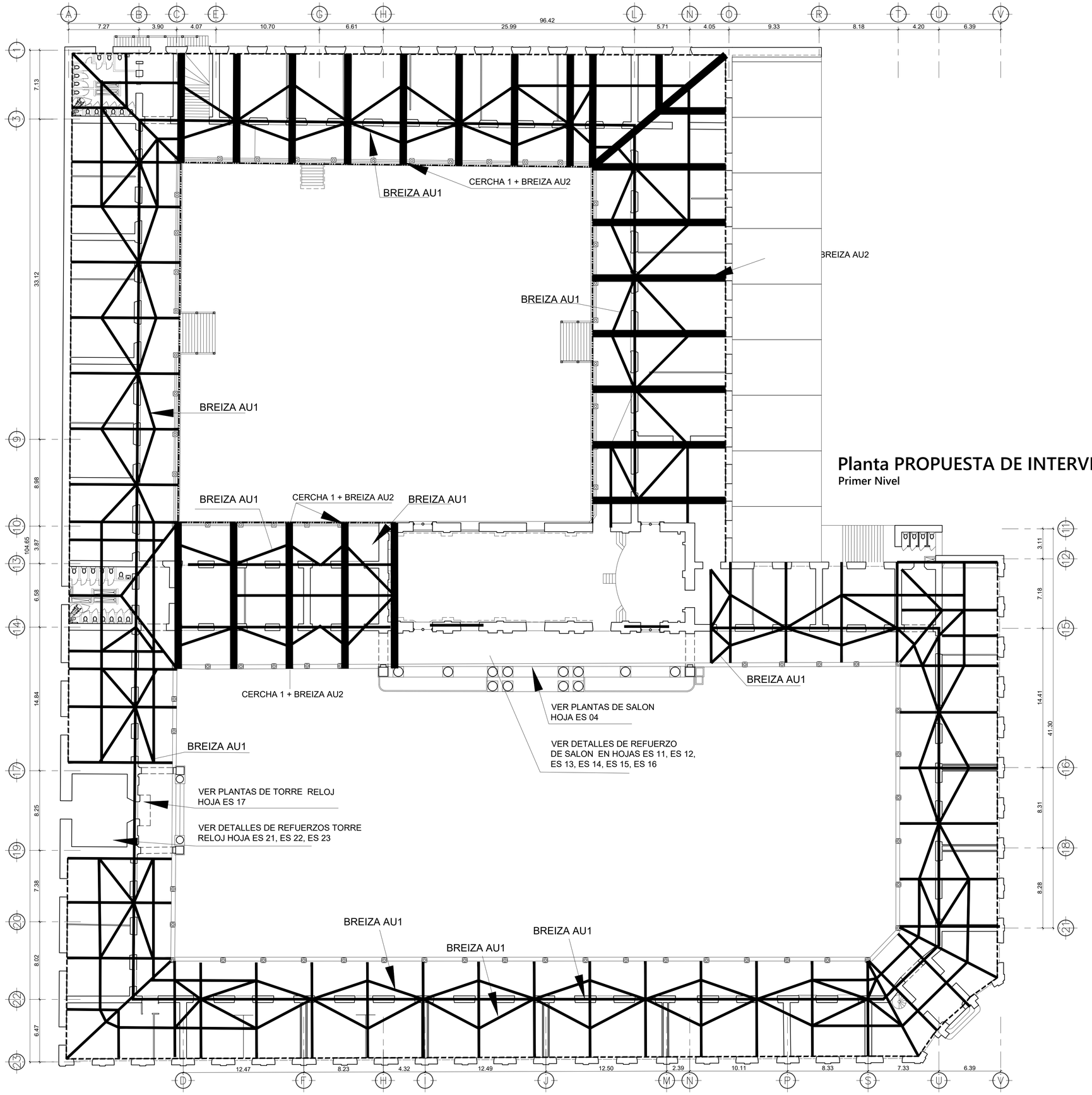
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 39 / 74

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:200
Fecha: enero 2024



NOMENCLATURA	
	CERCHA 1
	CERCHA 1
	PARES Y TIRANTES
	CANAL PLUVIAL PATIOS
	CANAL PLUVIAL VER ANCLAJE AU
	BREIZA AU1
	BREIZA AU2
	INDICA LAMINA DE FIBROCEMENTO

Planta PROPUESTA DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURA DE TECHOS CON REFUERZOS

Primer Nivel ESCALA 1:200

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención
Estructura de Techos con Refuerzos

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Propuesta de Intervención
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 40/74

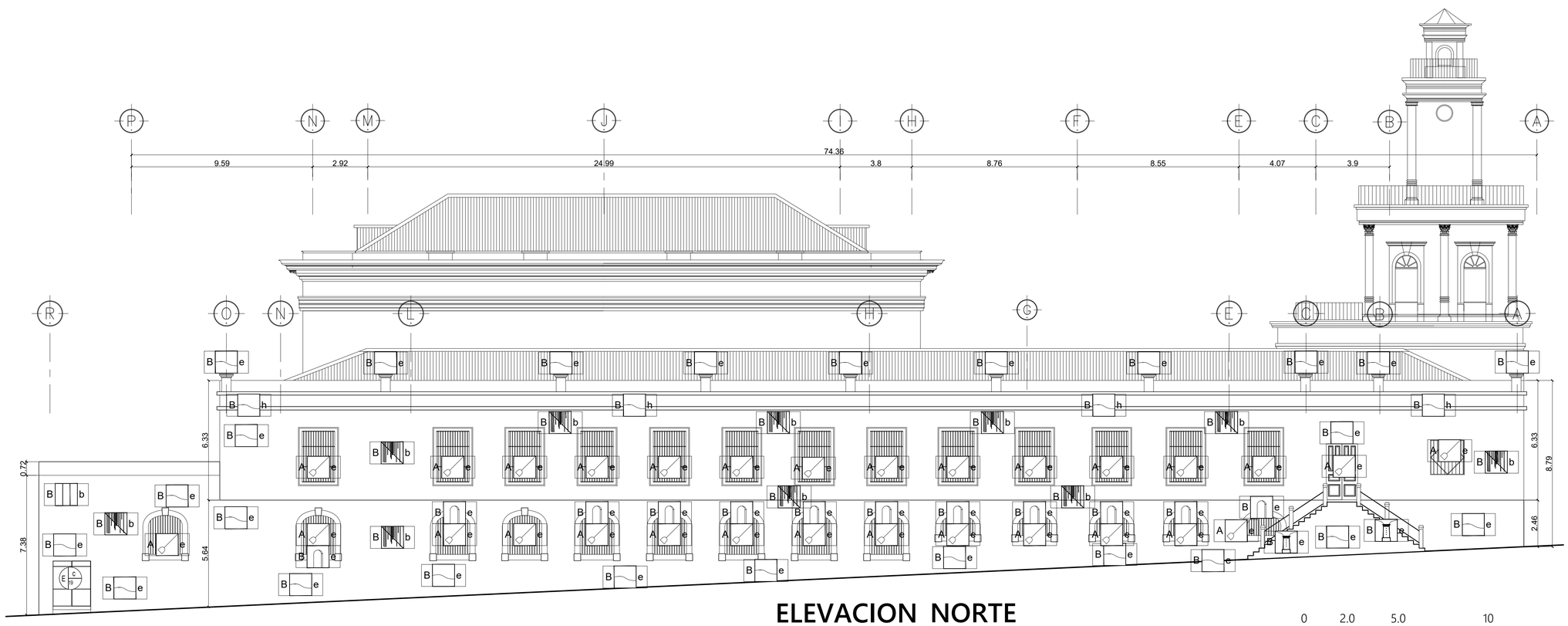
NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Sales; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas	d. ELEMENTOS MIXTOS
C. REINTEGRACION	A Anastilosis; Reparación de reloj y funcionamiento	e. SUPER ESTRUCTURA f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cielo falso; Integración de puertas de madera; Integración de cubierta; Jardinación; Integración de paredes	g. COMPLEMENTOS h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN



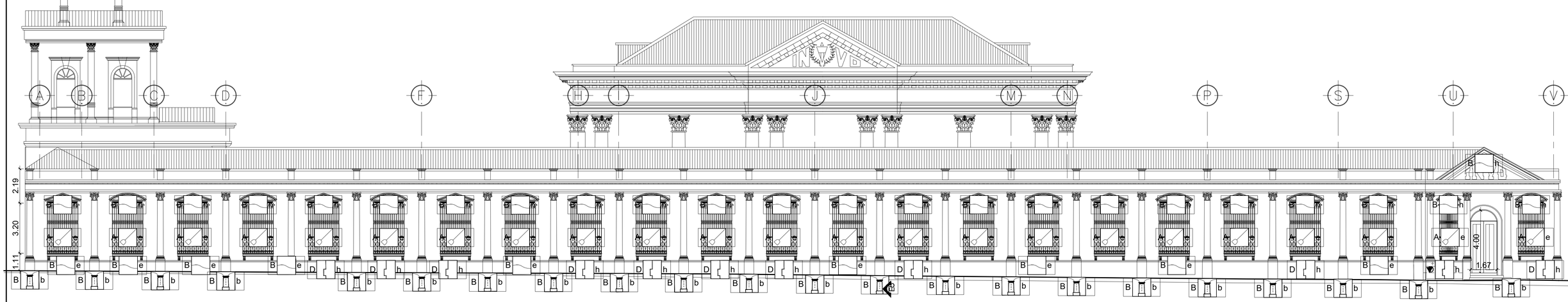


ELEVACION NORTE

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION SUR

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. ELEMENTOS DECORATIVOS

Molduras, pilastras, cornisas, dinteles, sillares y capiteles.

Se removerá el material que se encuentre en mal estado hasta encontrar un área sólida y llegar hasta el ladrillo o piedra, la remoción del material deberá de tener una forma rectangular o según sea el diseño del elemento decorativo, luego se rellenarán y repararán las superficies con blanqueado y de ser necesario repello, para que el material tenga mayor fijación se utilizará un aditivo que permita la adherencia entre el material nuevo y el existente. Para la reintegración de los elementos decorativos que no se encuentren debido a las malas intervenciones o al deterioro natural, estos se recuperaran pudiendo utilizar moldes que generen los elementos decorativos con las mismas dimensiones y características.

En los detalles que se encuentren fisurados y/o fracturados como trabajos inesperados al momento de remover el acabado deteriorado se deberá de realizar un trabajo donde se remueva el material para evidenciar la fisura o fractura, de ser necesario se restituirá por otro con las mismas características, (ladrillo, baldosa o piedra), luego se le inyectará una lechada de cal con arena blanca con las siguientes proporciones y características:

Se empleara como adhesivo mortero de cal apagada, cemento portland (mínimo) y arena amarilla en proporción 1:3:3, paralelamente se alojaran boquillas de tubo plástico flexible de ½" o de ¾" de diámetro según el caso o el uso de jeringas de diámetro de 1". Si fuera tubo plástico deberá tener una separación a cada 50 centímetros aproximadamente y sobresaliendo del paño 20 centímetros y para el caso de Jeringas, pueden ser re emplazadas por bomba de aire tipo mochila con sellador de gasa de tela y cola blanca para evitar el rebalse de la lechada.

2. PINTURA

Para determinar el color de la pintura que se propone aplicar al monumento, se realizaron exploraciones en los muros para así conocer las diferentes tonalidades que se les ha aplicado al monumento, observando que ha paso por tres historias de tonalidad distinta, como una primera historia se observa el predominio del color verde menta, posteriormente como una segunda historia el color beige de manera muy tenue, y como tercera historia se observaron varias capas de pintura en la tonalidad actual fondo amarillo con detalles blancos, esta ultima historia de color se ha repetido durante varias décadas en el monumento, dándole así una identidad al mismo hacia el inconsciente colectivo de la población.

Por tales motivos la propuesta de color va dirigida a mantener la tonalidad existente aplicándose mediante los siguientes procedimientos técnicos que se describen en las especificaciones.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención
Elevación Norte y Elevación Sur

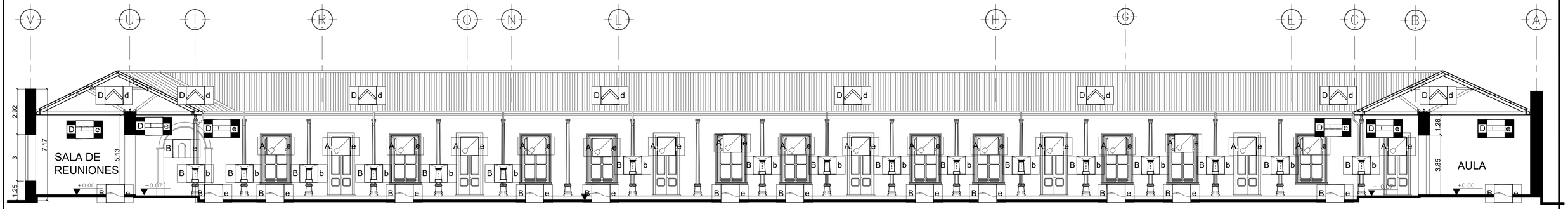
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 41/74

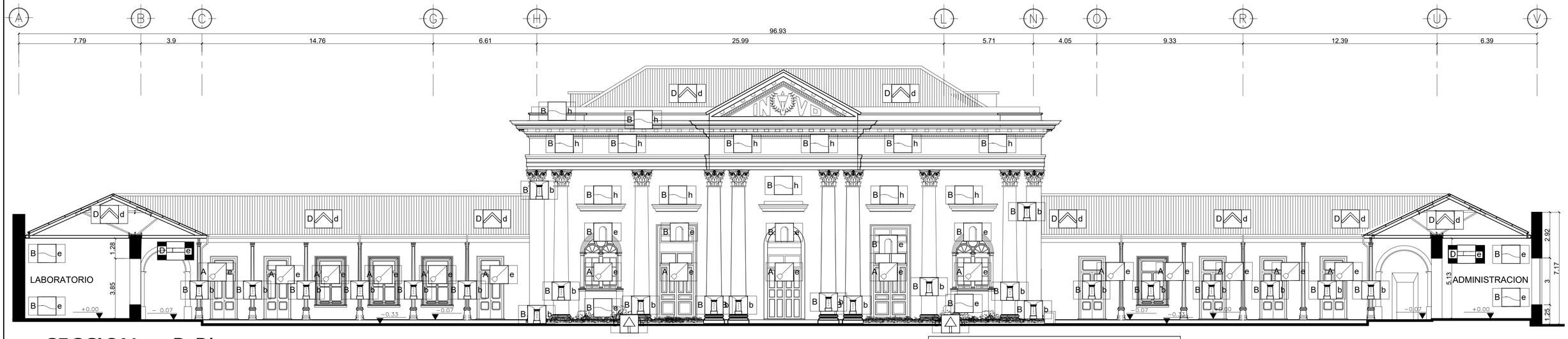


SECCION A-A'

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

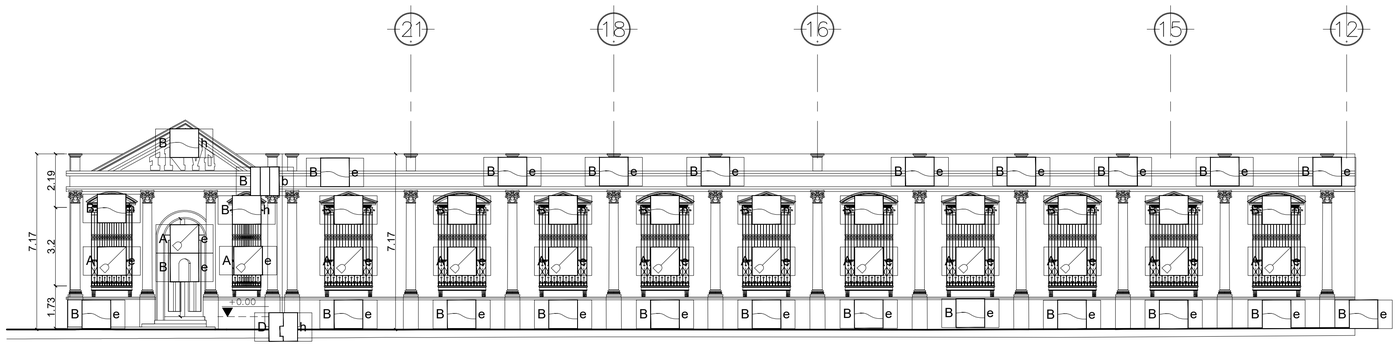


SECCION B-B'

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION ESTE

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Sales; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO; b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL; c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas	d. ELEMENTOS MIXTOS
C. REINTEGRACION	Anastilosis; Reparación de reloj y funcionamiento	e. SUPER ESTRUCTURA; f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material faltante; Integración de jambas; Recalce de muros; Integración de cielo falso; Integración de puertas de madera; Integración de cubierta; Jardinación; Integración de paredes	g. COMPLEMENTOS; h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención Sección A-A', Sección B-B' Elevación Este

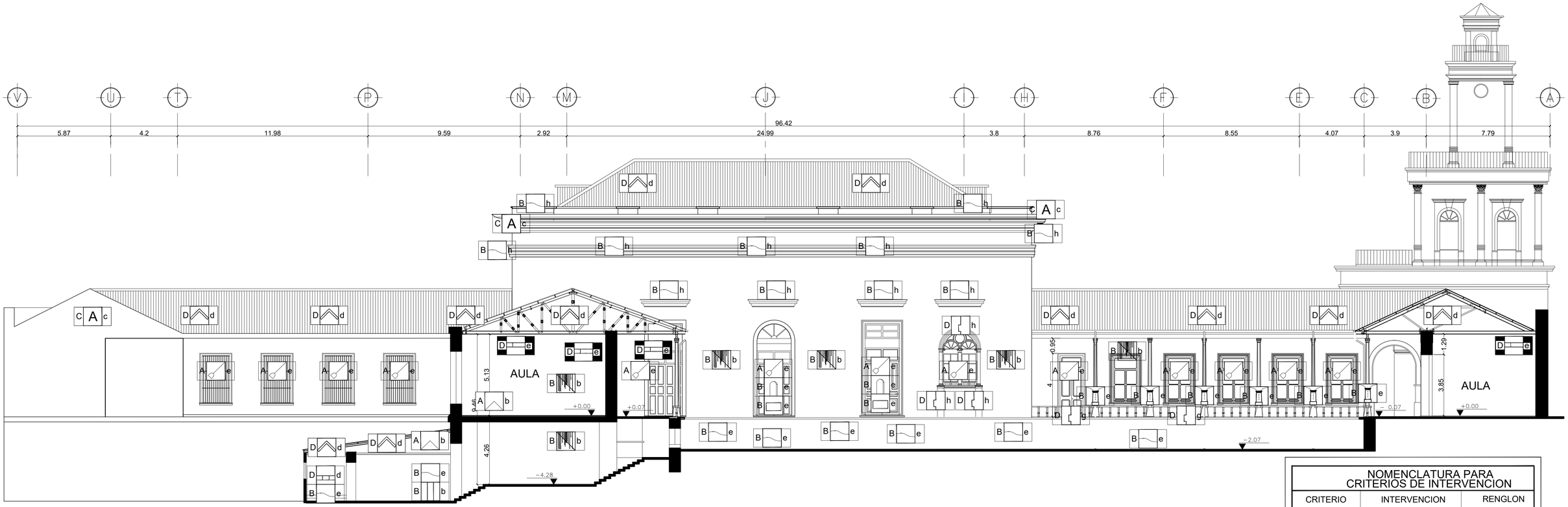
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 42/74

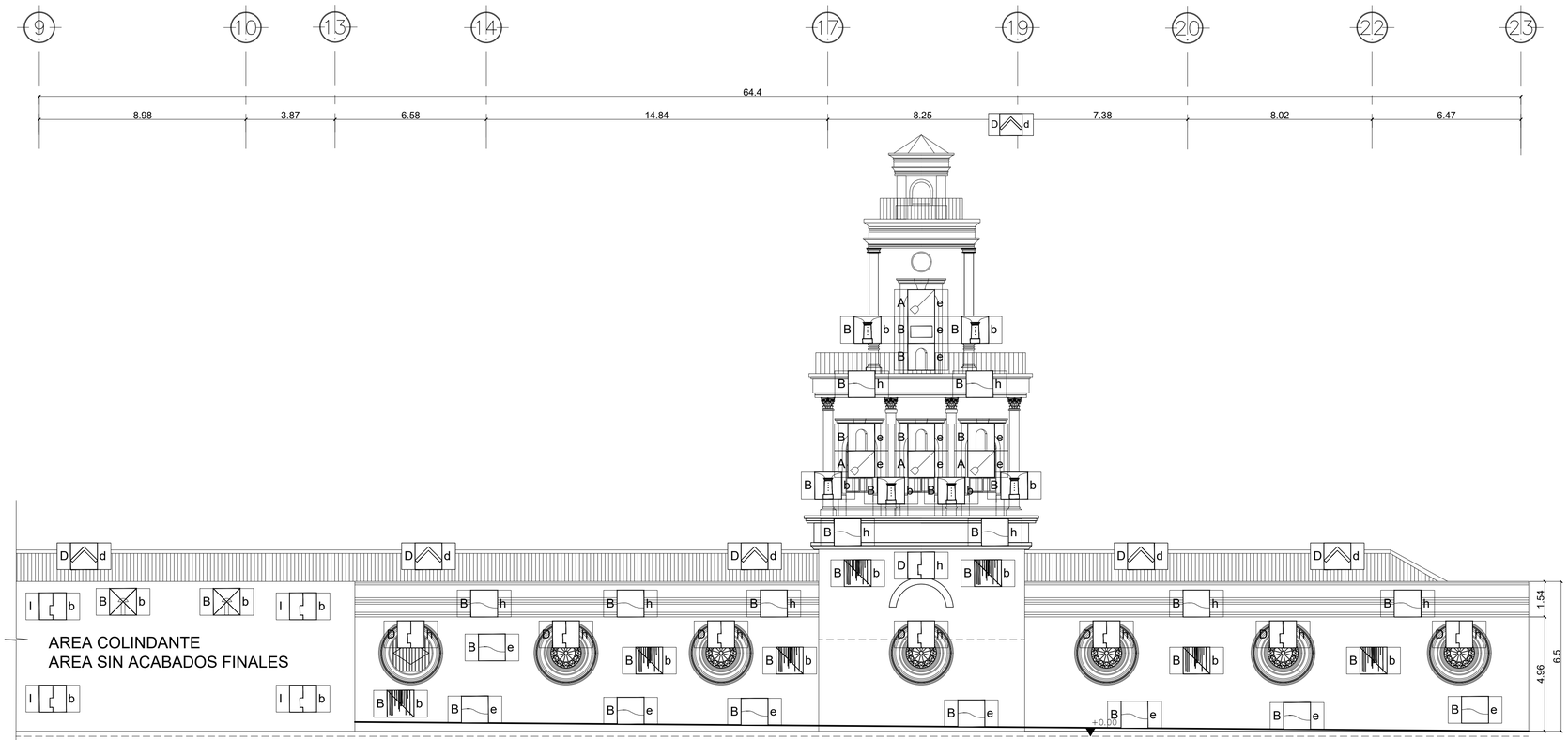


SECCION C-C'

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10



ELEVACION OESTE

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Sales; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autorotficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas	d. ELEMENTOS MIXTOS e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	A Anastilosis; Reparación de reloj y funcionamiento	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material relemento faltante; Integración de jambas; Recalce de muros; Integración de cielo falso; Integración de puertas de madera; Integración de cubierta; Jardinación; Integración de paredes	g. COMPLEMENTOS h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
Propuesta de Intervención
Sección C-C', Elevación Oeste

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

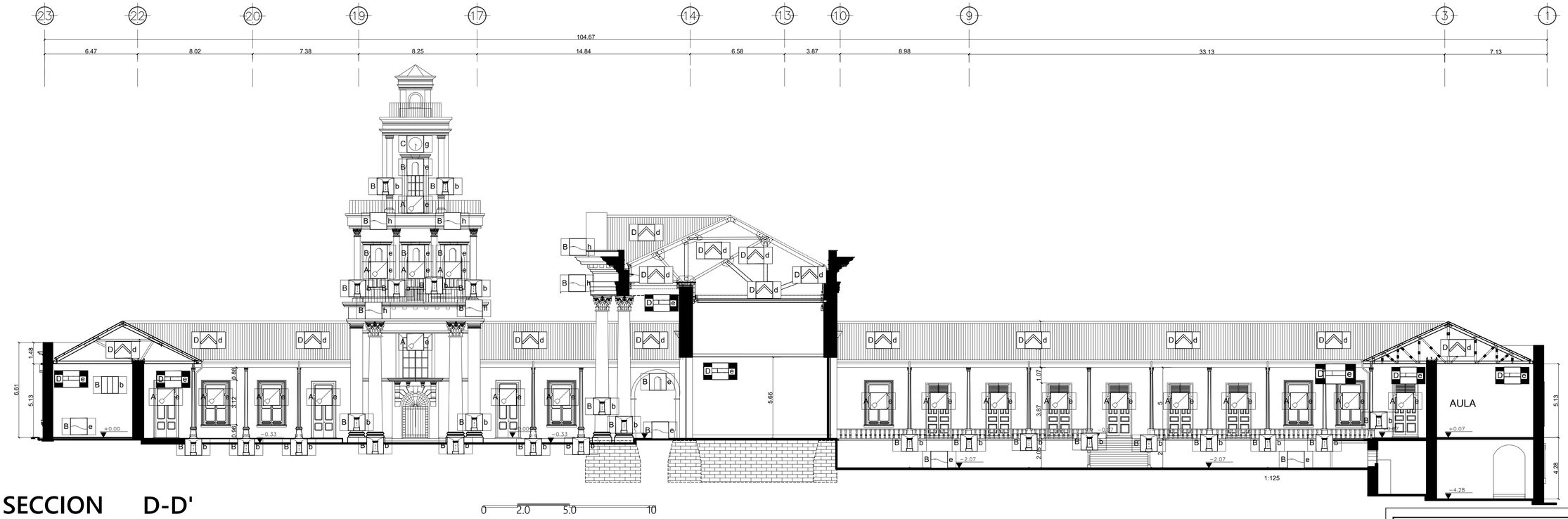
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director

Planificador

Hoja No. 43 / 74

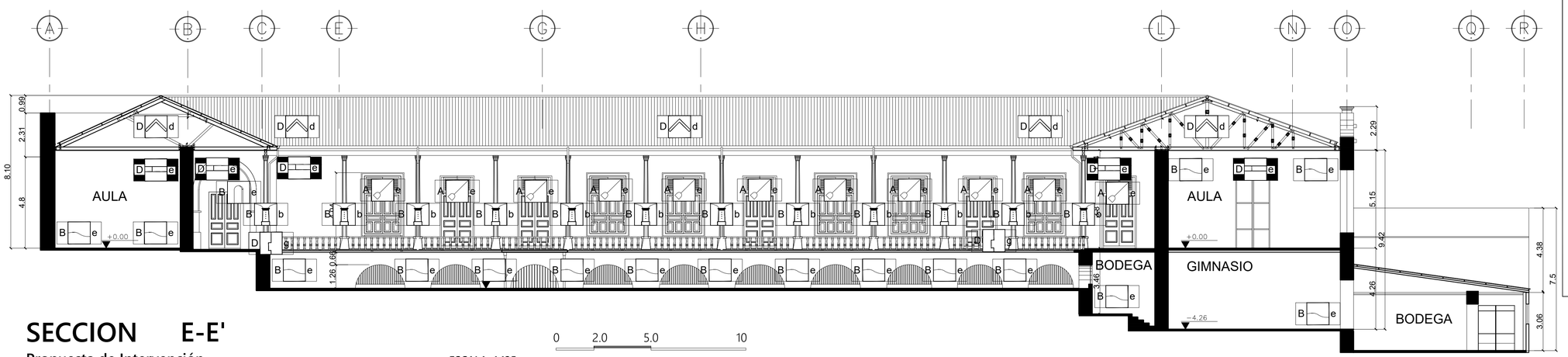


SECCION D-D'

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:150

0 2.0 5.0 10



SECCION E-E'

Propuesta de Intervención

ESCALA 1:125

0 2.0 5.0 10

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Sales; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autoróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO; b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL; c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas	d. ELEMENTOS MIXTOS; e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	Anastilosis; Reparación de reloj y funcionamiento	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material relemento faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cielo falso; Integración de puertas de madera; Integración de cubierta; Jardinación; Integración de paredes	g. COMPLEMENTOS; h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención
Sección D-D'
Sección E-E'

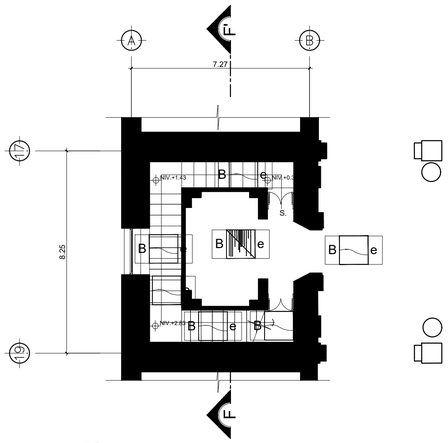
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

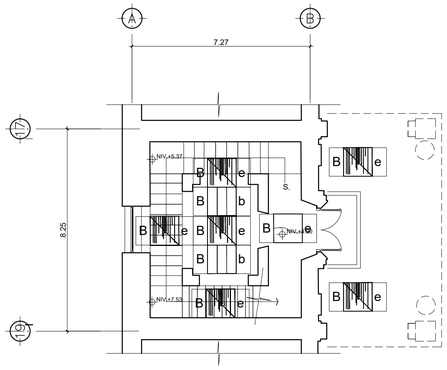
Director — Planificador

Hoja No. 44/74

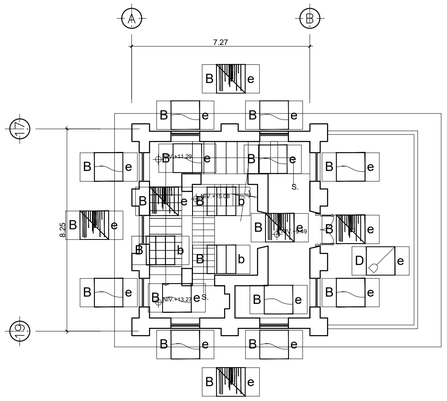
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024



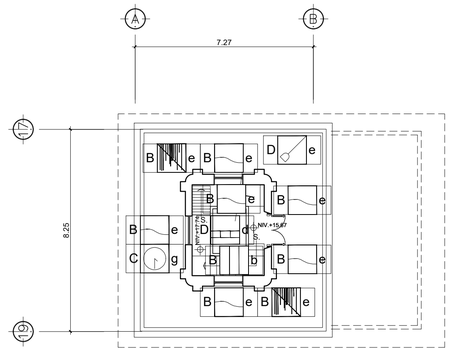
Planta TORRE 1ER. NIVEL.
Propuesta de Intervención ESCALA 1:75



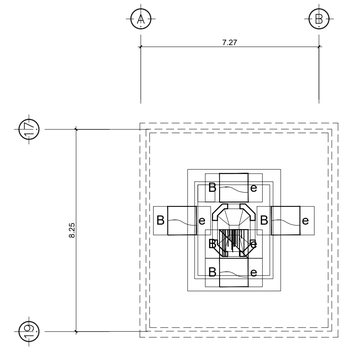
Planta TORRE 2DO. NIVEL.
Propuesta de Intervención ESCALA 1:75



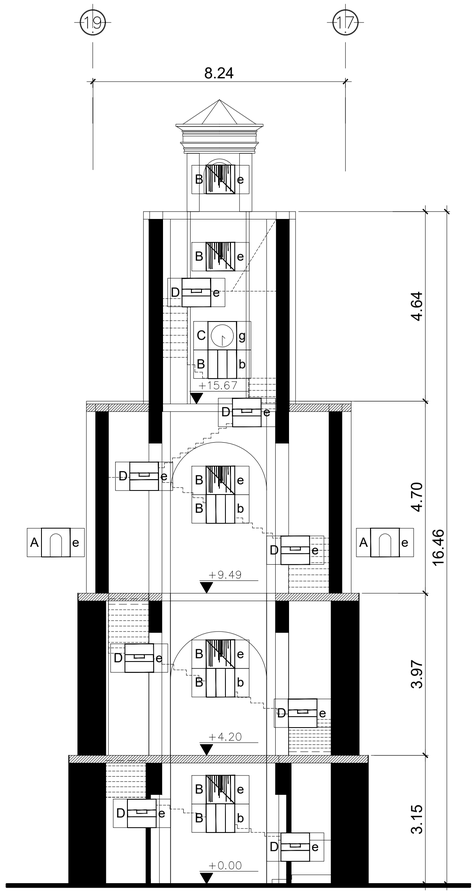
Planta TORRE 3ER. NIVEL.
Propuesta de Intervención ESCALA 1:75



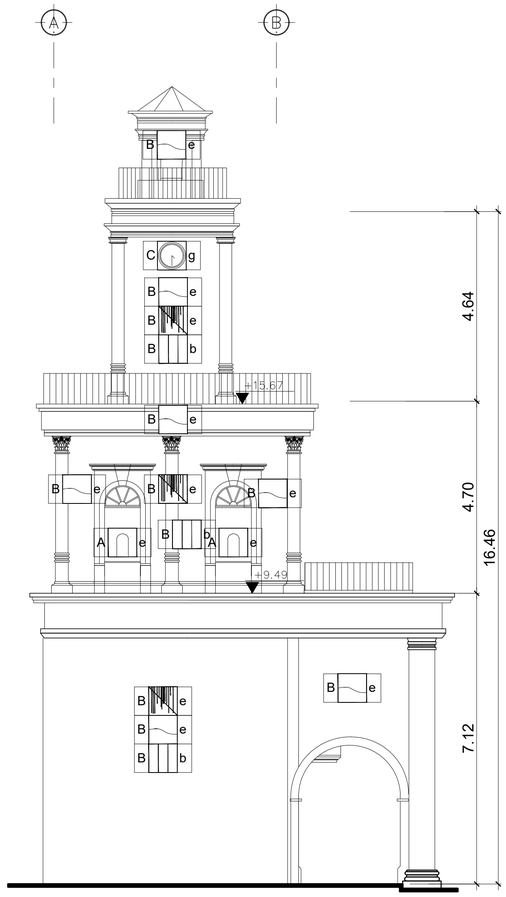
Planta TORRE 4TO. NIVEL.
Propuesta de Intervención ESCALA 1:75



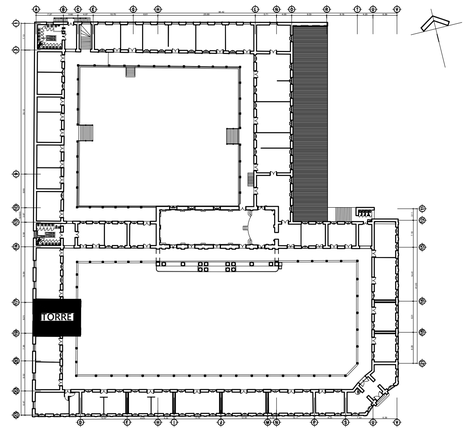
Planta TORRE 5TO. NIVEL.
Propuesta de Intervención ESCALA 1:75



SECCION F - F'
Propuesta de Intervención ESCALA 1:100



ELEVACION LATERAL TORRE DEL RELOJ
Propuesta de Intervención ESCALA 1:100



PLANTA DE CONJUNTO
INDICA UBICACION DE RELOJ SIN ESCALA

NOMENCLATURA PARA CRITERIOS DE INTERVENCION

CRITERIO	INTERVENCION	RENGLON
A. LIBERACION	Limpieza; Retiro de Escombros; Liberación de agregados en vano; Eliminación de Humedad; Eliminación de Sales; Eliminación de organismos inferiores; Eliminación de agentes de deterioro autotróficos; Eliminación de agregados	a. CIMIENTO b. ELEMENTOS DE CARGA VERTICAL c. ELEMENTOS DE CARGA HORIZONTAL
B. CONSOLIDACION	Consolidación de aplanados; Consolidación de muros o cubierta; Aplicación de pintura; Consolidación de columnas	d. ELEMENTOS MIXTOS e. SUPER ESTRUCTURA
C. REINTEGRACION	A Anastilosis; Reparación de reloj y funcionamiento	f. INSTALACIONES
D. INTEGRACION	Integración de piso; Integración de ventanas de madera; Reposición de material faltante; Integración de Jambas; Recalce de muros; Integración de cielo falso; Integración de puertas de madera; Integración de cubierta; Jardinación; Integración de paredes	g. COMPLEMENTOS h. SISTEMAS DE ORNAMENTACION

C I R

C= CRITERIO
I = INTERVENCIÓN
R= REGLÓN

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

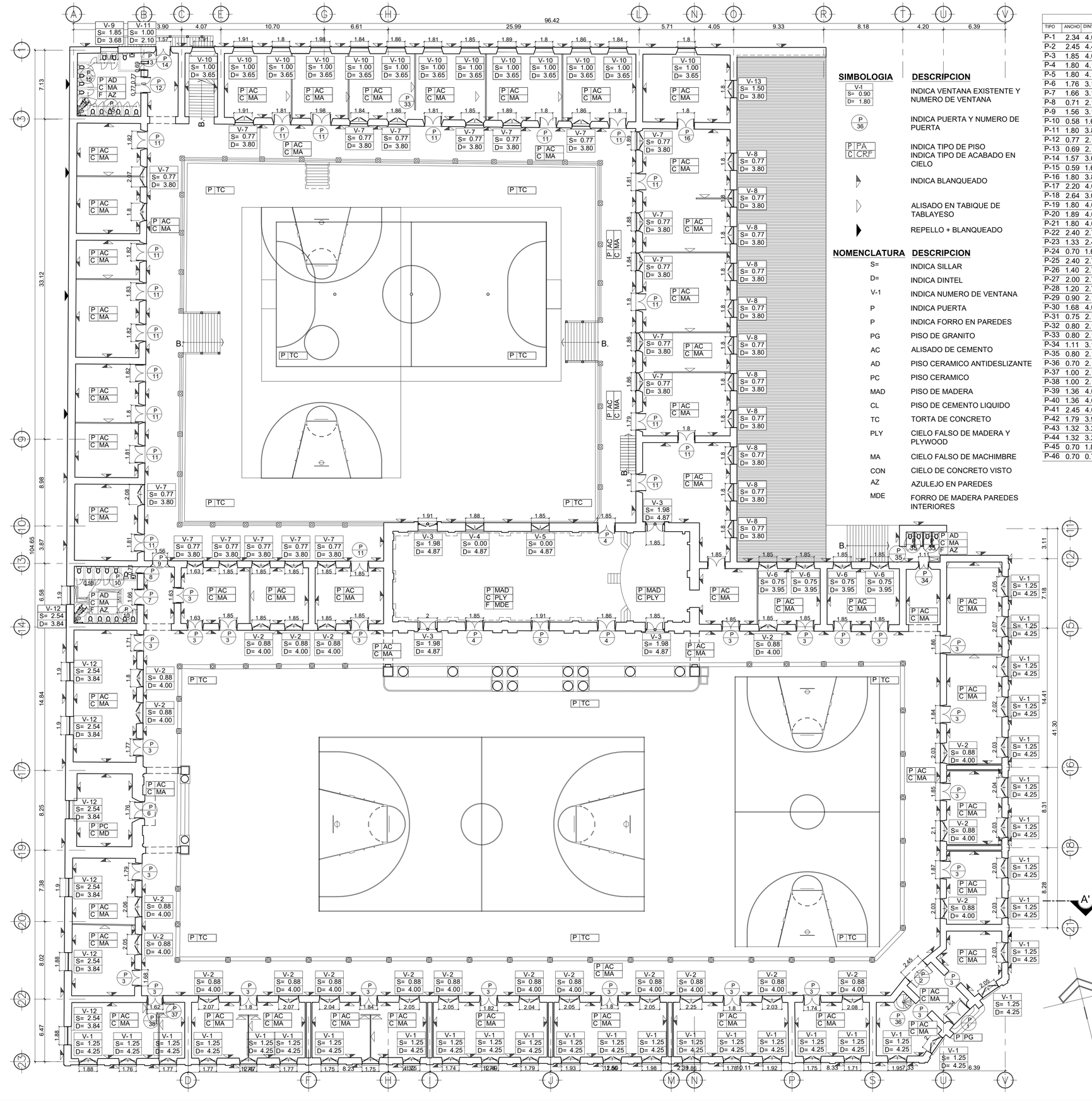
PLANO DE: Propuesta de Intervención
Planta Area de Torre
Sección F-F' y Elevación Lateral Torre

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director Planificador

Hoja No. 45/74



SIMBOLOGIA

V-1 S= 0.90 D= 1.80	INDICA VENTANA EXISTENTE Y NUMERO DE VENTANA
P 36	INDICA PUERTA Y NUMERO DE PUERTA
P PA C CRF	INDICA TIPO DE PISO INDICA TIPO DE ACABADO EN CIELO
	INDICA BLANQUEADO
	ALISADO EN TABIQUE DE TABLAYESO
	REPELLO + BLANQUEADO

NOMENCLATURA

S=	INDICA SILLAR
D=	INDICA DINTEL
V-1	INDICA NUMERO DE VENTANA
P	INDICA PUERTA
P	INDICA FORRO EN PAREDES
PG	PISO DE GRANITO
AC	ALISADO DE CEMENTO
AD	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE
PC	PISO CERAMICO
MAD	PISO DE MADERA
CL	PISO DE CEMENTO LIQUIDO
TC	TORTA DE CONCRETO
PLY	CIELO FALSO DE MADERA Y PLYWOOD
MA	CIELO FALSO DE MACHIMBRE
CON	CIELO DE CONCRETO VISTO
AZ	AZULEJO EN PAREDES
MDE	FORRO DE MADERA PAREDES INTERIORES

PLANILLA DE PUERTAS

TIPO	ANCHO	DINTEL	AREA	SOBREMARCO Hm	MATERIAL	CANTIDAD	ESTADO	ELEMENTOS FALTANTES PUERTAS DAÑADAS	CHAPAS Y JALADOR	PANELES DAÑADOS	PUERTAS NUEVAS	INTERVENCION
P-1	2.34	4.00	9.36	0.00	MADERA	1	MADERA +PINTURA	1	0	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + REPOSICION DE VIDRIOS + CHAPA Y JALADOR
P-2	2.45	4.40	10.78	0.00	METAL	1	REJA DE METAL	1	0	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-3	1.85	4.00	7.40	0.00	MADERA	22	MADERA + VIDRIOS + PINTURA	22	19	18	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-4	1.80	4.10	4.81	1.69	MADERA	3	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	3	3	3	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-5	1.80	4.10	4.81	1.69	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-6	1.76	3.11	5.47	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-7	1.66	3.10	5.14	0.00	MADERA	1	NO EXISTE PUERTA, EXISTENCIA DE MARCO DE MADERA	1	1	0	1	PUERTA NUEVA DE MADERA + CHAPA
P-8	0.71	2.10	1.49	0.00	MADERA	1	PUERTA UNA HOJA DE MADERA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-9	1.56	3.10	4.83	0.00	METAL	1	REJA DE METAL	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-10	0.58	1.60	0.92	0.00	MADERA	12	PUERTA DE MADERA, SIN CHAPA	13	13	0	13	PUERTA NUEVA DE MADERA + PASADORES + PUERTA S.S. MINUSVALIDOS
P-11	1.80	3.80	6.84	0.00	MADERA	19	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	20	20	11	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-12	0.77	2.10	1.61	0.00	MADERA	2	PUERTA DE METAL	2	2	0	2	PUERTA NUEVA DE MADERA + CHAPA
P-13	0.69	2.10	1.45	0.00	MADERA	1	PUERTA UNA HOJA DE MADERA	1	0	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-14	1.57	3.07	4.82	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	0	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-15	0.59	1.60	0.94	0.00	MADERA	13	PUERTA DE MADERA, SIN CHAPA	14	14	0	14	PUERTA NUEVA DE MADERA + PASADORES + PUERTA S.S. MINUSVALIDOS
P-16	1.80	3.80	6.84	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-17	2.20	4.00	8.80	0.00	METAL	1	REJA DE METAL	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-18	2.64	3.00	7.92	0.00	METAL	1	TUBOS DE METAL + MALLA GALVANIZADA	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-19	1.80	4.00	7.20	0.00	METAL	1	REJA DE METAL	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-20	1.89	4.00	7.56	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-21	1.80	4.00	7.20	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-22	2.40	2.75	6.60	0.00	MADERA	1	MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-23	1.33	2.40	3.19	0.00	METAL	1	PUERTA DOBLE HOJA DE LAMINAS Y MARCOS DE METAL	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-24	0.70	1.60	1.12	0.00	MADERA	4	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	4	4	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-25	2.40	2.75	6.60	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-26	1.40	2.75	3.85	0.00	MADERA	2	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	2	2	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-27	2.00	2.75	5.50	0.00	MADERA	2	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + PINTURA	2	2	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-28	1.20	2.75	3.30	0.00	MADERA	2	MADERA + PINTURA	2	2	0	2	PUERTA NUEVA DE MADERA
P-29	0.90	2.10	1.89	0.00	MADERA	1	PUERTA UNA HOJA DE MADERA + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-30	1.68	4.00	6.72	0.00	METAL	1	PUERTA DE METAL	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-31	0.75	2.10	1.57	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-32	0.80	2.10	1.68	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-33	0.80	2.10	1.68	0.00	MADERA	4	PUERTA DE MADERA	1	1	0	2	PUERTA NUEVA DE MADERA + CHAPA Y JALADOR
P-34	1.11	3.10	3.44	0.00	MADERA	1	MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-35	0.80	2.10	1.68	0.00	MADERA	3	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	3	3	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-36	0.70	2.10	1.47	0.00	MADERA	1	PUERTA DE MADERA PARA SUBIR ATICO O ESTRUCTURA DE TECHOS	1	0	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-37	1.00	2.10	2.10	0.00	MADERA	1	PUERTA UNA HOJA DE MADERA + VIDRIO	1	0	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-38	1.00	2.10	2.10	0.00	MADERA	1	PUERTA UNA HOJA DE MADERA + VIDRIO	1	0	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-39	1.36	4.00	5.44	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + CHAPA Y JALADOR
P-40	1.36	4.00	5.44	0.00	MADERA	1	MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-41	2.45	4.00	9.80	0.00	METAL	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE
P-42	1.79	3.90	5.19	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-43	1.32	3.25	4.29	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	1	1	PUERTA NUEVA DE MADERA
P-44	1.32	3.25	4.29	0.00	MADERA	1	PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIOS + PINTURA	1	1	1	1	PUERTA NUEVA DE MADERA
P-45	0.70	1.80	1.26	0.00	MADERA	1	MADERA + PINTURA	1	1	0	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
P-46	0.70	0.70	0.49	0.00	MADERA	1	PUERTA DE LAMINA LISA Y MARCO DE METAL, CON BISAGRAS	1	1	0	0	LUAR Y APLICACION DE PINTURA NUEVA COLOR NEGRO MATE

PLANILLA DE VENTANAS

TIPO	SILLAR	DINTEL	VANO	ALTO	ALTO VARIABLE	MATERIAL	CANTIDAD	ESTADO	DAÑOS Y DETERIOROS	VENTANAS NUEVAS	INTERVENCION
V-1	1.25	4.25	1.75-2.00	3.00	6.00	MADERA	32	MADERA + VIDRIO +TABLEROS + BALCON DE METAL	32	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-2	0.88	4.00	2.03-2.08	3.12	5.73	MADERA	24	VENTANA DOS HOJAS DE MADERA + TABLEROS Y VIDRIOS	24	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-3	1.98	4.87	1.80	2.89	5.20	MADERA	4	MADERA + VIDRIO + BALCON DE METAL	4	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-4	0.00	4.87	1.80	8.76	5.94	MADERA	1	MADERA + VIDRIO	2	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-5	0.00	4.87	1.80	8.76	5.94	MADERA	1	MADERA + VIDRIO	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-6	0.75	3.95	1.84	1.30	5.92	MADERA	4	MADERA + TABLEROS + VIDRIO + BALCON DE METAL	4	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-7	0.77	3.80	1.81-2.08	3.03	5.72	MADERA	18	MADERA + TABLEROS +VIDRIOS	17	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-8	0.77	3.80	1.85	3.03	5.45	MADERA	11	MADERA + VIDRIO + TABLEROS + BALCON DE METAL	11	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-9	1.85	3.68	1.80-1.91	1.83	3.29	MADERA	1	MADERA + VIDRIO + BALCON DE METAL	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-10	1.00	3.65	1.80	2.65	5.06	MADERA	13	MADERA + VIDRIO +TABLEROS + BALCON DE METAL	13	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-11	1.00	2.10	0.88	1.10	0.96	METAL	1	METAL + VIDRIO	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-12	2.54	3.84	1.84	1.30	1.329	MADERA	7	MADERA + VIDRIO + CEDAZO (UNA VENTANA AL TERADA A CUADRADA)	7	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-13	1.50	3.80	1.80	3.37	4.14	MADERA	1	MADERA + VIDRIO + TABLEROS + BALCON DE METAL	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-14	0.23	1.25	2.62-2.86	1.02	3.21	MADERA	16	MADERA + BALCON DE METAL	16	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-15	2.23	3.28	1.80	1.05	1.89	MADERA	8	MADERA	8	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-16	2.23	3.28	1.71-1.80	1.05	1.89	MADERA	5	MADERA + BALCON DE METAL	5	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-17	1.23	3.28	1.60-1.73	2.05	3.28	MADERA	8	MADERA + BALCON DE METAL	8	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-18	2.89	4.94	1.80	2.05	2.69	METAL	1	METAL + VIDRIO + BALCON DE METAL	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-19	1.80	2.60	1.80-1.89	1.60	3.34	MADERA	6	BALCON DE METAL	6	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-20	2.00	2.60	1.46-1.80	0.60	1.08	MADERA	8	MADERA	8	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-21	0.80	2.60	1.70	1.80	3.06	MADERA	2	MADERA	2	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-22	0.80	2.60	1.20	1.80	2.16	MADERA	1	MADERA	1	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-23	0.80	2.60	1.40	1.80	2.52	METAL	4	MADERA	4	0	LIMPIEZA DE PINTURA, APLICACION DE PENTACLOROFENOL, APLICACION DE BARNIZ + BISAGRA Y JALADOR
V-24	0.60	3.25	1.18	2.65	3.12	MADERA	8	MADERA + VIDRIO	8	8	VENTANA NUEVA (SE MANTENDRA EL DISEÑO ORIGINAL DEL INMUEBLE)
V-25	3.68	4.58	0.90	0.90	0.63	MADERA	4	MADERA + VIDRIO	3	1	VENTANA NUEVA (SE MANTENDRA EL DISEÑO ORIGINAL DEL INMUEBLE)
V-26	1.60	2.60	2.00	1.00	0.63	MADERA	24	MADERA + MALLA GALVANIZADA	24	0	LEVANTANDO DE PARED

Planta De Acabados

Primer Nivel

ESCALA 1:200

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención
Planta de Acabados 1er. Nivel

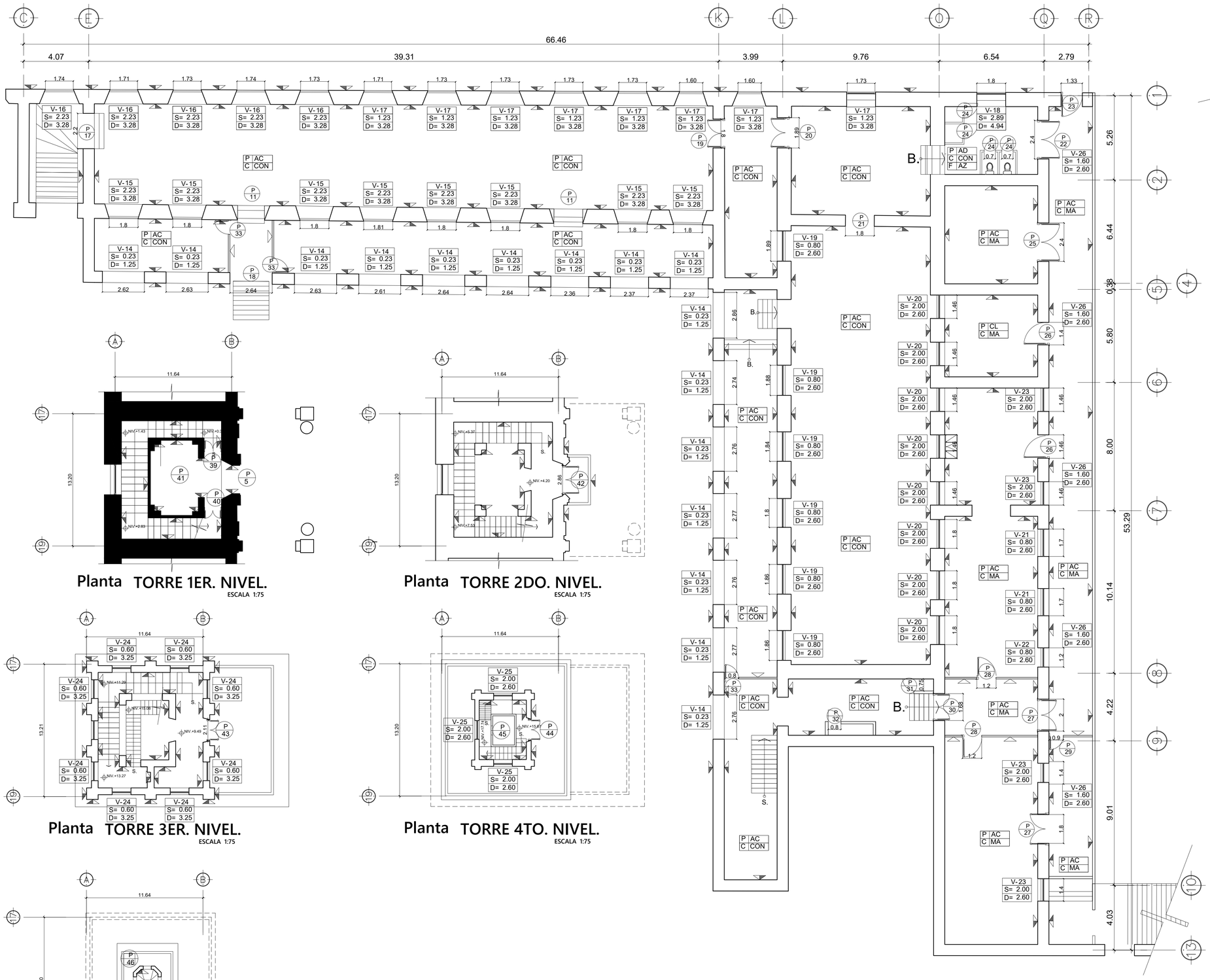
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Propuesta de Intervención
Escala:	1:200
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 46 / 74

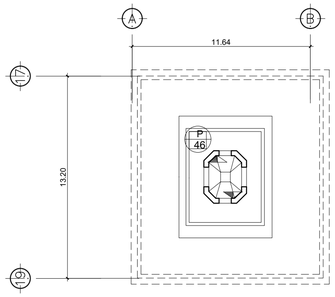


Planta TORRE 1ER. NIVEL.
ESCALA 1:75

Planta TORRE 2DO. NIVEL.
ESCALA 1:75

Planta TORRE 3ER. NIVEL.
ESCALA 1:75

Planta TORRE 4TO. NIVEL.
ESCALA 1:75



Planta TORRE 5TO. NIVEL.
ESCALA 1:75

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
V-1 S= 0.90 D= 1.80	INDICA VENTANA EXISTENTE Y NUMERO DE VENTANA
P 36	INDICA PUERTA Y NUMERO DE PUERTA
P PA C CRF	INDICA TIPO DE PISO INDICA TIPO DE ACABADO EN CIELO
	INDICA BLANQUEADO
	ALISADO EN TABIQUE DE TABLAYESO
	REPELLO + BLANQUEADO

NOMENCLATURA	DESCRIPCION
S=	INDICA SILLAR
D=	INDICA DINTEL
V-1	INDICA NUMERO DE VENTANA
P	INDICA PUERTA
P	INDICA FORRO EN PAREDES
PG	PISO DE GRANITO
AC	ALISADO DE CEMENTO
AD	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE
PC	PISO CERAMICO
MAD	PISO DE MADERA
CL	PISO DE CEMENTO LIQUIDO
TC	TORTA DE CONCRETO
PLY	CIELO FALSO DE MADERA Y PLYWOOD
MA	CIELO FALSO DE MACHIMBRE
CON	CIELO DE CONCRETO VISTO
AZ	AZULEJO EN PAREDES
MDE	FORRO DE MADERA PAREDES INTERIORES

Planta De Acabados

Sotano

ESCALA 1:125

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: Propuesta de Intervención
Planta de Acabados de Sótano
Sección F-F y Elevación Lateral Torre

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Propuesta de Intervención
Escala:	1:125
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

Director | Planificador

Hoja No. 47/74

CAPÍTULO 7 PROPUESTA DE RESTRUCTURACIÓN



A. Informe ejecutivo de la evaluación estructural rápida.

Primeramente, se hace la aclaración que luego de la evaluación estructural rápida se determinaron los demás criterios para la evaluación estructural detallada que también forma parte del presente informe en el literal "b", pero se muestra la evaluación inicial como evaluación rápida para una mejor comprensión de los criterios establecidos más adelante.

7.1 Objetivo

El objetivo básico de la evaluación estructural es del tipo descriptivo y explicativo, mediante una evaluación de estructuras existentes para determinar si la estructura existente es segura o no y las deficiencias que tiene, y posterior a la evaluación, si es necesario, se procede a dictaminar otra fase para rehabilitación estructural con los requisitos contenidos en la Norma de evaluación de riego sísmico (capítulo 6 NSE 6, AGIES-2010); evaluación analítica para estructuras de acero (capítulo 10 NSE 6, AGIES-2010); evaluación simplificada para estructuras de mampostería reforzada (capítulo 11 NSE 6, AGIES-2010); rehabilitación capítulo 12 NSE 6, AGIES-2010); diseño de rehabilitación (capítulo 10 NSE 6, AGIES-2010).

La presente evaluación estructural rápida, previo a realizar una análisis detallado ingenieril del edificio del Instituto para Varones de Occidente INVO ubicado en calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango ha sido afectados con un grado de daño sísmico mayor en las áreas de salón mayor, torre reloj y algunos sectores de aulas en cornisas, posterior a eventos sísmicos registrados durante su vida en operación y evaluada en la etapa de funcionamiento, tiene el fin de indicar el nivel de daños estructurales o cualquier situación inusual (como grietas en el suelo, riesgo de desplome y otras) que se puedan reconocer con facilidad a simple vista, y realizando una revisión documental en planos provenientes del levantamiento de la situación actual realizadas por el consultor principal arquitecto restaurador de monumentos siguiendo los lineamientos permitidos por el IDAHE y la Oficina del Centro Histórico.

7.2 Del evaluador

Esta evaluación es realizada en conjunto con el arquitecto Derson de la Cruz, colegiado No. 3,592, especialista en restauración de monumentos y el ingeniero Julio Oswaldo Vásquez Pac especialista en ingeniería estructural, colegiado 4,177.

7.3 Alcances y limitaciones

El método utilizado es la "evaluación rápida" según las normas AGIES NSE-10 capítulo 6, siendo una evaluación cualitativa de seguridad estructural. Se usará para etiquetar en forma rápida a las edificaciones como evidentemente insegura, segura, o edificaciones que requieren una evaluación detallada, o edificaciones que requieren consolidación estructural, y se toma en cuenta la localización de los daños existentes. Como se mencionó anteriormente, luego de la evaluación estructural rápida se determinaron los demás criterios para la evaluación estructural detallada que también forma parte del presente informe en el literal "B", pero se muestra la evaluación inicial como evaluación rápida para una mejor comprensión de los criterios establecidos más adelante.

Este informe es basado en una evaluación estructural para obra existente con enfoque de evaluación de riesgo sísmico (capítulo 6 NSE 6, AGIES-2010) basado en el método de la "evaluación rápida" según las normas AGIES NSE-10 capítulo 6 comprendidas en normas de reducción de desastres NRD 2.

Derivado de la primera evaluación rápida se concluyó que era necesario realizar una evaluación detallada analítica ingenieril, con análisis estructural y diseño de elementos estructurales del área del salón mayor, así mismo, de la estabilidad de los muros de las aulas, la estructura del techo y torre del reloj.

La evaluación estructural se efectúa considerando (a) daños existentes o daños potenciales en la estructura por eventos sísmicos, (b) por instrucciones del arquitecto restaurador y el IDAEH no se permitirá una adaptación a normas estructurales actuales, más exigentes que las utilizadas en el diseño original del monumento.

Se realiza una *evaluación ingenieril*, con un reconocimiento detallado del salón mayor, con cálculos estructurales para realizar una rehabilitación (concepto utilizado en las normas AGIES NSE-10) y consolidación estructural, y se hace una evaluación cuantitativa de los daños de la estructura del techo y su influencia con la estabilidad de los muros, no se realizan ensayos destructivos de laboratorio para determinar propiedades de los materiales, esta evaluación Ingenieril se podría llevar a cabo por medio de metodología de investigación del tipo experimental y se realizará un modelo de simulación en una crujía para evaluar la deriva lateral sísmica, siendo una segunda etapa la propuesta de consolidación estructural aprobada por el IDAEH, en ese extremo se apertura mediante un dictamen propio de la etapa de esta evaluación rápida.

No será necesario realizar un modelo analítico de elementos finitos 3D de todo el conjunto basado en los planos constructivos existentes, así mismo el modelo basado con la información geométrica y resistencias existente, porque se evalúa que la estabilidad global de la estructura para una rehabilitación puede alcanzarse con propuestas basadas en análisis ingenieril al realizar análisis estructural de un marco de una crujía en aulas (numeral 8 del presente informe) para determinar la estabilidad de muros y techo indicados por el restaurador en especialidad, así como el análisis estructural del salón mayor (numeral 6 del presente informe) y pórtico, propuesta de consolidación.

Se estimará las cargas permanentes y accidentales en las estructuras indicadas por el restaurador en especialidad para una propuesta de consolidación, las fuerzas, momentos, deformaciones, desplazamientos en la crujía analizada en las aulas y en el salón mayor.

Se establecerá las dimensiones de los elementos estructurales verticales y horizontales de las zonas que el restaurador establezca para la consolidación estructural para el salón mayor y estrado, y se establecerá las especificaciones técnicas de la consolidación estructural que surjan en la propuesta de rehabilitación.

7.4 Criterios de evaluación rápida

7.4.1 En los parámetros de vulnerabilidad de la edificación como puntos críticos donde pueden aparecer daños en las estructuras existentes, se establece que tiene irregularidad en planta por la forma doble o asimétricas, sin separación por juntas, alta redundancia estructural en el salón mayor, forma irregular en elevación respecto de las aulas.

7.4.2 No se presentan pisos suaves, no se presentan pilares con rigideces muy diferentes en un mismo nivel, no se presentan pilares cortos, no existe interrupción en la trayectoria de fuerzas, si existen concentraciones de masa en la parte superior de los muros (cornisas), no existen edificios adyacentes que generen derivas laterales dañinas, si existe elementos no estructurales que se encuentran sujetos inadecuadamente.

7.4.3 Los criterios de la evaluación rápida son condiciones de daño observables externamente de los elementos estructurales, suficientes para recomendar la readecuación estructural en el edificio, por ser el procedimiento de evaluación rápida un procedimiento cualitativo, la evaluación de daños es aproximada necesariamente.

7.4.4 En el edificio sí existen parapetos, u otros riesgos de derrumbes presentes en el salón mayor derivado del desplome temporal en el momento del sismo.

7.4.5 A falta de tener a la vista un diseño estructural de las bases de diseño utilizadas en abril de 1907 (basada en conceptos de resistencia de materiales y mampostería de esa época sin una metodología establecida ni normas), únicamente se tiene como referencia la revisión documental del levantamiento de la situación actual del arquitecto restaurador, donde se completaron los criterios para la evaluación estructural.

7.4.6 No existen grietas en el suelo, masivos movimientos de tierra, o los deslizamientos presentes.

7.4.7 En los muros de piedra y ladrillo para el recalzado no se presentan grietas diagonales por cortante, en el área de aulas, pero en el área de salón si se encuentran grietas por cortante en los muros colindantes a las aulas, por lo que requiere un refuerzo a flexión y a cortante. De igual forma los muros de la fachada de la 1ª calle zona 3 sobre el gimnasio existen grietas por cortante y separación de muros perpendiculares solicitando refuerzo por cortante y flexión.

7.4.8 En la revisión de muros estructurales se puede concluir lo siguiente:

- Existe secuencia del flujo de fuerzas del origen de cargas al suelo
- Redundancia: los muros de mampostería de piedra proveen suficiente redundancia estructural, motivo por el cual la estructura existente ha respondido adecuadamente a los movimientos sísmicos históricos en un período de retorno de 111 años de construcción. En

el caso de la torre del reloj, los muros tienen redundancia estructural, pero tiene una inadecuada respuesta estructural a flexión.

- Irregularidades verticales: existen irregularidades verticales entre niveles de muros de aulas y de salón, pero estas no presentan daño estructura lateral, pero si generan un modo de vibrar al muro alto, por lo que la respuesta del edificio ante estas irregularidades ha provocado el incremento de fallas en las cornisas donde se concentra una más.
- Irregularidades en planta: si presenta irregularidad en planta considerando todo en un solo modulo debido a que no existen juntas de construcción.
- Compatibilidad de deflexiones: las deflexiones que se detectaron que han ocasionado formación de articulaciones en pilares circulares del salón, por las derivas laterales de los muros del salón mayor, así como la caída de elementos no estructurales en la parte superior de los muros (cornisas). Esta deriva lateral podrá ser objeto de análisis de evaluación ingenieril más detallado para determinar las secciones o refuerzos a flexión. Las deflexiones ocasionaron las grietas, y la razón de las deflexiones es por la forma articulada que funciona el cimiento de piedra ocasionando que la demanda capacidad en los elementos a flexión deban tener en el extremo superior del muro anclaje muro-techo, generando allí las mayores deflexiones debidos a flexión del muro de aulas puras por lo que hay desprendimientos de muros perpendiculares.
- Pilares cortos: no existen pilares cortos y, por ende, la respuesta sísmica ha sido satisfactoria debido a la redundancia estructural que presentan y la rigidez de los muros de cortante de piedra a resistencia lateral.
- Muros estructurales: los muros estructurales son articulados en la base y han resistido la demanda/capacidad (d/c), algunos que presentan grietas en sus elementos, son subsanables con un soporte adecuado muro-techo que será objeto de análisis. los análisis para el caso del sector de los muros de salón en la sección 6, para muros de torre en la sección 7 y en los muros de aulas en la sección 8.
- Esfuerzo cortante: los muros han resistido los esfuerzos cortantes, únicamente presentan grietas en la unión de muros t, pero corresponde a la perdida de anclaje en los techos.
- Volteo: los muros de aulas no presentan riesgos a volteo, los muros del salón mayor tiene riesgo a volteo en su parte superior en el momento que se formen articulaciones en la base de los muros a nivel de la cimentación, y existe una respuesta en el modo de vibración por la irregularidad vertical entre altura de muro de aulas y salón.
- Vigas de acoplamiento: se detectó por medio del ferro escaneo que los muros presenta vigas de acople con perfiles de acero estructural astm a 36 cr en los vanos de puertas y ventanas, no son perfiles corridos, pero tienen la función de viga de acople al sistema cajón de muro de piedra.
- Elementos de borde: no existe fallas en elementos de borde a los muros de piedra.
- Refuerzo de los muros: se detectó por medio de ferro escaneo el patrón de acero de refuerzo en algunos elementos de carga verticales, que proporciona información de la forma en que

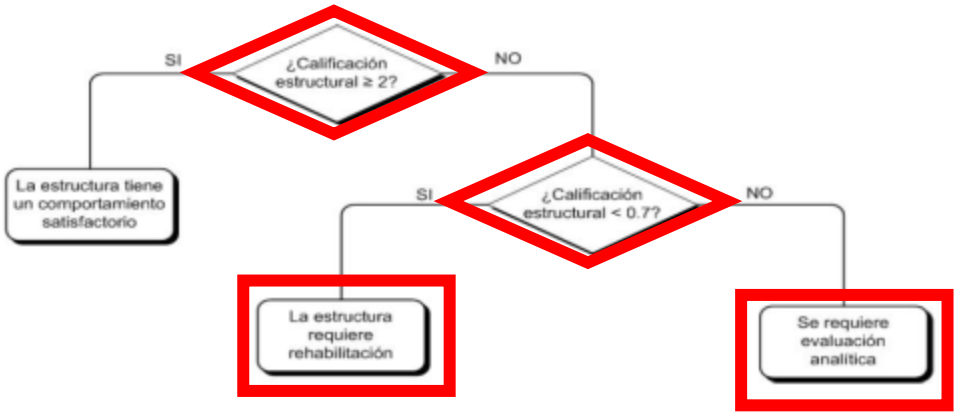
fueron reforzados con perfiles de acero rolado negro astm a36 de la época perfil seguramente rc.

- Esquinas entrantes: se evaluarán las esquinas entrantes ante daños de abertura de uniones de muros t. en el momento de este informe aún no se tiene este análisis.
- Aberturas en diafragmas: las aberturas de diafragmas no tienen formas irregulares ni grandes aberturas que generen una respuesta del edificio ante una excitación sísmica con baja rigidez lateral.
- Relación rigidez/resistencia en diafragmas: no se presenta una degradación de rigidez que genere un comportamiento inelástico existente. Es necesario hacer notar que esta relación de rigidez y resistencia se ve afectada por la presencia de humedad proveniente de los techos, por lo que se deberá cambiar el tipo de techo de duralita a lámina de zinc más teja de barro para proteger los muros exteriores e interiores expuestos a la intemperie para que la rigidez y resistencia no presenten degradación contraproducente.

7.5 Evaluación de riesgo sísmico

Al realizar el procedimiento de evaluación del riesgo sísmico contenido en la norma AGIES NSE 6-10 en la sección 6.10 en la evaluación rápida, se consigue la calificación a cada parámetro de vulnerabilidad básico, por simple inspección en el edificio. a la calificación básica se adiciona o se resta la calificación reportada por los parámetros modificadores de vulnerabilidad, obteniéndose con ello una calificación final de la estructura. la siguiente figura podrá ilustrar el criterio de evaluación y la calificación a las estructuras

Figura 1. Diagrama de flujo para el procedimiento de evaluación del riesgo sísmico



Fuente: AGIES NSE 6-10 en la sección 6.10

Con la evaluación rápida se obtiene uno de los siguientes resultados:

a) Muros piedra del salón mayor:

- La calificación final es menor o igual que 2, por lo tanto, es insatisfactorio, requiere rehabilitación estructural con evaluación analítica ingenieril.

b) Muros de piedra de aulas puras:

- La calificación final es mayor que 2, por lo tanto, es satisfactorio, se requiere anclajes de muros a estructura portante de techos.

c) Estructura de cubierta de techo en aulas puras:

- la calificación final es menor o igual que 2, por lo tanto, es insatisfactorio, se requiere anclajes de muros a estructura portante de techos.

d) Estructura de cubierta de techo en salón

- la calificación final es menor o igual que 2, por lo tanto, es insatisfactorio, requiere rehabilitación estructural con refuerzo a flexión.

e) Muros de piedra en torre de reloj

- La calificación final es mayor que 2, por lo tanto, es satisfactorio, requiere rehabilitación estructural con un mejoramiento de sistema de resistencia lateral.

7.6 Procedimiento de evaluación detallada

La evaluación se realizó examinando el exterior e interior de la edificación existente, tomando en cuenta que el edificio se encuentra en una condición de estabilidad estructural se pudo ingresar a las aulas, pero en el área de cornisas del salón mayor se constató que existe amenaza de elementos no estructurales (cornisas) muy pesados que pueden caer. Se realiza una evaluación visual cuidadosa, cualitativa del edificio dañado y de las situaciones cuestionables. Se determina de mejor manera la seguridad de la estructura e identificar si la edificación requiere una evaluación ingenieril.

Exploración de conformación de cimientos, pilares y muros existentes

Se utilizó una herramienta para detección rápida de acero de refuerzo para determinar en áreas donde se requiere una evaluación cualitativa del refuerzo en los muros de piedra del edificio para tener una mejor apreciación de la respuesta estructural que ha tenido el edificio en ciertos sectores. El equipo es denominado Ferroscan o Ferro detección, con características de una profundidad de detección para barras de refuerzo 120 mm, con una precisión de localización: ± 10 mm, minimiza la incertidumbre del refuerzo que probablemente exista, evitar realizar exploración destructiva y da una idea de las barra de refuerzo en los muros de piedra, cuenta con precisión de localización inigualable en la zona de exploración por la clara indicación de detección con el LED rojo / verde, no se utilizó para localización de tubos cobre o aluminio en concreto o ladrillo.

Figura 2. Se muestran 7 imágenes donde se está realizando la ferro detección en muros de piedra, en arcos, en vanos de puertas y ventanas.



Fuente: elaboración propia, mayo 2018.

También se realizó una exploración en pilares circulares y rectangulares de pórtico del salón, y en la torre de reloj encontrando perfiles rolados tipo Crane Rails (riel de carril de tren).

Figura 3. Se muestran seis imágenes en donde se realizó una exploración de pilar cuadrado 1.00x1.00m en el salón de actividades.



Fuente: elaboración propia, mayo 2018.

Figura 4. Se muestran tres imágenes donde se realizó una exploración de pilar circular D=1.00m en salón de actividades.



Fuente: Elaboración propia agosto 2018.

Figura 5. Se muestran cinco imágenes donde se realizó una exploración de pilar circular D=1.00m en salón de actividades

Imagen a) Se observa el tipo y medida del refuerzo estructural.
Imagen b) Se observa la composición del material para pegar la mampostería de piedra.
Imagen c) Se observa la conformación estructural del pilar circular.
Imagen d) Se observa la dimensión de la cala que se realizó retirando una sola pieza de piedra del pilar circular.
Imagen e) Se observa la dimensión de las piedras que conforman la estructura del pilar circular.



a)



b)



c)



d)



e)

Fuente: elaboración propia, agosto 2018.

Luego de las exploraciones anteriormente mencionadas se determinó que la conformación estructural de los pilares de la torre reloj y también las del salón es como sigue. Se procedió a retirar el acabado original del muro y de columnas que consiste en dos capas, una de cal y arena blanca y otra de cal y barro más delgada.

La conformación estructural de pilares de piedra en estrado del salón puede observarse en los planos constructivos estructurales que fueron tomados en cuenta en el análisis estructural incluido lo existente.

En el caso de la conformación estructural de los muros del salón se determinó que los muros son de piedra al igual que las pilares circulares y cuadradas del estrado del salón, y se determinó que son del mismo material desde el cimiento trapezoidal, el sobrecimiento y hasta el nivel del durmiente sigue siendo de piedra, con algunas incrustaciones de ladrillo para nivelación (menos del 1% del perfilado de muro).

Figura 6. Se observan 4 imágenes de la exploración de muros de piedra en salón en unión esquina.

Imagen a) Se observa la altura en dimensión al acabado que se despegó al momento del sismo y donde se aprovechó a realizar la cala.

Imagen b) Se observa la dimensión de la mampostería de piedra.

Imagen c) Se observa la composición de la mampostería de piedra en toda la altura del muro.

Imagen d) Se observa el revestimiento que tenía esta área de muro que colapsó con el terremoto.



a)



b)



c)



d)

Fuente: elaboración propia, mayo 2018

Figura 6. Hallazgos realizados en el levantamiento de la situación actual de la estructura portante del techo en conjunto con el arquitecto restaurador

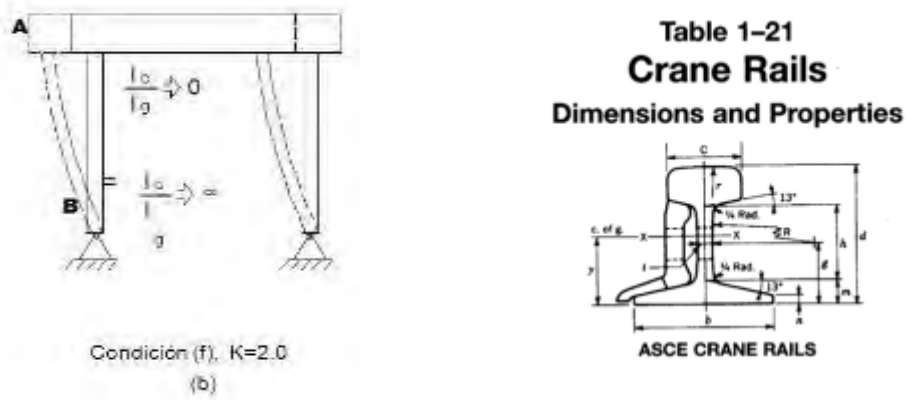


a) Tres imágenes que muestran los daños por flexión en muros por peso sísmico de cornisas en salón mayor expuestos por la grieta

Fuente: elaboración propia mayo 2018



b) Tres imágenes que muestran la formación de articulación plástica en pilares de mampostería piedra reforzada con perfiles de acero.



c) Dos imágenes que muestran el tipo de acero de refuerzo ASTM A36 en cornisas

Nota: la condición de articulación en la cimentación de los pilares es una respuesta postelástica del sistema de mampostería que es analizado, mas no la forma constructiva físicamente, tomado en cuenta en el análisis para una condición frontera en la cimentación para la respuesta estructural del resto del edificio y tener un modelo de simulación para la mejor forma de intervenir con refuerzo estructural.



d)



e)

d) En la imagen se observa la conformación de muro y la altura de cabecera desde la viguería h=1.80m.

e) En la imagen se observa una exploración de techos por medio de drone.





f) En las dos imágenes se observa el estado actual de armadura de techos en salón de actividades.

Fuente: elaboración propia mayo 2018

También se realizaron ensayos no destructivos por medio del esclerómetro para caracterizar la respuesta geotécnica de la roca y determinar propiedades mecánicas.

Figura 7. En las cinco imágenes se observa el proceso de exploración de muros de piedra en salón de actividades.



Fuente: laboratorio INGECO, mayo 2018.

En el caso de la estructura del techo del salón se deberán agregar elementos metálicos para reforzar las piezas de las vigas o largueros que se encuentran en un estado de pandeo. Se sustituirán las piezas de madera que presentan defectos tales como:

a. Pudrición por hongos: se deberá cambiar 2 largueros o vigas existentes de 9”x4 ½” por otra de madera de pino (*Pinus Patula Schiede)* o similar como de ciprés (*Cupressus*). En planos de la situación actual y propuesta se encuentra el tipo de armadura a la que pertenecen las piezas de madera.
b. Rajaduras, acanalamiento: se deberán reforzar 2 largueros o vigas existentes y 2 diagonales existentes con perfiles planos de 4”x1/8” en ambas caras con 4 pernos pasados de ½”x6”. El largo del perfil plano ASTM A36 dependerá de la longitud de la rajadura o acanalamiento no menor a dos veces el peralte de la pieza de madera existente.
c. Arqueamiento y pandeo: cambio de 2 largueros o vigas existentes de 9”x4 ½” por otra de madera de pino (*Pinus Patula Schiede)* o similar.
d. Presencia de nudos: se deberán reforzar 2 largueros o vigas existentes y 2 diagonales existentes con perfiles con perfiles planos de 4”x1/8” con 4 pernos de ½”x6”. El largo del perfil plano ASTM A36 dependerá de la longitud del nudo no menor a dos veces el peralte de la pieza de madera existente.

En los planos se podrá ver la situación actual del techo y las viguerías de madera del salón mayor en 3D con vista de tijeras, entrepiso de viguería, tapanco, tendales, en el levantamiento de la situación actual por parte del restaurador.

Posterior a la revisión del estado actual, se revisa el análisis sísmico del modelo para realizar una revisión de las zonas con esfuerzos concentrados que no se detectan en el cálculo anterior, pero que evidentemente son reales por la tipología de grietas que se muestran en los muros de los ejes 10 al 14 y del H al N según planos.

Se realizó exploración de cimentación y tipo de pisos. Se encontró un tipo de cimentación con una forma parecida a la trapezoidal con una profundidad de 2.90m y ancho de 2.30m con una conformación de piedra y conglomerado de piedra con cal y tierra, también se determinó que no existen pisos antiguos debajo del piso de concreto existente.

Figura 8. En las cuatro imágenes se conserva la exploración de cimientos de piedra en salón de actividades.



Fuente: elaboración propia mayo 2018

7.7 Análisis estructural

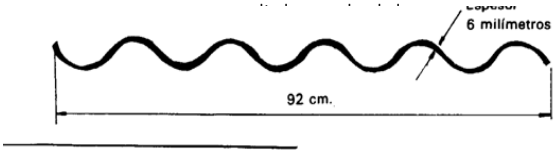
7.7.1 Análisis estructural salón mayor

7.7.2 Resumen de integración de cargas

PESO SISMICO METODO ESTATICO:

Carga de techo

Eleccion de material: La lamina existente es la de Revestimiento multiestrato de asfalto anti-corrosivo y anti-acústico y un foil de aluminio



Espesor total de lámina	0.0021 m
Pendiente mínima	45%
Peso (Kg/M2)	**5.61 kg/m²**
Densidad de lamina	2671.43 kg/m³

Sobrepeso muerto	
Definición	**Carga distribuida**
Tornillos de fijación	1.00 kg/m²
Instalaciones electricas	5.00 kg/m²
Instalaciones Hidraulicas	0.00 kg/m²
Instalaciones especiales	5.00 kg/m²
Cielo falso madera machimbre y conexiones	200.00 kg/m²
Estructura portante	300.00 kg/m²
Total	511.00 kg/m²
Total carga muerta de techos	**516.61 kg/m²**

El modelo estructural de EF tomara en cuenta el sistema de vigueria

Integración de pesos muertos:

Altura de muros interiores primer nivel:	5.00 m
Altura de muros exteriores primer nivel:	7.17 m
Altura de muros sotanos:	5.64 m
Altura de muros Salon	15.75 m
PESO DE MUROS PRIMER NIVEL	4,536.138 Toneladas
PESO DE MUROS SOTANO	3,166.958 Toneladas
PESO DE MUROS DE SALON	3,372.364 Toneladas
PESO DE ENTREPISO SOTANO	3,609.105 Toneladas
PESO DE TECHOS PRIMER NIVEL	3,681.732 Toneladas
TOTAL PESO SISMICO	**18,399.858 Toneladas**
COEFICIENTE DE SISMICO=	**0.15**
TOTAL CORTE SISMICO=	**2,759.979 Toneladas**

Distribucion de Fuerza Lateral Sismica AGIES NSE-2017:

Corte sismico Sotano:	**538.773 Toneladas**
Corte sismico Primer Nivel:	**2,221.205 Toneladas**

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Al realizar la distribución de carga sismica por ejes, y analizando los muros más criticos que presentan daños con grietas en muros o un efecto magnificador de la flexión y formación de articulaciones plasticas se muestra el analisis de los muros criticos.

DISTRIBUCION DE CARGA SISMICA EN PRIMER NIVEL:	**Fi X**	**Mtorsional X**	**Ftorsional X**
EJE 23 PRIMER NIVEL	343.198 Toneladas	16,573.024 T-m	473.001 Toneladas
EJE 22 PRIMER NIVEL	302.770 Toneladas	12,673.954 T-m	319.110 Toneladas
EJE 14 PRIMER NIVEL	425.939 Toneladas	1,384.301 T-m	49.034 Toneladas
EJE 13 PRIMER NIVEL	241.471 Toneladas	-1,719.271 T-m	34.524 Toneladas
EJE 10 PRIMER NIVEL	140.840 Toneladas	-498.572 T-m	5.839 Toneladas
EJE 3 PRIMER NIVEL	378.539 Toneladas	-18,514.357 T-m	582.821 Toneladas
EJE 1 PRIMER NIVEL	388.449 Toneladas	-21,924.057 T-m	708.224 Toneladas
TOTAL PRIMER NIVEL	**2,221.205 Toneladas**	**-12,024.977 Toneladas**	

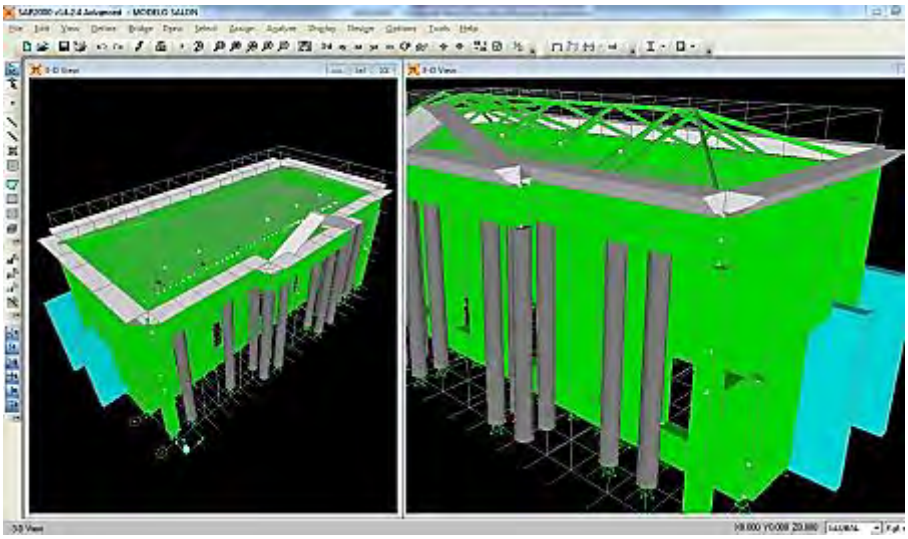
El mortero utilizado en la ejecución de muros de fábrica está compuesto por diferentes combinaciones de cal, arena y finos. La resistencia alcanzada por el mortero suele ser menor que la del ladrillo o la piedra. El mortero presenta un comportamiento no-lineal a nivel tenso-deformacional que provoca deformaciones inelásticas significativas en el muro de fábrica (2).

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

7.8 Modelo estructural por elementos finitos salón mayor

Analizando la sección más crítica en las crujillas del salón mayor se obtiene el siguiente modelo estructural para análisis estructural asistido por computadora.

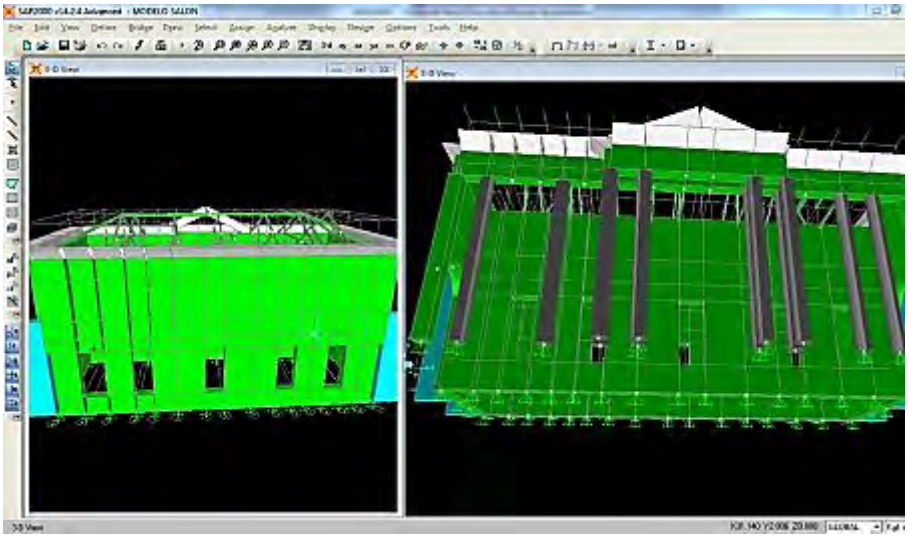
Figura 9. Vistas del modelo estructural SAP2000

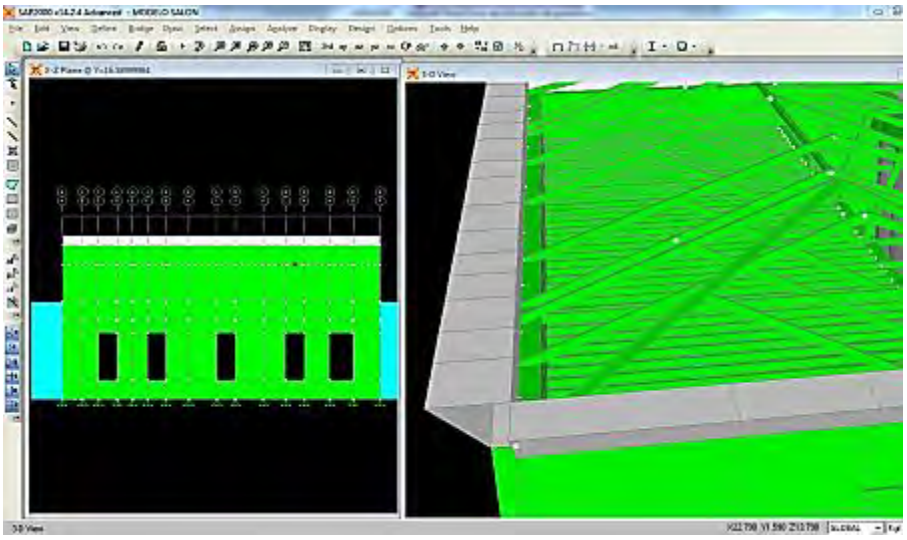


Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Nota: el sistema de viguería no se ve en esta imagen debido a los colores que el programa de elementos finitos proporciona, en las siguientes imágenes se podrán visualizar otras vistas del modelo de simulación estructural.

+





Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

7.9 PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LA PLANTA GENERAL DE CONJUNTO

AREA TOTAL DE TERRENO	8,732.911 m2
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	407.966 m
EXCENTRICIDAD INTRINSECA EN X:	0.503 m
EXCENTRICIDAD INTRINSECA EN Y:	1.561 m
DIMENCION EXTERNA EN X:	96.420 m
DIMENCION EXTERNA EN Y:	104.650 m
EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL X:	4.821 m
EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL Y:	5.233 m
EXCENTRICIDAD TOTAL X:	5.324 m
EXCENTRICIDAD TOTAL Y:	6.793 m
AREA RECTANGULO CIRCUNSCRIBE PRIMER NIVEL	10,215.290 m2
AREA RECTANGULO CIRCUNSCRIBE SOTANO	3,516.830 m2

LIMITES AGIES NSE 4-10 REQUISITOS PRESCRIPTIVOS PARA EDIFICACIONES MENORES DE UNO Y DOS NIVELES

Sección 3.2.2 Límite de Simetría en X Criterio de longitud:	19.284 m	SALIENTE:	28.110 m	OK
Sección 3.2.2 Límite de Simetría en Y Criterio de longitud:	20.930 m	SALIENTE:	51.780 m	SUPERA EL LIMITE
Sección 3.2.2 Límite de Simetría en X Criterio de Area:	48.1139%	SUPERA EL LIMITE		
Sección 3.2.2 Límite de Simetría en Y Criterio de Area:	42.7599%	SUPERA EL LIMITE		

REGION INVO TOTAL	**MASA DE TECHOS PRIMER NIVEL**	**MASA DE MUROS PRIMER NIVEL**	**MASA DE TECHOS SOTANO**	**MASA DE MUROS SOTANO**	**MASA DE MUROS SALON**
Area:	4,914.976 m2	538.878 m2	1,503.794 m2	194.768 m2	57.765 m2
Perimeter:	775.099 m	1,742.424 m	254.132 m	652.519 m	165.507 m
Bounding box: X: 0.0000 --	97.766 m	97.866 m	X: 11.8219 -- 76.1852	X: 11.0845 -- 79.6622	X: -362.6611 -- -328.2120
Y: 0.0000 --	105.335 m	105.372 m	Y: 51.3501 -- 105.3799	Y: 51.3496 -- 105.3716	Y: 268.3976 -- 279.8695
Centroid: X:	42.978 m	42.475 m	55.212 m	57.034 m	346.053 m
Y:	50.067 m	48.506 m	87.375 m	84.677 m	273.956 m
Moments of inertia: X:	17,574,680.309 m	1,883,551.322 m	11,800,163.949 m	1,456,390.846 m	4,336,569.765 m
Y:	13,431,101.350 m	1,025,550.347 m	5,039,347.664 m	700,164.397 m	6,926,018.917 m
Product of inertia: XY:	9,826,327.609 m	47,691,747.021 m	-7,050,292.264 m	-913,147.011 m	5,476,295.255 m
Radii of gyration: X:	59.798 m	59.121 m	88.583 m	86.473 m	273.994 m
Y:	52.275 m	53.597 m	57.889 m	59.957 m	346.266 m
Principal moments and X-Y directions about centroid:					
I:	5678139.1879 [0.8705 0.4923]	682734.5065 along [0.7839 0.6209]	172311.4429 along [0.8108 -0.5853]	35556.6449 along [0.7488 -0.6628]	1208.1244 along [1.0000 0.0016]
J:	3928973.9405 [-0.4923 0.8705]	508723.3742 along [-0.6209 0.7839]	602627.6539 along [0.5853 0.8108]	90924.3506 along [0.6628 0.7488]	8502.4367 along [-0.0016 1.0000]

Caracterización de material de mamposteria:
Por la exploración se determino que tiene dos componentes principales los muros:
Piedra volcanica muy probablemente riolitico y tambien ladrillo de barro cocido.
Riolítico mas probablemente que andesítico (Ing. Geologo Roberto Mérida, 2018)
Las propiedades documentadas para estos materiales son:

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

7.10 Propiedades mecánicas de materiales

Propiedades de Muro de piedra:

Densidad de la Roca:	2.88 T/m3	Tabla 5.16 Caracteristicas de piedra comercial para construcción (Merritt & Loftin, 1999)
Resistencia a compresión de Roca:	1,968.59 Kg/cm2	Tabla 5.16 Caracteristicas de piedra comercial para construcción (Merritt & Loftin, 1999)
Resistencia al corte	210.92 Kg/cm2	Tabla 5.16 Caracteristicas de piedra comercial para construcción (Merritt & Loftin, 1999)
Modulo de Elasticidad de la Roca:	31,233.91 Kg/cm2	M. E. Maciá, A. Rolando, 2013 Young modulus variation of a brickwork masonry element submitted

El martillo de rebote devuelve valores que comparten en común diversos tipos de roca, por lo que no es determinante para establecer litologías sino solo comportamientos de interés geotécnicos

Propiedades de Muro de ladrillo:

Resistencia a la compresión del ladrillo:	90.00 Kg/cm2	Tabla 2-3 AGIES NSE-7.4
De acuerdo con la Tabla 5.13 Especificaciones ASTM par aunidades de mampsoteria de ladrillo para construcción (Merritt & Loftin, 1999)		
Modulo de Elasticidad de la mamposteria, Em=	67,500.00 Kg/cm2	Seccion 2.5.5 AGIES NSE-7.4
Módulo de cortante de la mampostería, Ev=	27,000.00 Kg/cm2	Seccion 2.5.6 AGIES NSE-7.4

Propiedades de mortero:

Resistencia a la compresión del mortero	50.00 Kg/cm2	
De acuerdo con la Tabla 2-1 AGIES NSE-7.4		

Propiedades de la mamposteria:

Resistencia a compresión mampostería ladrillos barro cocido, f´m=	**25.00 Kg/cm2**	**Tabla 2-3 AGIES NSE-7.4**
Modulo de Elasticidad de la mamposteria, Em=	18,750.00 Kg/cm2	Seccion 2.5.5 AGIES NSE-7.4
Módulo de cortante de la mampostería, Ev=	7,500.00 Kg/cm2	Seccion 2.5.6 AGIES NSE-7.4

Propiedades de la Madera:

Las propiedades físicas de las fibras de madera de acuerdo a ASTM D-143 son:

Densidad humeda (kg/m³):	618.00 Kg/m3	Clasificada como muy pesada DE=9.81	
Densidad seca (kg/m³):	399.00 Kg/m3	Clasificada como moderadamente liviana	154.89%

Porcentaje de humedad por árbol y por altura de troza de lamadera de Pinus Patula Schiede proveniente de la plantación de San Carlos Sija, Quetzaltenango o bien Cipres

% Humedad en estado natural:	68%	Desviación estandar =	2.92

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Resistencia de Madera INVO	**Esfuerzo**	**Estadistica**	
Flexión estática	499.00 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)150.00 Kg/cm2
Compresión paralela a la fibra	141.81 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)10.01 Kg/cm2

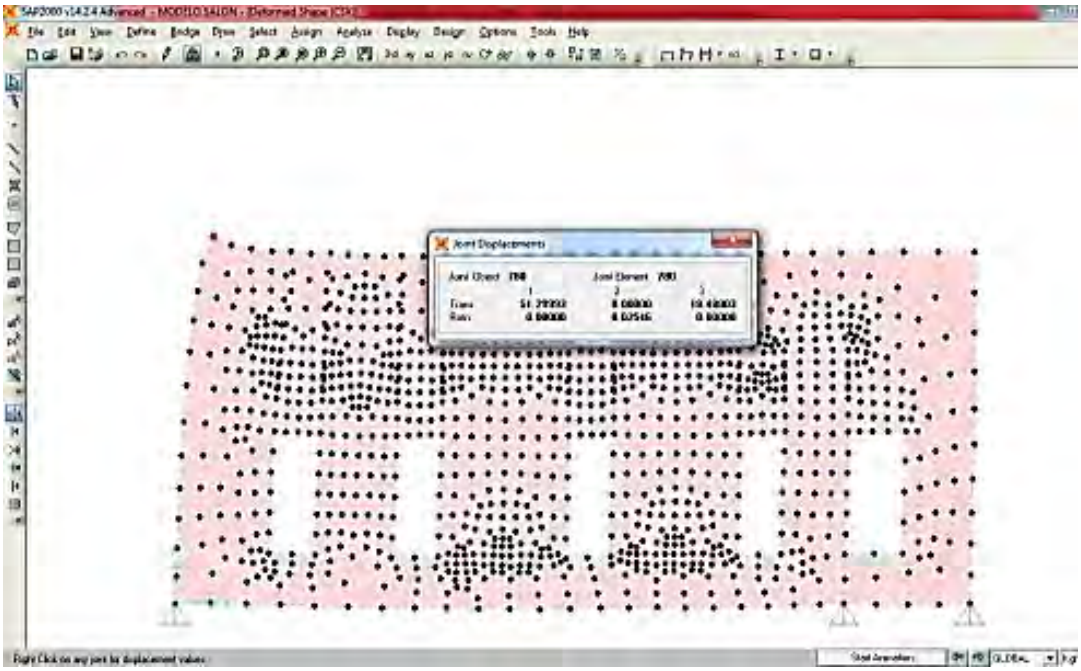
Las propiedades mecánicas de las fibras de madera de acuerdo a ASTM D-143 Utilizando valores bajos de ensayos de las investigaciones de William Giovani Castillo Sosa (2004) realizadas en el Centro de Investigaciones de Área de Materiales de la Escuela de Ingenieria Civil, FIUSAC

Dureza tangencial:	208.00 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)54.17 Kg/cm2
Dureza Paralela a la fibra:	273.00 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)55.34 Kg/cm2
Corte paralelo a la fibra	63.13 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)10.36 Kg/cm2
Clivaje	33.98 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)9.34 Kg/cm2
Tensión paralela a la fibra	671.79 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)236.08 Kg/cm2
Tensión perpendicular a la fibra	24.80 Kg/cm2	Desviación estandar=	+(-)8.16 Kg/cm2
Modulo de Elasticidad de la mamposteria, Em=		106,357.50 Kg/cm2	

Daños en madera			
Defectos debido a la pudrición por hongos	SI	Rajaduras	SI
Acanalamiento	No	Arqueamiento	SI
Presencia de nudos	SI		

7.11 Deformaciones en mampostería eje 10

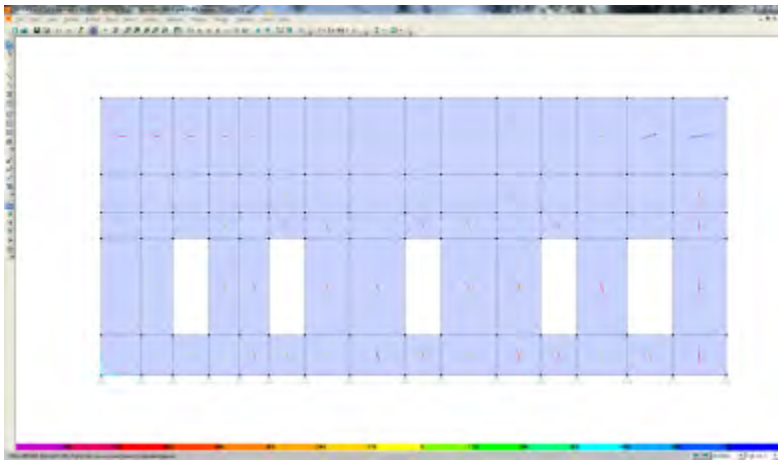
Figura 10. Diagrama de deformaciones o deriva lateral



Fuente: Ingeniero Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

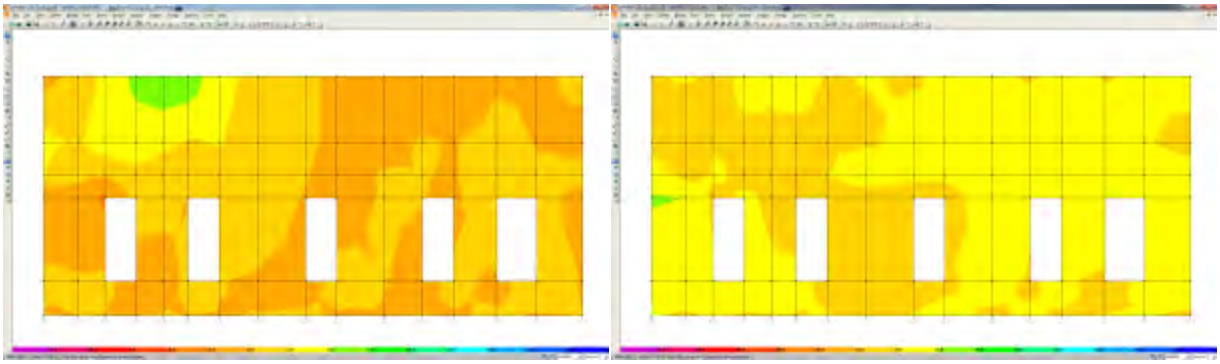
7.12 Revisión de fuerzas y esfuerzos en mampostería eje 10

Figura 11. Diagrama de fuerzas resultantes regiones en tensión y compresión de la situación actual



MAX: 691.893 Kg

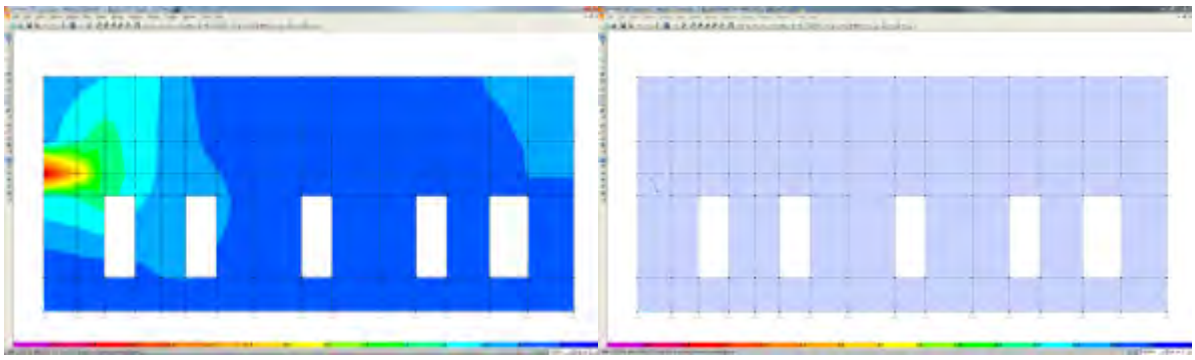
Figura 12. Diagrama de fuerzas de momentos M11 y M22 de la situación actual
Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018



Max:20,590.252 Kg-cm

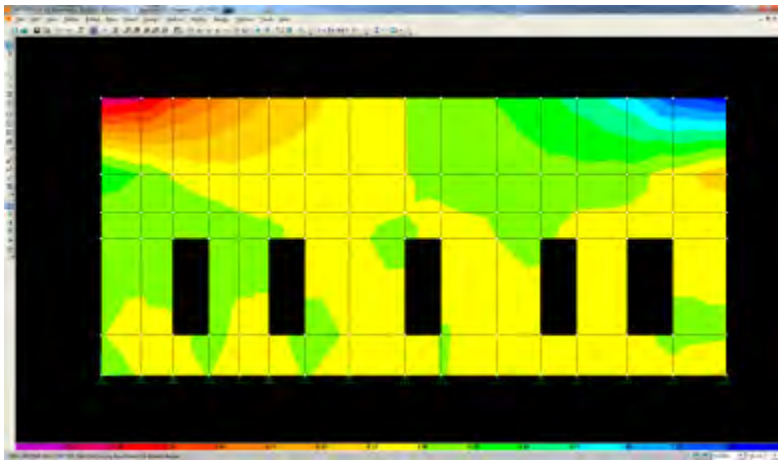
Max: 83922.70 Kg-cm

Figura 13. Diagrama de fuerzas de momentos combinados M12 de la situación actual



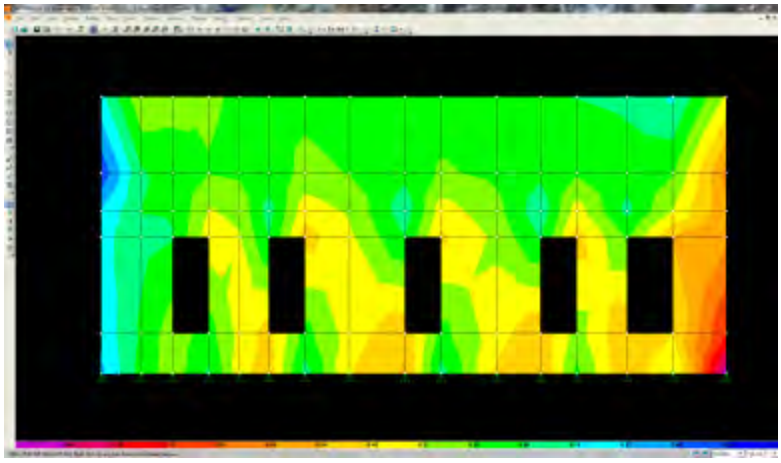
MAX: -2207.04 Kg-cm

Figura 14. Diagrama de fuerzas resultantes horizontales de la situación actual
Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018



MAX: -1861.56 Kg

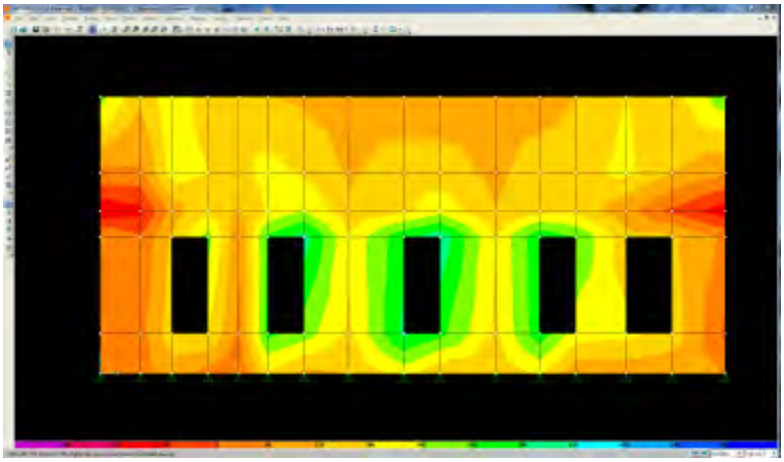
Figura 15. Diagrama de fuerzas resultantes verticales de la situación actual



MAX: -1530.289 Kg

Figura 16. Diagrama de fuerzas resultantes tensión diagonal de la situación actual

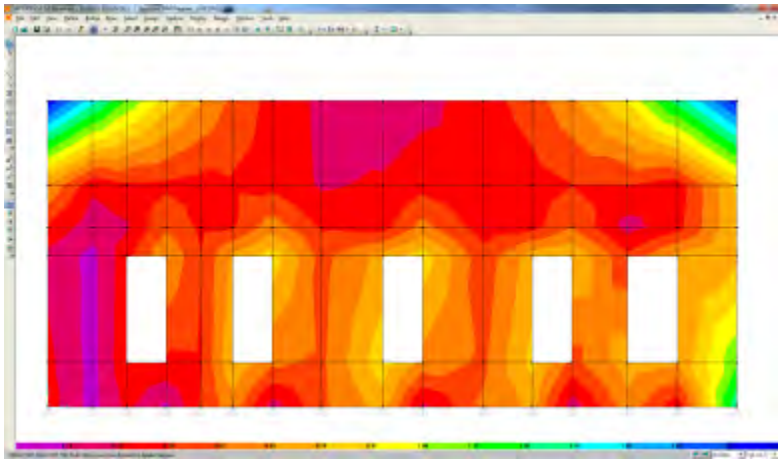
Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018



MAX: 631.554 Kg

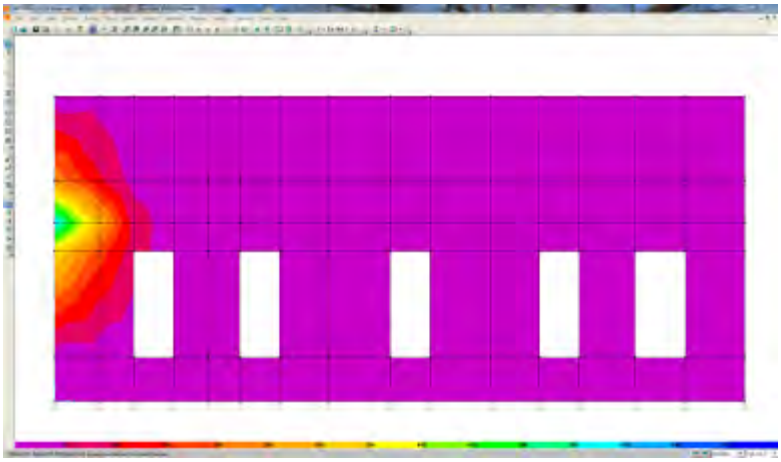
Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Figura 17. Diagrama de fuerzas verticales de la situación actual



Max: 1911.15 Kg

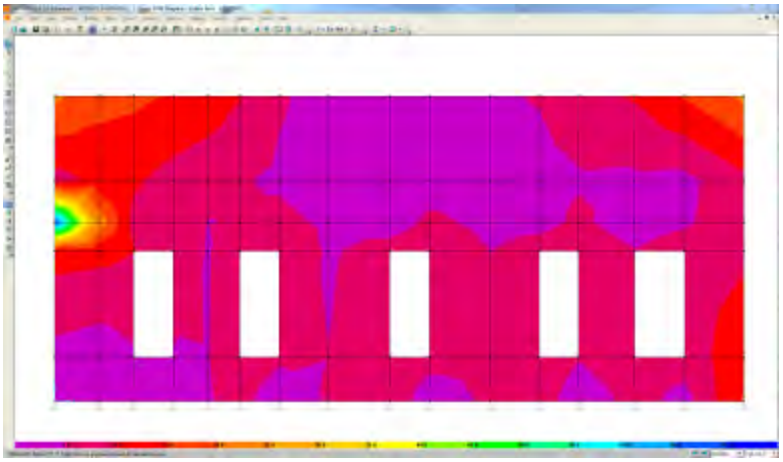
Figura 18. Diagrama de fuerzas de cortante de la situación actual



MIN: 695.10 Kg

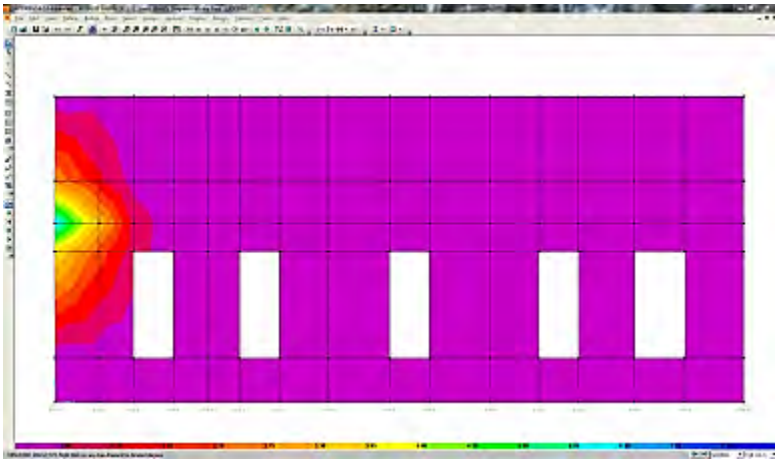
Figura 19. Diagrama de esfuerzos componente S12

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018



Max: 73.117 Kg/cm2

Figura 20. Diagrama de esfuerzos componente S23



Max: 7.23 Kg/cm2

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

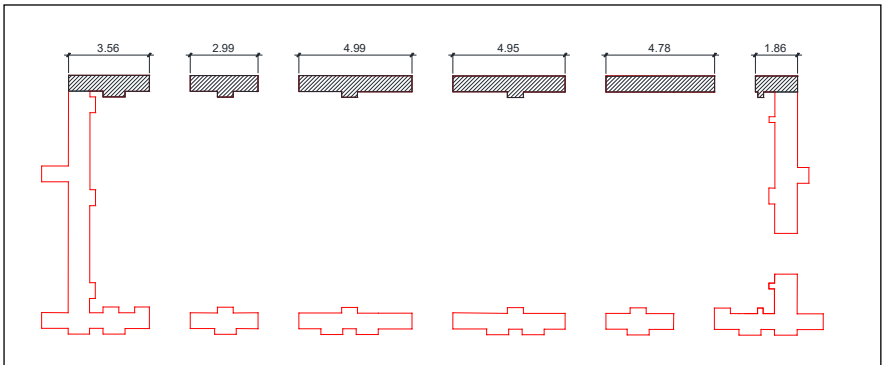
7.13 Diseño de refuerzo mampostería de piedra existente

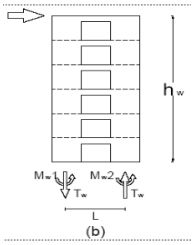
1	**DISEÑO POR COMPRESIÓN AXIAL ADMISIBLE Fa**			$F_a = 0.20 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{40t}\right)^3\right]$ Sección 3.4.1 AGIES NSE-7.4
	Fa=	4.58	Kg/cm2	
	fm=	**25.00**	**Kg/cm2**	Considerando zona de porosidad de piedra volcanica rinita con baja resistencia
	h=	1,575.00	cm	Altura del muro analizado
	t= EST=	90.00	cm	
	A=	170,900.00	cm2	Area de muro de albañilería
	L=	2,313.00	cm	Longitud de muro de albañilería
	I=	29,302,382,812.50	cm4	Inersia transversal en la altura
	Ea=	18,750.00	Kg/cm2	Modulo de elasticidad de la albañilería
	Ec=	31,233.91	Kg/cm2	Modulo de elasticidad de la mamposteria de albañileria ladrillo
	f´c=	210.00	Kg/cm2	Resistencia mínima del concreto propuesto
	fy=	2,800.00	Kg/cm2	Esfuerzo fluencia del acero propuesto **GRADO 40**
	fs=	1,120.00	Kg/cm2	Esfuerzo de trabajo del acero Sección 3.4.1.6 Esfuerzo de tensión AGIES NSE-7.4
	Dimencion de columnas de confinamiento:			
	TIPO DE COLUMNA EXISTTENTE:	**C-1**		
	bc=	65.00	cm	
	dc=	120.00	cm	
	Numero de columnas	6		

Fuente: Ingeniero Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

SECCION COMPUESTA DE PERFIL DE ACERO TIPO RIEL Y MAMPOSTERIA DE PIEDRA TALLADA MAS LADRILLO DE BARRO COCIDO

Area de columas Ac= 46800 A lo largo del muro en el sentido X



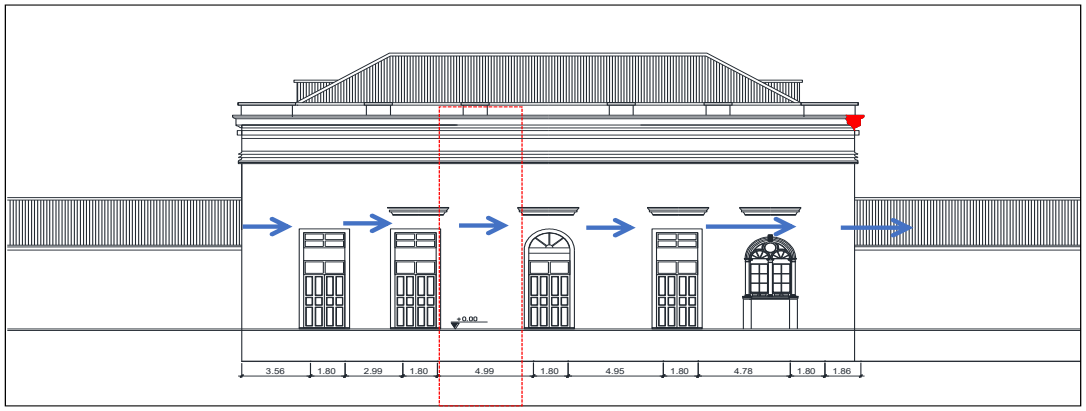


Cargas sobre muro				
Carga axial S/C=		52.54	Ton	
Carga axial Pm=		**57.91**	**Ton**	
Carga axial permanente=		57.91	Ton	Corte
Carga axial ortogonal		28.96	Ton	Perpendicular
Corte basal, V =		140.84	Ton	Distribución por marco
Momento Basal, M=		2,218.23	Ton-m	
Esfuerzo Axial máximo:				
fa= Pm/A	0.338845542	Kg/cm2	Ok, Fa>fa	
			Ok	
			Ok	

Los elementos de confinamiento de cada paño se diseñan independientemente, consderando un cortante igual a:

Li, cm	Vi, Ton
356	21.68
299	18.21
499	30.38
495	30.14
478	29.11
186	11.33
SUMA	140.84

$$Vi = V\ (Li / L)$$



Ahora bien puede adoptarse

Fa= 0.15f´m 3.75 Kg/cm2 Sección 3.4.1.3 AGIES NSE-7.4

Debido a que el muro de mamposteria de piedra toman un grán porcentaje de la carga vertical debido a combinación de piedra y ladrillo el modulo de lasticidad de la albañilería y la piedra es variable, pero la menor será la de la albañileria de ladrillo y mortero.

Pero adicionalmente existe una combinación de perfiles rolados de acero estructural que contribuye al modulo de elasticidad completo

Compatibilidad de deformación axial, d

$$d = Pc\ h/(Ec\ Ac) = Pa\ h/(Ea\ Aa)$$

Pc = carga axial absorbida por los perfiles de acero estructural

Pa = carga axial absorbida por la albañilería de ladrillo y mamposteria de piedra volcanica.

Pc=	0.456172261			
P=	1.456172261			
P albañilería piedra y ladrillo =		**68.67%**	de P	
Pcolumna con perfil de acero =0.56P		**31.33%**	de P	
fa col=	0.1100	Kg/cm2		
fa mampost=	0.2300	Kg/cm2	**Ok**	La mampostería si resiste los esfuerzos impuestos sobre ella por carga axial

2 Diseño por fuerza cortante generada por Sismo en muros de Salón

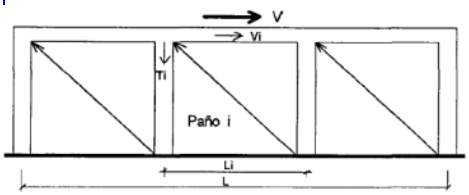
El esfuerzo admisible para muros de mampostería con mortero sin cal es:

$$f_v = 0.3 \sqrt{f'_m}$$

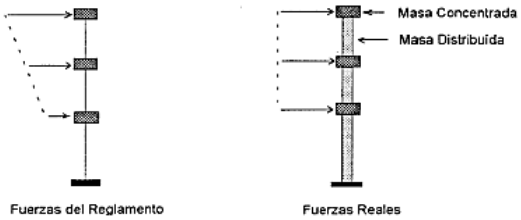
Fv= 2.66 Kg/cm2

No menor a

$$va = 1.2 + 0.18\ fd \leq 2.7\ kg/cm^2$$



Ejemplo grafico de un muro confinado de tres tramos



Efectos de distribución de las masas y de las rigideces sobre las fuerzas de inercia en un edificio de algañilería

va= 2.66 Kg/cm2 no mayor a 2.7 Kg/cm2

$$fd = Pd / A =$$

fd= 0.82 Kg/cm2

Va= va*A= 454,594.00 Kg

Esfuerzo cortante actuante:

v= 0.83 Kg/cm2 Ok

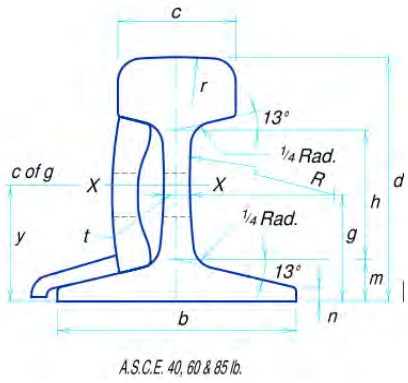
El r**efuerzo en la solera y en la columnas** debe ser suficiente para soportar la carga que produce la carga lateral de piedra volcanica rinita por tracción; de este modo asumiendo un esfuerzo de fisuración de la mamposteria de piedra volcanica rinita igual a 0.1f´c y un área de compresión en mamposteria de piedra igual a Ac, se obtiene:

$$As\ mín = 0.1\ f'c\ Ac / fy$$

As min= 6.964285714 cm2 Por cada sección reforzada de mamposteria de piedra y ladrillo

Los rieles de ASCE y los rieles de grúa de 104 a 175 lb que se muestran en la Figura 1-2 apesar que son recomendables para uso en pistas de grúas. En la epoca en la que fue constrido el edificio del INVO, se empleaba para refuerzo de los muros de mamposteria de piedra, realizando tallado exacto en la piedra para que el riel ingresara en el tallado, luego era llenado con el material producto del tallado en forma de mortero para llenar los vacios entre el riel y la piedra logrando así una perfecta combinación entre materiales. A pesar que no cuenta con la adherencia deseada, trabajo como un material compuesto. Los rieles deben estar dispuestos de modo que las juntas en los lados opuestos de la pista de la grúa se escalonen una con respecto a la otra y con la debida consideración a la distancia entre ejes de la grúa. Las uniones de los rieles no deben ocurrir en los empalmes de las vigas de la grúa. Los rieles ligeros de 40 lb estaban disponibles en longitudes de 30 pies, rieles de 60 lb en longitudes de 30, 33 o 39 pies, rieles estándar en longitudes de 33 o 39 pies y rieles para grúas de hasta 80 pies. En esa epoca habría que consultar al fabricante la disponibilidad de otras longitudes dimenciones, especificaciones y tolerancias del fabricante. Los rieles de mayor tamaño como los de 60 y 85 lb se suministran según las especificaciones y tolerancias del fabricante, o según ASTM A1. Los rieles de grúa están fabricados según ASTM A759. Los rieles se suministrarán con taladrado estándar en longitudes estándar e impares a menos que se estipule lo contrario en el pedido. El empalme del riel de acero se realizaba con tratamiento térmico fundido, con enfriamiento controlado, tratamiento térmico y preparación del extremo del carril, según los catálogos de los fabricantes para esa época. Para cargas máximas de ruedas se consulta los catálogos de fabricantes, pese a que no es hasta el año 1988 que fueron estandarizadas las medidas y propiedades de los perfiles de acero estructural por la AISC.

Con base al MANUALOF STEELCONSTRUCTION LOAD &RESISTANCEFACTORDESIGNVolume IStructural Members,Specifications,& Codes, 1994
Se obtienen las propiedades y dimenciones del acero estructural riel



A.S.C.E. 40, 60 & 85 lb.

Table 1-8.
Crane Rails
Dimensions and Properties

Type	Classification	Nominal Wt. per Yd.	d	Gage g	b	m	n	c	r	t	h	R	Area	I_x	S_x Hd.	S_x Base	y
		lb	in.	in.	in.	in.	in.	in.	in.	in.	in.	in.	$in.^2$	$in.^4$	$in.^3$	$in.^3$	in.
ASCE	Light	30	3 3/8	1 25/64	3 1/8	17/32	11/64	1 11/16	12	21/64	1 23/32	12	3.00	4.10	2.55	—	—
ASCE	Light	40	3 1/2	1 71/128	3 1/2	5/8	7/32	1 7/8	12	25/64	1 55/64	12	3.94	6.54	3.59	3.89	1.68

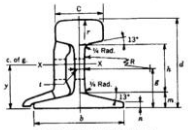
Refuerzo requerido vertical en mamposteria de piedra volcanica rinita

El área de acero **As requerida** por corte en los **elementos verticales** resulta:

$$As = 1.4\ V\ (h / L) / fy$$

V=	140.84	Ton
L=	2,313.00	cm
Asv=	47.95136187	cm2
Asv=	47.95136187	cm2
Asv =	**7.99**	**cm2**
Asv i=	**1.34**	**cm2**
As Riel=	**25.419304**	**cm2**

Table 1–21
Crane Rails
Dimensions and Properties



ASCE CRANE RAILS

A lo largo de todo el muro, pero No menor que el As minimo, se toma:

De acero total

De acero por cada columna riel

De acero por cada Riel existente — Ok As Riel > Asv

Horizontal — Ok As Riel > As min

Conclusión: De lo anterior se concluye que el riel de acero es suficiente para resistir la tracción generada por la carga sismica horizontal.

No obstante, no tiene continuidad hasta la zona de cornizas, por lo que será necesario un elemento de transferencia de tensión generada con fibra de carbono y cable galvanizado para poder absorver las tensiones generadas por la excentricidad de las cornizas.

Por lo anterior se requiere un área de acero equivalente en Fibra de carbono que genere continuidad en la solicitación de tracción

La fibra requerida por tracción en los **elementos verticales** resulta:

fk,PBO =	**5.8 N/mm2**
EPBO =	**270 N/mm2**

La fibra se recomienda aplicarla para evitar la rotura de muro principalmente en los elementos identificados con mejor rigidez e inersia, tales como las columnas resaltadas en el caso del salón.

Las hipótesis fundamentales sobre las cuales esta fundada el análisis a el ELU de las secciones murarias reforzadas por FRCM-FRP son las siguientes:

* Conservacion de la secciones planas hasta la rotura (diagrama de las deformaciones normales linear
* Perfecta adherencia entre fibras FRCM-FRP y piedra-ladrillo
* Resistencia a traccion de la estructura muraria nula
* Diagrama carga-deformacion de la estructura muraria elastico linear hasta la rotura;
* Diagrama carga-deformacion de las fibras de tipo elastico linear hasta la rotura.

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Propiedades del sistema X MESH GOLD

Características de las fibras de PBO

Densidad (g/cm³)	1,56
Resistencia a la tracción (GPa)	5,8
Módulo de elasticidad (GPa)	270
Elongación de rotura (%)	2,15
Temperatura de descomposición (°C)	650
Coef. De dil. térmica (10-6 °C-1)	-6

Caracterìsticas de la malla

Peso de las fibras de PBO en la malla	88 g/m²
Espesor equiv. de tejido seco en dir. de la trama	0,0455 mm
Espesor equiv. de tejido seco en dir. de la urdimbre	0,0115 mm
Carga de rotura de la trama por unidad de anchura	264,0 kN/m
Carga de rotura de la urdimbre por unidad de longitud	66,5 kN/m
Peso de la malla (soporte + fibras PBO)	da 110 a 126 g/m²

Características de la matriz inorgánica

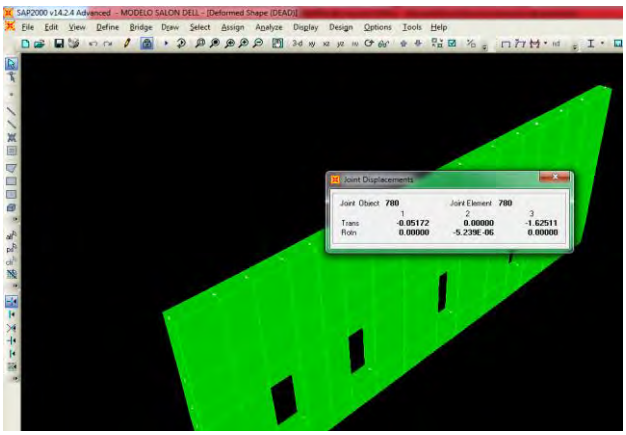
Consistencia (UNI EN 13395-1)	175
Peso específico de mortero fresco	1,80 ± 0,05 g/cc
Litros de H_2O por cada 100 kg. de Ruredil X Mesh M750	25 - 27
Rendimiento kg/m²/mm (producto seco)	1,400
Resistencia a la compresión (UNI EN 196-1)	≥ 30,0 MPa (28 dias)
Resistencia a la flexión (UNI EN 196-1)	≥ 4,0 MPa (28 dias)
Módulo de elasticidad secante (UNI EN 13412)	≥ 7000 MPa (28 dias)

Numero de capas de fibra:	**2**	**FRCM**
ANCHO MINIMO	**1.2**	**m**

- N_{Sd} = esfuerzo normal que actua en el muro de ancho unitario de 1 metro
- k = ε_{m0} / ε_{mu}
- f_{cd} valor de calculo de la resistencia a compresion de la mamposteria
- ψ = 0.80
- λ = 0.40 = distancia de ψ desde el borde comprimido relatada a x
- γ_{Rd} coeficiente parcial por el modelo de resistencia definido en tablan 3-1, que por el caso de la flexion se asume igual a 1

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

t=	90.00	cm
L=	100	cm
fmd =	25.00	Kg/cm2
gm =	2	
Af =	1000	mm
Ef =	5.8	N/mm2
emu =	0.567	
ef = efd =	1.62	mm
NSd=	26.5	Ton
K=	0.35	
fcd =	25.00	Kg/cm2
ψ =	0.8	
λ =	0.4	
γRd =	1	
X=	45	cm



$$M_{Rd} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot \left[\psi \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} \cdot (d - \lambda \cdot x) + A_{s2} \cdot \sigma_{s2} \cdot (d - d_2) + A_f \cdot \sigma_f \cdot d_1 \right], \qquad (4.16)$$

Tabella 3-1 – Coefficienti parziali γ_{Rd}.

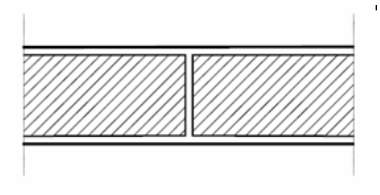
Modello di resistenza	γ_{Rd}
Flessione/Pressoflessione	1.00
Taglio/Torsione	1.20
Confinamento	1.10

Para este caso se propone un sistemas a "U" sobre secciones rectangulares o a T en la mamposteria de piedra, y para mejorar las condiciones de vinculo de las extremidades libras de los tejdos (como que las fibras non envolven toda la seccion de formigon), se deberán realizaráa a traves de barras o tejdos de FRCM-FRP. de lado a lado de cara de muro.
En este caso, la eficacia del vinculo ofrecido por estos dispositivos, el comportamiento del sistema de refuerzo en "U" puede considerarse igual a lo de el refuerzo en envoltura.

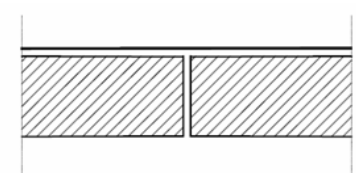
Solamente en las cornisas se pude tener ancho menor al calculado, debido al espacio disponible y por el confinamiento anular que se logra en las cornisas para integrar las piezas superiores y evitar la abertura lateral de los muros en la parte superior.

Ver en planos la ubicación de fibra de carbono calculada.

Según la configuración de los muros existente se podrán realizar dos tipos de refuerzo tales como se indica a continuación:



Refuerzo FRP que evita desconexiones o desprendimientos de fibra



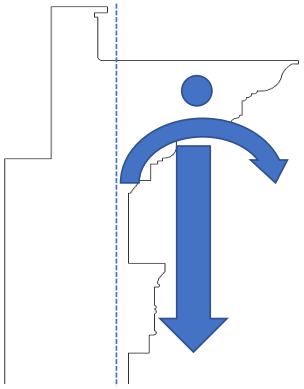
Refuerzo FRP que evita desconexiones o desprendimientos de fibra

Las propiedades geometricas de la zona critica de máximos momentos en los muros se tiene la **zona de cornizas** como las más criticas

Area: 1.2963
Perimeter: 6.2635
Bounding box: X: 0.0000 -- 1.8529
Y: 0.0000 -- 1.3000
Centroid: X: 0.6483
Y: 0.5534
Moments of inertia: X: 0.5129
Y: 0.8198
Product of inertia: XY: -0.4602
Radii of gyration: X: 0.6290
Y: 0.7952
Principal moments and X-Y directions about centroid:

I: 0.1158 along [0.9995 -0.0302]

J: 0.2751 along [0.0302 0.9995]



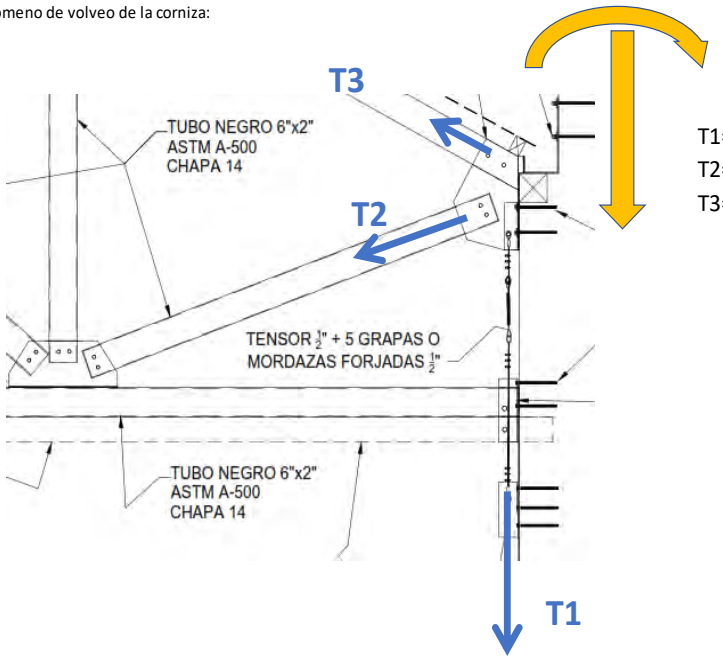
La corniza genera el sistema de fuerzas siguiente

P corniza=	3.6	Ton - m
M corniza=	2.3	Ton
e corniza=	0.648	m

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Debido a que la separación de los cables será de S= 2.50 m maximo

Al tener elementos de transferencia de tensión rigidos como los es placa de lamina negra 1/4", se distribuirá la tracción provocada por el momeno de volveo de la corniza:



T1= 13.32 T
T2= 12.84 T
T3= 11.89 T

Ø Nom.	Ø Nom.	Peso lineal	Grado	Resistencia Garantizada
(pulgadas)	(mm)	kg/m	N/mm²	Tonelada Métrica
3/8"	9,5	0,39	1770	5,75
1/2"	12,7	0,68	1770	10,4
9/16"	14,2	0,88	1770	13,2
5/8"	15,8	1,07	1770	16,2
3/4"	19,05	1,55	1770	23,2
7/8"	22,2	2,11	1770	31,4
1"	25,4	2,75	1770	40,7

Diametro sele 5/8 " de Cable principal anclado a zona de transición de tracción a la fibra de carbono FRCM

Tensión nominal cable principal corniza: **15.80 Toneladas**

DEMANDA /C 84.31% OK

NOTA: Se deberá colocar lámina negra lisa ASTM 1/4" en la conformación del canal de agua pluvial que deberá estar soldado a su vez en la conexión mejorada del techo, con sus anclajes correspondientes indicados en planos.

TENSION EN CABLES T1:

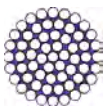
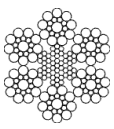
T1= 11.42 Toneladas

Al seleccionar el tipo de cable se requieren las siguientes caracteristicas:

CARACTERÍSTICAS:

- Construcción: 6x19 (9/9/1), alambre galvanizado.
- Gran resistencia al roce, abrasión y compresión, baja elongación.
- Alambres según norma ISO 2232.
- Antitorsion o giro

Tenemos las siguientes opciones:

STRAND A586	**ESTURIÓN 19 AA**	
		Se selecciona el tipo 19 AA Debido a que en el mercado existen en diametros de 3/8" a 1 1/2" Porque el Cable ASTM A586 solamente se consigue en el mercado en diametros de 7/8" en adelante Siendo un Cable principal en puente colgante.

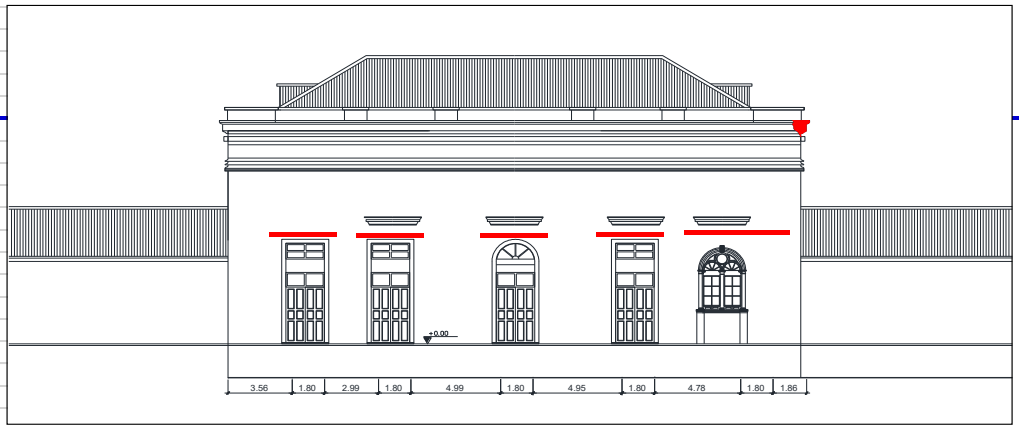
La lámina, además de canalizar el agua como se calculó, también se requiere para reforzar la parte posterior de la cornisa y cabecera sobre la viguería de madera.

Para ver más detalle de la consolidación de las piezas metálicas y conexiones calculadas debe referirse a los planos de propuesta de consolidación y reestructuración. En lenguaje ingenieril se menciona columna en estos cálculos, pero en terminología de monumentos históricos se refiere a pilastras y pilares indistintamente, pero no afecta la forma de cálculo debido a que en esta memoria se refiere a un sistema de mampostería de piedra.

Refuerzo requerido horizontal en mamposteria de piedra volcanica rinita

Vi=	30.38	Ton	
d=	65.00	cm	Peralte efectivo de columna
Av=	4.275344355	cm2	

Con la actividad del ferro escaneo se determino que existe refuerzos transversales de igualforma con riel de la misma sección sobre cada dintel de puertas y ventanas, no tiene continuidad horizontal pero en la evaluación no se observan grietas en los vanos indicados, por lo tanto se sabe que el refuerzo transversal ha tenido una respuesta estructural satisfactoria, y como se calculo anteriormente el esfuerzo cortante lo resiste muy bien la mamposteria, razón por la cual no existen grietas diagonales ni tensiones diagonales que superen la resistencia a cortante.



Por otro lado se observa que **la solera en dintel está trabajando a tracción**, con una fuerza igual a V, por lo que siguiendo un proceso similar al anterior, **el área de acero del dintel de puertas y ventanas será como mínimo:**

$$As = 1.4\ V / fy$$

Vi=	30.38	Ton	
Ash=	15.19220925	cm2	Por cada PAÑO independiente, pero No menor que el minimo
Ash=	15.19220925	cm2	

Por lo tanto para los vanos de puertas y ventanas de albañilería se requiere ese acero mínimo.

Numero de rieles encontrado en ferroescaneo:	1		
As Vanos=	25.419304	cm2	167%

El área de la columna Ac resaltada en la mamposteria de piedra fue evaluada asumiendo que el acero del riel no contribuye al cortante. Y el corte en mas de Vu= 1.6*(f´c)^0.5 según ACI, de manera que el acero de refuerzo tenga una separación S en que S sea menor a la mitad del peralte efectivo d. De fracturarse la albañilería, por fuerza cortante V se transmitirá en su totalidad hacia una de las columnas, por lo cual:

vu= 8 Corte según ACI

Entonces el area requerida por cortante en columnas con sección compuesta de piedra, ladrillo y riel es:

$$Ac = 0.9\ V / \sqrt{f'c} \quad (en\ cm^2)$$

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

En lenguaje ingenieril se menciona columna en estos cálculos, pero en terminología de monumentos históricos se refiere a pilastras y pilares indistintamente, pero no afecta la forma de cálculo debido a que en esta memoria se refiere a un sistema de mampostería de piedra.

En el eje 10 se reporta un movimiento traslacional en la parte superior del muro de 51.3 mm, son deformaciones acumuladas pero sin ningún comportamiento de ductilidad de muros, gobierna la deformación de daño por flexión, tomando en cuenta que la rigidez lateral de la estructura sufre degradación y que el daño depende de la deformación máxima que ocurre en un ciclo, y que la tasa de acumulación de daño es proporcional al daño ya ocurrido, entonces se requiere ductilidad en el desplazamiento acumulativo escalada, y del nivel de refuerzo cortante, esto se logra con la incorporación de elementos resistentes a flexión y cortante como es el sistema de fibra de carbono. Existen de varios tipos, pero el compatible con las deformaciones de la mampostería y la adherencia es el sistema F R C M que significa *Fiber Reinforced Cementitious Matrix.*

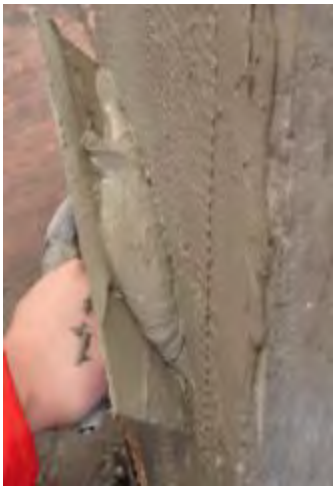
Dando participación del **esfuerzo cortante a las columnas de mamposteria reforzada con riel** en el muro se obtiene:

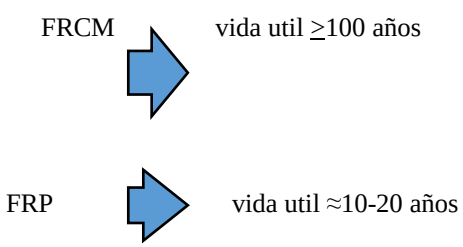
bx =	65	cm	
by=	120	cm	
Ac 2=	7800	cm2	
Numero de columnas			2
Ac 2 Total	46,800.00	cm2	
Ac Total=	46,800.00	cm2	
Ac=	8,747.00	cm2	Esta es el **área minima de las columnas de confinamiento.**
			El área de columna inicial está bien
No menor a	1800	cm2	20*t

Por otro lado, al producirse el agrietamiento del muro, la falla puede propagarse cortando la solera de riel en vanos de puertas o ventanas o la columna de sección compuesta. Al ser un Monumento Histórico se estableció con el Restaurador que no se analizará el extremo del rango post elastico en muros. Pero se podrá realizar un refuerzo horizontal

Pero es necesario confinar el muro a una altura igual a 11.00m para la zona de transferencia de tracción de la fibra al sistema de cable para resistir el momento de volteo por la corniza.

Figura 21. Fibra de carbono FRCM



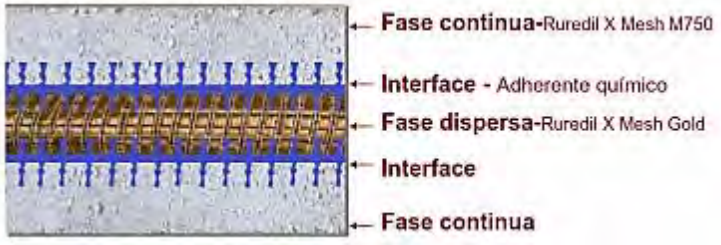


Fuente: RUREDIL, *Chemical Specialities for Emerging Technologies*

El material de fibra seleccionado debe cumplir como material compuesto fibrorreforzado en donde la resina epóxica haya sido sustituida por un material inorgánico estabilizado (mortero cementicio) en calidad de adherente entre la fibra de carbono y el sustrato de concreto o albañilería de piedra.

Figura 22. Principales características de la fibra de carbono PBO

Densidad (g/cm3)	1,56
Resistencia a tracción (GPa)	5,8
Modulo elástico (GPa)	270
Alargamiento a ruptura (%)	2,1
Temperatura de descomposición (°C)	650
Coeficiente de dilatación térmica (10^{-6} °C^{-1})	- 6



Tipos de fibra	Resistencia a tracción (MPa)	Modulo elasticidad (GPa)	Deformación a ruptura (%)	Densidad (g/cm^3)	Resistencia al calor (°C)	Coef. De dilatación térmica α (10^{-6} °C^{-1})
PBO	5800	270	2,5	1,56	650	-6
Carbono (alta resistencia)	4100	240	1,6	1,75	1400	-1,45
Aramida (Alto Modulo)	2800	109	2,4	1,45	550	-2
Aramida	650	17	2,2	1,38	400	-2
Acero de construcción	250-400 (enervación) 350-600(rotura)	206	20-30	7,8	--	+10,4
Vidrio	3500	80	4,5	2,5	1200	+5,4

Figura 23. Comparación de las propiedades mecánicas con otros tipos de fibra de carbono

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Figura 24. Presentación del sistema constructivo por medio de fibra del tipo POB



Fuente: *Guía para el diseño de refuerzos de elementos estructurales de hormigón armado mediante material compuesto por mallas de fibras minerales embebidas en matriz cementícea* (FRCM). Martínez Salazar, María Fernanda, 2016. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil**.**

7.14 Etapa instalación de fibra FRCM

La instalación del FRCM consiste, de modo general, en tres pasos: aplicación de la matriz en el sustrato, aplicación de la malla de refuerzo sobre la matriz y finalmente la aplicación de una última capa de matriz, como recubrimiento.

a. Matriz cementícea

En primer lugar, se aplica una capa de matriz cementícea sobre el sustrato a reforzar, en la cual se embeberán las fibras, con espesor de aproximadamente 12mm. Si es necesario, la matriz puede utilizarse para uniformar la superficie, cuando las discontinuidades son menores 2mm.

Es importante señalar que la matriz se considera un pegamento inorgánico, con único objetivo de adherir las fibras y no un mortero de reparación estructural, por lo que los daños existentes en el elemento deben repararse en la etapa de preparación del sustrato.

b. Malla de fibras

Las mallas de refuerzo se aplican, en general, manualmente, presionándolas levemente sobre la matriz. Especificaciones particulares serán entregadas por el proveedor. En caso de necesitar varias capas de refuerzo se requerirá aplicar, sucesivamente, capas de matriz y refuerzo, antes del fraguado completo de la capa anterior de matriz.

Figura 25. Aplicación de la malla de fibra sobre la matriz cementícea en intradós de arcos



Fuente: *Guía para el diseño de refuerzos de elementos estructurales de hormigón armado mediante material compuesto por mallas de fibras minerales embebidas en matriz cementícea* (FRCM). Martínez Salazar, María Fernanda, 2016. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil

c. Recubrimiento matriz cementícea

Una vez aplicadas las capas de fibras necesarias, se aplica una última capa de matriz cementícea sobre las fibras, a modo de recubrimiento de protección (ver siguiente figura). Adicionalmente otros recubrimientos pueden utilizarse a modo de protección, siempre que sean compatibles con las propiedades físicas y mecánicas de la matriz, y sean aplicadas según las indicaciones del proveedor.

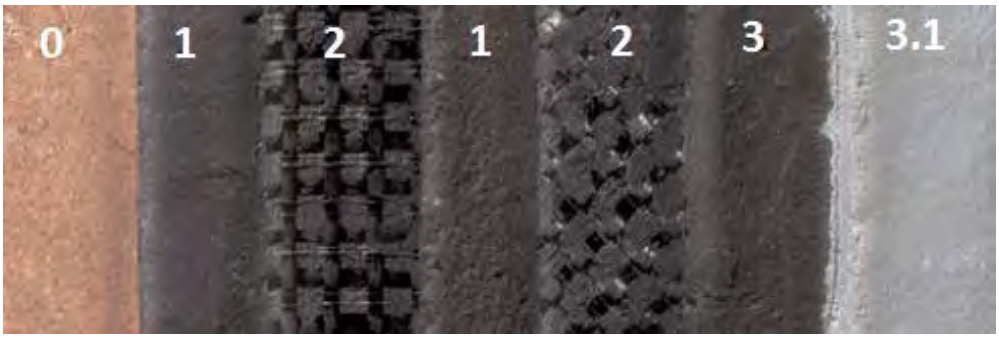
Figura 26. Aplicación de la matriz cementícea sobre la malla de fibra en muros, arcos, cornisas.



Fuente: *Guía para el diseño de refuerzos de elementos estructurales de hormigón armado mediante material compuesto por mallas de fibras minerales embebidas en matriz cementícea* (FRCM). Martínez Salazar, María Fernanda, 2016. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil.

Algunos proveedores recomiendan metodologías más específicas para la aplicación del refuerzo, en la siguiente figura se presenta la sugerida por Ruredil, donde los números corresponden a los pasos antes mencionados; el 0 es para la preparación del sustrato. Ruredil aconseja la aplicación de una segunda capa de malla de fibras, en el caso de la fibra de carbono, con una inclinación de 45° con respecto a la horizontal y un recubrimiento adicional al de la matriz cementícea, de ser necesario, como sellador, el cual se presenta como el paso 3.1 en la figura.

Figura 27. Secuencia aplicación FRCM, Ruredil.



Fuente: *Guía para el diseño de refuerzos de elementos estructurales de hormigón armado mediante material compuesto por mallas de fibras minerales embebidas en matriz cementícea* (FRCM). Martínez Salazar, María Fernanda, 2016. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil.

Adicionalmente, como método de anclaje se pueden utilizar conectores de fibras, como se muestra en la siguiente figura 28, los cuales se entrelazan con las mallas y generan empotramiento del refuerzo en la matriz, creando un mejor agarre e interacción de los materiales que componen el refuerzo FRCM.

Figura 29. Secuencia Aplicación FRCM, Ruredil.



Fuente: *Guía para el diseño de refuerzos de elementos estructurales de hormigón armado mediante material compuesto por mallas de fibras minerales embebidas en matriz cementícea*

(FRCM). Martínez Salazar, María Fernanda, 2016. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil.

7.15 Criterios de cálculo de los sistemas frcm por el refuerzo de las estructuras existentes.

El diseño está basado en la ACI 549-13, *Guide to Design and Construction of Externally Bonded Fabric-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) System for Repair and Strengthening Concrete and Masonry Structures*, y son consistentes con las disposiciones del AC 434, *Acceptance Criteria for Masonry and Concrete Strengthening Using Fiber-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) Composite Systems*, además están en acuerdo con los procedimientos de diseño de las normas ACI 318 y ACI 562.

El diseño presentado para las estructuras del salón mayor, la torre del reloj y las aulas tienen los niveles adecuados de seguridad, tanto para los límites impuestos para los estados de servicios como para los correspondientes al estado último, como deformaciones excesivas y agrietamiento, o deformaciones por fluencia lenta (creep) y fatiga, respectivamente.

$$f_{k,PBO} = 5.800 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{PBO} = 270.000 \text{ N/mm}^2$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot R\{X_{d,i}; a_{d,i}\}.$$

- $R\{d\}$ representa una función que relaciona al modelo mecánico específico considerado (por ejemplo, aquello de la flexión o del cortante).

Argumentos de la función $R\{\cdot\}$ son los valores de cálculo, $X_{d,i}$, de los materiales FRCM-FRP y de los existentes y, además, de los parámetros geométricos.

- γ_{Rd} es un coeficiente parcial que tiene en cuenta las incertidumbres del modelo mecánico de referencia.

Las hipótesis fundamentales sobre las cuales esta fundada el análisis a el ELU de las secciones murarias reforzadas por FRCM-FRP son las siguientes:

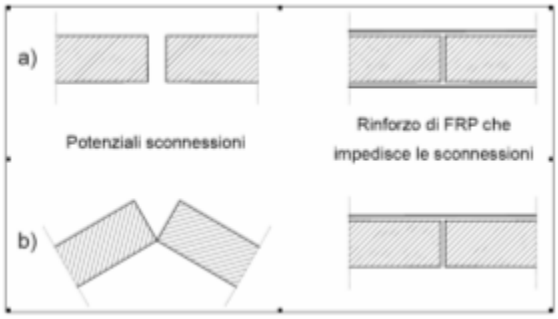
- Conservación de las secciones planas hasta la rotura (diagrama de las deformaciones normales linear)
- Perfecta adherencia entre fibras FRCM-FRP y piedra-ladrillo
- Resistencia a tracción de la estructura muraria nula
- Diagrama carga-deformación de la estructura muraria elastico linear hasta la rotura
- Diagrama carga-deformación de las fibras de tipo elástico linear hasta la rotura

Los muros del salón no reforzado pueden romperse por dos posibles mecanismos:

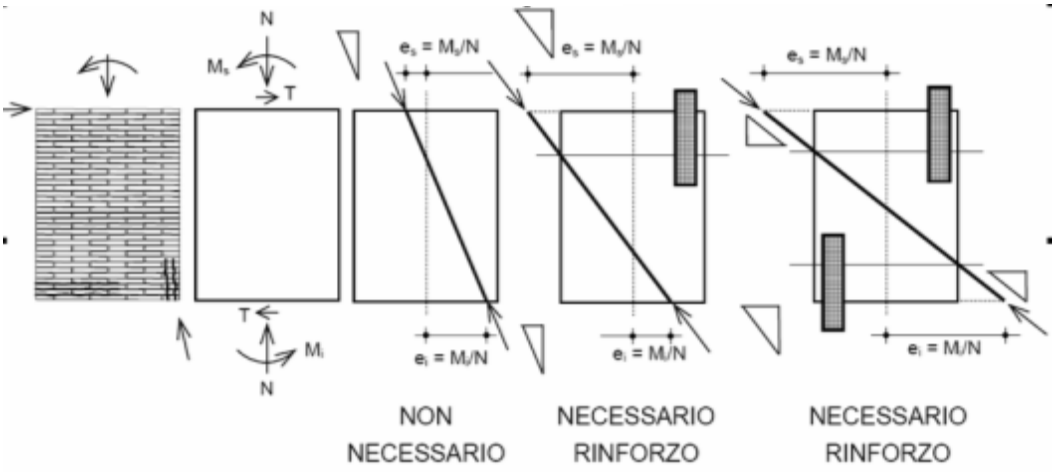
- Traslación horizontal por flexión en el mismo plano del muro

- Rotación por flexión en el plano perpendicular al muro

Las fibras propuestas son eficaces para evitar la rotura.



Las fibras de los sistemas FRCM-FRP actúan como armaduras capaces de permitir a la línea de las presiones de salir del tercero medio de la sección muraría y de permitir que el muro reforzado pueda resistir también a esfuerzos de tracción.



Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Debido a que la excentricidad que generan los elementos arquitectónicos como las cornisas, generan una rotación por flexión en el plano perpendicular al muro.

Refuerzo a flexión

Si se parte del supuesto de que las secciones trasversales planas y los muros no resisten a tracción, definidas las variables e_m e y, e_f, la máxima deformación de los muros en el borde comprimido y la dilatación del refuerzo en correspondencia con la fibra baricéntrica y la condición de crítica de la sección de muro reforzado, corresponde al alcance de la dilatación última de cálculo del refuerzo o al alcance de la deformación última de cálculo del muro.

En las condiciones críticas se satisface, por lo tanto, una de las dos desigualdades:

- $e_m = e_{mu} = 0{,}35\ \%$ rotura lado muro
- $e_f = e_{fd} =$ rotura lado refuerzo

Cálculo del momento resistente

Se supone que la rotura se produce por alcance de la deformación última del muro. En este caso, de las ecuaciones de equilibrio a la traslación y a la rotación se obtiene a distancia del eje neutro desde el borde comprimido:

$$x = \frac{\varepsilon_{mu}}{f_{md} \cdot L} \cdot \frac{N_{sd} - E_f \cdot A_f \cdot \varepsilon_{mu} + \sqrt{(E_f \cdot A_f \cdot \varepsilon_{mu} - N_{sd})^2 + 2 \cdot E_f \cdot A_f \cdot t \cdot L \cdot f_{md} \cdot (2 \cdot \varepsilon_{mu} - \varepsilon_{m0})}}{2 \cdot \varepsilon_{mu} - \varepsilon_{m0}}$$

Y el momento resistente de la sección reforzada se obtiene del equilibrio a la rotación:

$$M_{Rd}(N_{Sd}) = \frac{f_{md} \cdot L \cdot x}{2} \cdot \left[t \cdot (1-k) - x \cdot (1-k)^2 + k \cdot \left(\frac{t}{2} - x + \frac{2}{3} \cdot k \cdot x\right) \right] + \varepsilon_{mu} \cdot \frac{t-x}{x} \cdot E_f \cdot A_f \cdot \left(t - \frac{t}{2}\right)$$

donde:

- t = espesor de la pared
- L = banda unitaria de muro igual a 1 metro de ancho
- f_{md} = resistencia a compresión de cálculo del muro = f_{mu}/g_m
- g_m = 2 = coeficiente parcial de seguridad del muro
- A_f = área de las fibras de PBO de la malla de refuerzo
- E_f = módulo elástico de las fibras de PBO de la malla de refuerzo
- e_{mu} = deformación última del muro
- e_{m0} = deformación elástica del muro
- N_{Sd}= esfuerzo normal que actúa en el muro de ancho unitario de 1 metro
- k = e_{m0} / e_{mu}

La ruptura llega por aplastamiento de la mampostería de piedra mientras el acero que ha alcanzado su límite elástico que en este caso no existe acero de refuerzo integral, y la deformación de las fibras de refuerzo es inferior a su límite: se tiene fija la deformación máxima de cálculo del concreto comprimido, ε_{cu}, en función de la cual se obtienen, por las ecuaciones de rango lineal, las deformaciones de los otros materiales.

Al aplicar este material en la zona propuesta se lograrán los siguientes objetivos:

- Aumentar la resistencia a la flexión o pandeo.
- Aumentar la resistencia a el corte con la red dispuesta perpendicular al eje del elemento.
- Aumentar la ductilidad de las partes terminales de muros y pilares de mampostería de piedra volcánica mediante su envolviendo.
- Aumentar la resistencia a la tracción de los paneles de los muros de piedra volcánica con las fibras dispuestas de acuerdo con la tracción isostático.
- Se requiere una restructuración estructural del techo del estado actual debido a que no cuenta con la estabilidad lateral y tampoco proporciona una rigidez de restricción superior o apoyo para mejorar el comportamiento articulado en la base de los muros de piedra.

- Se comprobó que la estructura del salón principal NO cumple la deriva sísmica o deformación de los elementos estructurales respecto de la deformación permisible dada en la ASCE 7-10 Tabla 12.12.1, por lo tanto, eleva el efecto de cabeceo de los elementos arquitectónicos de la cornisa, y el parapeto sobre el nivel del entramado de madera tiene un desplome gravitacional que provoca agrietamientos horizontales a lo largo de todo el parapeto, incrementado por la excentricidad que provocan los elementos arquitectónicos de la cornisa en fachada. Entonces, se superan las relaciones de deformación lateral determinada / deriva permisible conforme a AGIES NSE-10 SECCION NSE-1 5-1, las estructuras construidas SÍ superan la deflexión en Δ <h/250 conforme requisitos de servicio ACI 318 y ASCE 7.10. Por lo tanto, se da por DESAPROBADO el sistema constructivo actual porque corresponde a un sistema con mayor daño y se compromete la seguridad del riesgo de estructuras colindantes y generando una estabilidad lateral y ladeo ante un comportamiento modal dinámico de respuesta sísmica en los elementos arquitectónicos.

Derivado de la anterior propuesta de consolidación del techo, sistema portante de cornisa del salón mayor y el piso flotado o sistema de viguería redistribuye las cargas y concentra la masa en los extremos del salón, es necesario realizar la consolidación estructural a los muros de piedra como se explica a continuación:

1. Se requiere readecuar las cargas gravitacionales y sísmicas, que se incrementan por la redistribución de cargas por el nuevo sistema, para ello se requiere realizar refuerzos que se presentan a continuación:
    a. Instalación de fibra de carbono en los muros de piedra para incrementar la capacidad a flexión y reducir las deformaciones de los muros. Es factible ya que al descubrir que el cielo falso fue construido mucho antes que el texturizado de los muros interiores del salón aproximadamente en los años 1996 o 1997 (Prof. José Raul, 2018) es posible realizar una integración de un acabado liso blanqueado dentro del salón, lo que hace viable incorporar elementos de refuerzo a los muros interiormente sin incrementar la carga muerta e incrementan la capacidad de resistencia de carga lateral. Aparentemente el texturizado o granceado de muros interiores al salón lo pusieron cuándo bajaron el cielo falso y clausuraron las ventas superiores y exteriormente se aprecian su ubicación sobre las repisas (Rodolfo Asturias, 2018). Se recomienda eliminar el granceado y recuperar la conformación original de muros y vanos.
    b. Las ventajas de la aplicación de la fibra de carbono a los muros de piedra volcánica son que el material no se corroe, muy alta resistencia, excelente durabilidad, muy bajo peso propio, disponible en cualquier longitud, mínima necesidad de traslapes, muy bajo espesor del sistema, puede pintarse o recubrirse, fácil manejo y transporte (en rollos), gran facilidad para ejecutar cruces o intersecciones de las láminas, fácil de instalar, especialmente en posición sobrecabeza. Las características de la fibra a utilizar es un sistema constituido por una malla de fibras de Poliparafenil

benzobisoxazol (**PBO**) y por una matriz inorgánica estabilizada, estudiada para que la malla se adhiera solidariamente al soporte de mampostería de piedra de monumento histórico.

Caracterìsticas de la malla

Peso de las fibras de PBO en la malla	88 g/m²
Espesor equiv. de tejido seco en dir. de la trama	0,0455 mm
Espesor equiv. de tejido seco en dir. de la urdimbre	0,0115 mm
Carga de rotura de la trama por unidad de anchura	264,0 kN/m
Carga de rotura de la urdimbre por unidad de longitud	66,5 kN/m
Peso de la malla (soporte + fibras PBO)	da 110 a 126 g/m²

Características de las fibras de PBO

Densidad (g/cm³)	1,56
Resistencia a la tracción (GPa)	5,8
Módulo de elasticidad (GPa)	270
Elongación de rotura (%)	2,15
Temperatura de descomposición (°C)	650
Coef. De dil. térmica (10-6 °c-1)	-6

Características de la matriz inorgánica

Consistencia (UNI EN 13395-1)	175
Peso específico de mortero fresco	1,80 ± 0,05 g/cc
Litros de H_2O por cada 100 kg. de Ruredil X Mesh M750	25 - 27
Rendimiento kg/m²/mm (producto seco)	1,400
Resistencia a la compresión (UNI EN 196-1)	≥ 30,0 MPa (28 dias)
Resistencia a la flexión (UNI EN 196-1)	≥ 4,0 MPa (28 dias)
Módulo de elasticidad secante (UNI EN 13412)	≥ 7000 MPa (28 dias)

La relación de carga máxima para los muros del salón del INVO puede relacionarse con un aumento de carga máxima de la siguiente manera:

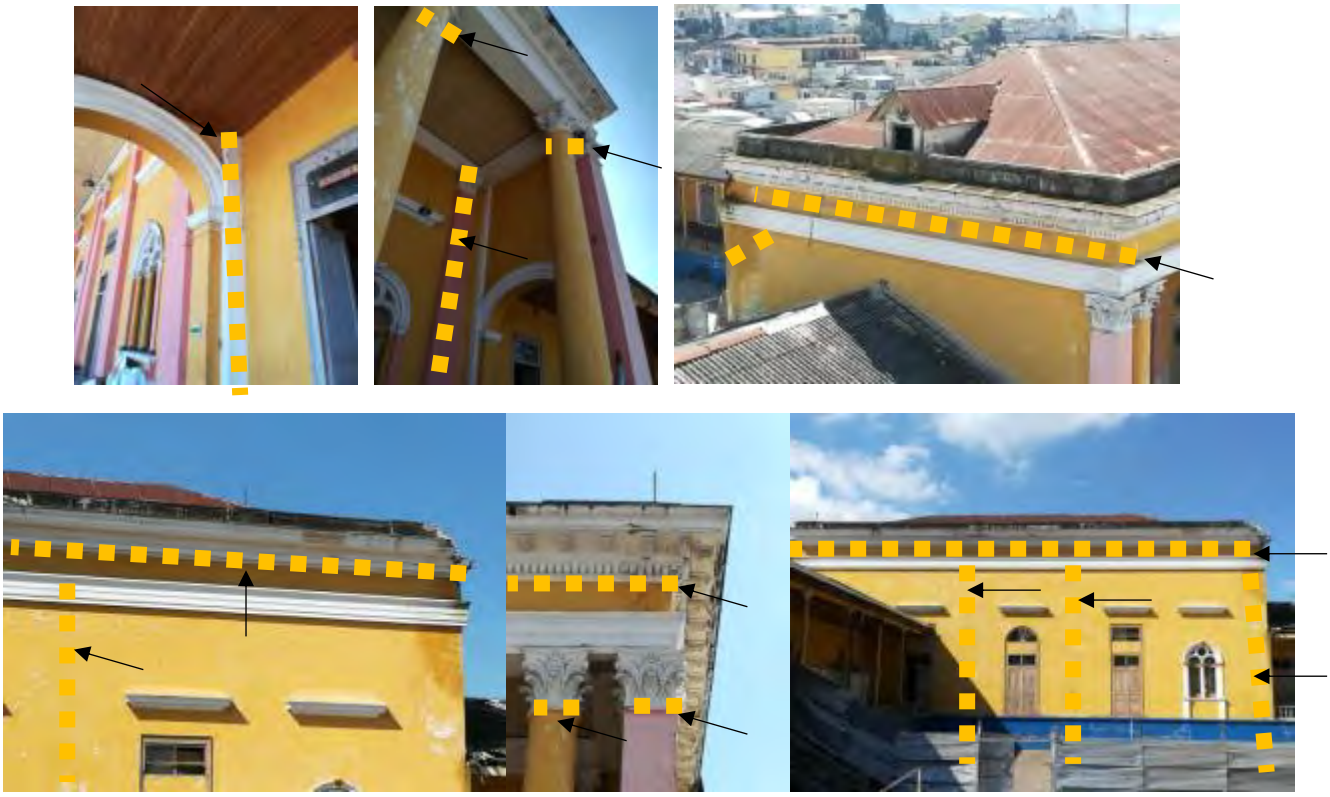
También el control del estado límite último de delaminación de los extremos se puede realizar de acuerdo con las diferentes configuraciones, tensiones de desprendimiento en el extremo del refuerzo de aproximadamente 20% de las resistencias de cálculo arriba indicados. Para contrarrestar la delaminación de los extremos del refuerzo se contempló un ancho adicional del requerido, debido a que la piedra rinita es muy frágil.

Con todo lo anterior se reduce la posibilidad de colapso de grandes elementos de piedra o el colapso total de las edificaciones, el desempeño de la estructura permite daños estructurales reparables posteriormente debido por la naturaleza del sistema constructivo del tipo monumento con valor patrimonial que no se pueden actualizar a los métodos de diseño sismoresistente más actualizados, pero este refuerzo de fibra FRCM permite la conservación de los monumentos en su conformación original.

En los límites de diseño se estableció que el FRCM de PBO no se sobrepasa el 20% de la capacidad existente ni el límite de fortalecimiento establecido en ACI362. En los planos constructivos de consolidación y reestructuración se describe la colocación de fibra de carbono en muros de piedra volcánica en salón.

7.16 Registro fotográfico para la ubicación de la colocación de fibra de carbono en el salón

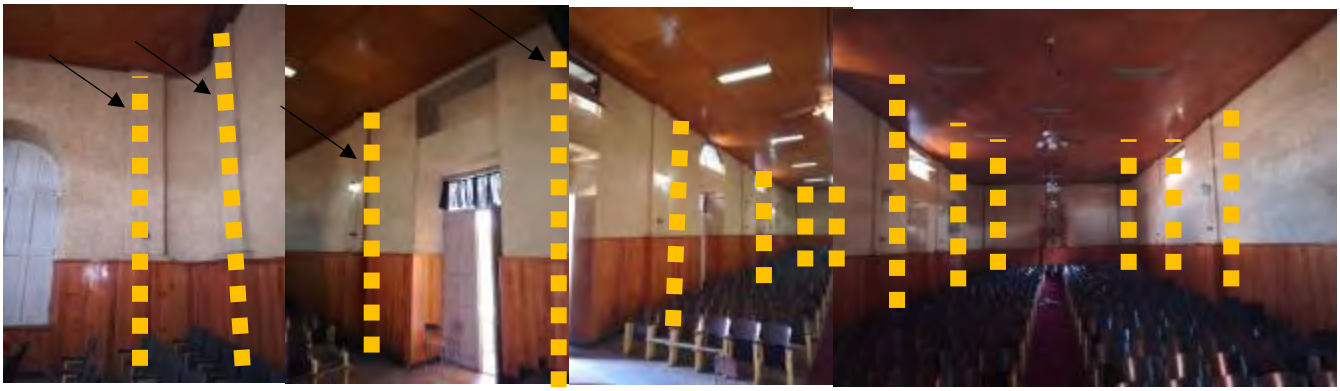
Figura 30. Colocación de fibra de carbono en muros de piedra volcánica exterior



Indica ubicación de fibra

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Figura 31. Colocación de fibra de carbono en muros de piedra volcánica interior



Indica ubicación de fibra

Debido al tipo de conexión que existe entre las vigas de riel y pilares, se están formando articulaciones plásticas en la parte superior y en la parte inferior, es mucho más crítica la parte superior y donde se presenta una grieta horizontal en 2 de los pilares mostrando que requiere un refuerzo de confinamiento debido al sistema momento y cortante en la zona de conexión de mampostería de piedra.

Figura 31. Colocación de fibra de carbono en la parte superior de pilares circulares



Indica ubicación de fibra

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

En el caso de cornisas de salón

Se determinó que la deriva lateral y el volteo del sistema portante del techo es muy inestable, muy expuesto a formar articulaciones en la base y genera volteo adicional al muro parapeto que sostiene la cornisa, por ende, será necesario contrarrestar la excentricidad del muro de piedra y cornisa.

En el análisis de alternativas para contrarrestar la excentricidad y cabeceo de 87.16m lineales de cornisas se evaluó que existen dos formas:

a. Colocación de fibra de carbono: tiene la gran ventaja que provee una alta resistencia a la tensión, funciona por adherencia y no incrementa el peso a los elementos. Tiene ventajas para mejorar la capacidad de servicio: reducción de deformaciones, reducción de esfuerzos en aceros antiguos de refuerzo, reducción del ancho de fisuras, reducción de fatiga de materiales antiguos con amarre longitudinal y transversal.
b. Colocación de cables galvanizados para tensarlos y recibir la tensión que genera el cabeceo generado por la excentricidad y la deriva lateral sísmica, que podrán ser anclados a la fibra interior del salón sobre la viguería (zona de cabecera).
c. Demolición y reestructuración de 87.16m de cornisa tomando en cuenta un rediseño del punto de apoyo sobre el muro de piedra base (demasiado invasivo y no recomendado).

   Nota: la deriva lateral sísmica máxima es una deformación (traslacional y rotacional) establecida en la norma AGIES NSE-10 para condiciones de servicio.

2. Seleccionando la alternativa menos invasiva al sistema constructivo de piedra volcánica existente en cornisa se selecciona y recomienda el sistema de tensado por medio de cables galvanizados, para ello es necesario realizar un sistema de conexiones articuladas en la estructura de techo que se pueden generar.
3. Derivado del análisis de esfuerzos concentrados se determinó que es necesario la colocación de fibra de carbono en los muros de piedra en ambas caras en las zonas que se indican planos, así como realizar un sistema de tensión para contrarrestar la excentricidad de 0.53 m del muro, que presenta deterioros graves principalmente en las cornisas y en parte de la conformación de los muros, que también ha provocado otros daños a las estructuras inferiores por la caída de la masa concentrada excéntrica de la cornisa.

7.17 Reestructuración de techos de salón

Considerando los momentos flectores de la situación actual tal y como se mostró en la sección

Considerando la alternativa menos invasiva a los muros existentes y cornisas con gran valor patrimonial, entonces se opta por un sistema de refuerzo de flexión y cortante a los muros de piedra para transmitir: a) la tracción generada por el momento de volteo de las cornisas hacia cables, cambio de estructura portante a perfiles estructurales metálicos ASTM A36. Los cables podrán ser de construcción 6x19 (9/9/1), alambre galvanizado, gran resistencia al roce, abrasión y compresión, baja elongación, con alambres según norma ISO 2232, con el cable de 5/8". Se

requieren además perfiles metálicos debido a que el peso de las platinas y la redistribución de fuerzas por el cable, resistirán las fuerzas axiales (tracción y compresión) y cortantes que no podrá resistir el sistema de viguería horizontal existente.

Con esta propuesta Se mantiene la quinta fachada arquitectónica del valor patrimonial siendo la única opción que no tendría mayor intervención en el aspecto arquitectónico del Salón, la viguería existente, las tijeras originales y la lámina existente, aumentando el factor de seguridad de la edificación ante un sismo, no obstante por la notable restricción de intervención mayor no se utilizan los coeficientes sísmicos y factores de seguridad que establecen las normativas modernas, más bien se realiza la reestructuración estructural y consolidación de las cornisas y muros con base a la evaluación análitica para estructuras de acero (capítulo 10 NSE 6, AGIES-2010); evaluación simplificada para estructuras de mampostería reforzada (capítulo 11 NSE 6, AGIES-2010); rehabilitación (capítulo 12 NSE 6, AGIES-2010); diseño de rehabilitación (capítulo 10 NSE 6, AGIES-2010), tomando en cuenta que el nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 capítulo 13, será: prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de distorsión extensa en paneles de pilares y vigas. Muchas fracturas en conexiones de momento, pero las conexiones de corte permanecen intactas.

Este criterio viene de la condición del edificio de ser de primer orden. Se evaluó el nivel de control de daños y comportamiento de la edificación correspondiente a un nivel de ocupación inmediata donde el daño global general se describe como: no hay derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, se puede realizar con mucha mayor intervención, pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico.

Los trabajos consistirán en conservar la estructura portante existente del techo de madera, vigas, durmientes, costaneras. El nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 capítulo 13, será: prevención del colapso (E5).

Se agregarán elementos metálicos para reforzar las piezas de las vigas o largueros que se encuentran en un estado de pandeo. Se sustituirán las piezas de madera que presentan defectos tales como:

a. Pudrición por hongos: cambio de 2 largueros o vigas existentes de 9”x4 ½” por otra de madera de pino (*Pinus Patula Schiede)* o similar como el ciprés (*Cupressus*).
b. Rajaduras, acanalamiento: se reforzarán 2 largueros o vigas existentes y 2 diagonales existentes con perfiles planos de 4”x1/8” en ambas caras con 4 pernos pasados de ½” x 6”. El largo del perfil plano ASTM A36 dependerá de la longitud de la rajadura o acanalamiento no menor a dos veces el peralte de la pieza de madera existente.

c. Arqueamiento: cambio de 2 largueros o vigas existentes de 9”x4 ½” por otra de madera de pino (*Pinus Patula Schiede)* o similar como el ciprés (*Cupressus*).
d. Presencia de nudos: se reforzarán 2 largueros o vigas existentes y 2 diagonales existentes con perfiles con perfiles planos de 4”x1/8” con 4 pernos de ½”x6”. El largo del perfil plano ASTM A36 dependerá de la longitud del nudo no menor a dos veces el peralte de la pieza de madera existente.

En planos de la situación actual y propuesta se encuentra el tipo de armadura a la que pertenecen las piezas de madera.

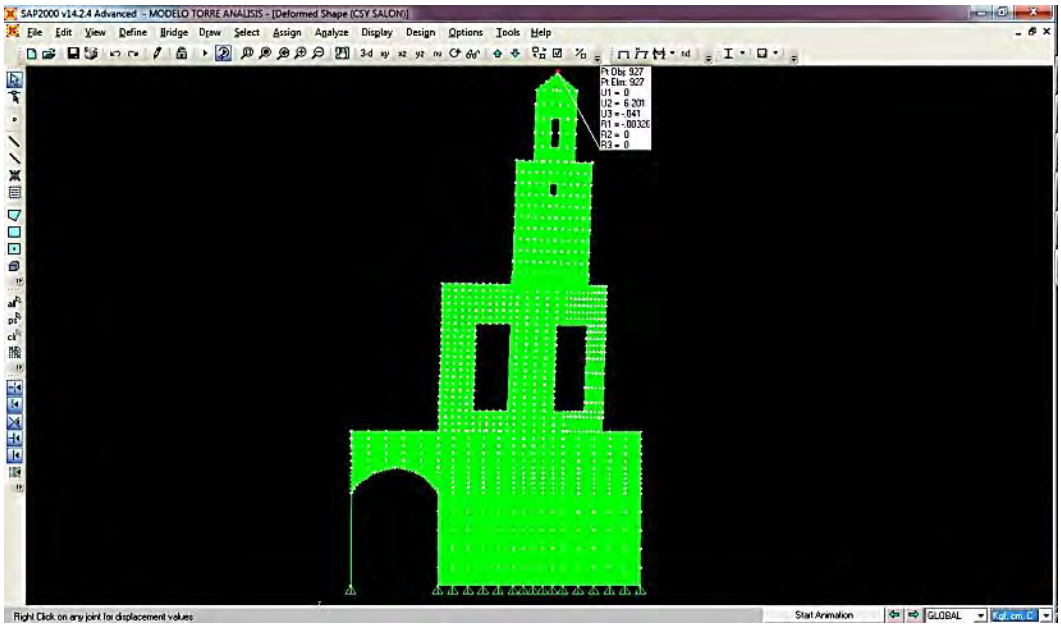
e. Conexiones: estas conexiones de realizarán para reforzar la trasmisión de esfuerzos que genera el peso propio, carga viva de viento y sismo, hacia los elementos de madera existentes y realizar un soporte superior de arriostramiento a los muros de piedra y evitar el volteo de los muros de piedra.

De lo anterior se despende el planteamiento del detallado de las siguientes conexiones indicadas en detalle en los planos de la propuesta de reestructuración y consolidación.

7.18 Reestructuración de resistencia lateral de torre por medio de marcos de acero intermedios resistentes al momento.

Se requiere reestructurar el sistema de resistencia lateral de la torre porque la rigidez lateral se ve comprometido por la altura generando grandes flexiones y cortantes que ocurren en la zona de cambio de rigidez de muros y la irregularidad vertical que se genera en el cambio de espesores de muros y ejes portantes respecto a los ejes superiores. A continuación de forma gráfica las zonas que son afectadas por la flexión y cortante de la torre.

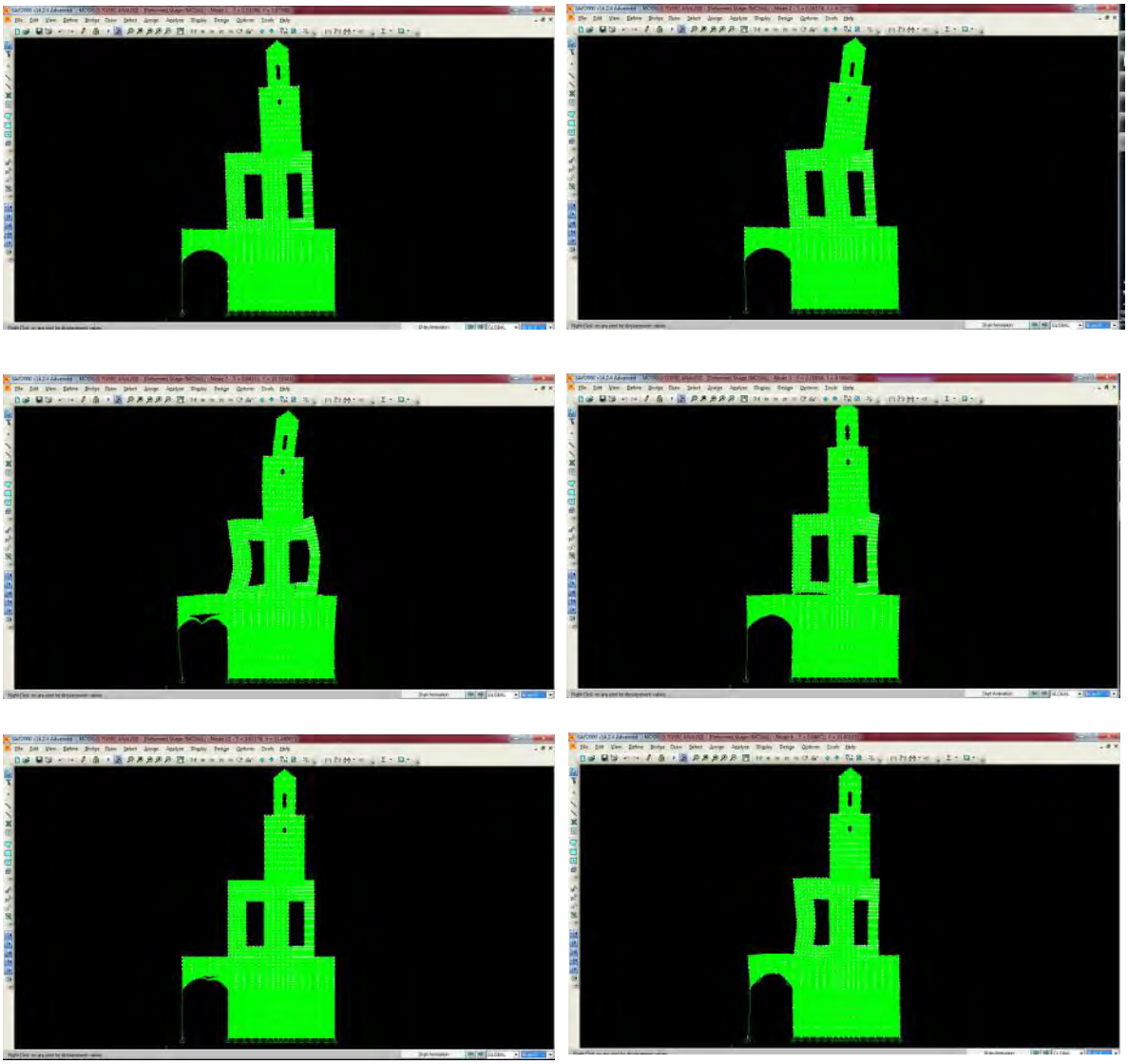
Figura 32. Diagrama de fuerzas resultantes regiones en tensión y compresión de la situación actual



Deformaciones de la parte superior de la torre con 6mm máximo

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

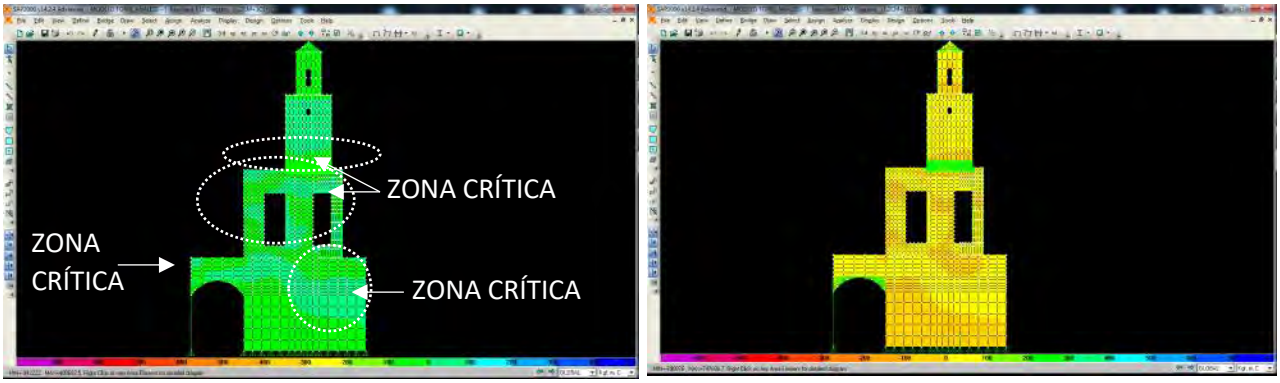
Figura 33. Diagrama de los principales modos de vibración de la torre reloj



Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Lo anterior se traduce en deformaciones, de los cuales se puede concluir que hay zonas afectadas como las aberturas de puertas y ventanas del tercer nivel, el arco del pórtico de entrada a la torre, la zona de cambio de rigidez de muro con el cambio de ancho de muro. A continuación, se muestran las zonas más afectadas en fuerzas internas de los muros de piedra y ladrillo en la torre reloj.

Figura 34. Diagrama de fuerzas resultantes regiones en tensión y compresión de la situación actual



Fuerzas F11 máxima=40868.5 Kg Fuerzas Fmax=747686.70 Kg

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

El nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de distorsión extensa en paneles de pilares y vigas. Muchas fracturas en conexiones de momento, pero las conexiones de corte permanecen intactas.

Figura 35. Vista exterior de torre reloj



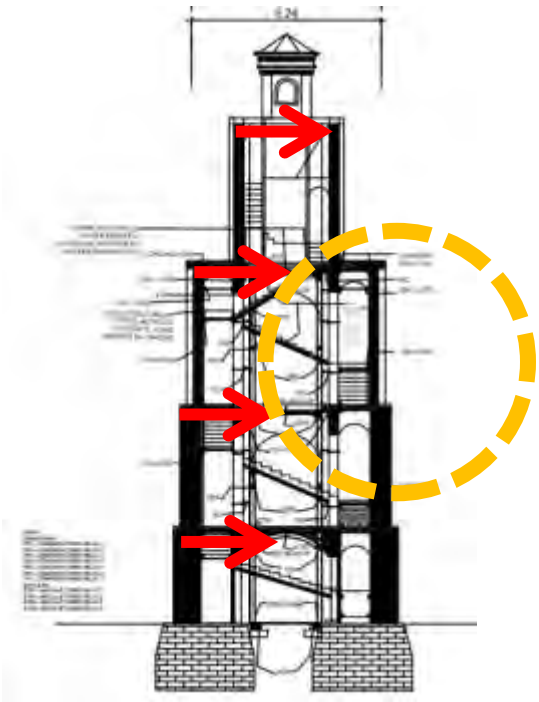
Existe una irregularidad vertical en muros e irregularidad en planta en la transmisión de carga hacia el suelo porque no coinciden los ejes de los muros superiores con los inferiores de apoyo por el cambio de ancho de muro, por lo tanto, existen esfuerzos de tracción concentrados en las plantas de la segunda a la cuarta losa, como se muestra en las gráficas del análisis estructural y las zonas críticas.

Fuente: elaboración propia, agosto 2018

Figura 36. Daños en muros de ladrillo segundo y tercer nivel por cortante en muros de torre reloj



Fuente: elaboración propia, agosto 2018



Fuente: elaboración propia, agosto 2018

Una alternativa es integrar un marco intermedio especial resistente a momento (IMF) como núcleo central con perfiles metálicos para reforzar uniformizar la tracción generada por la esbeltez, transmitiendo desde los muros exteriores hacia elementos de conexión hacia el núcleo empleando los muros existentes de ladrillo y piedra para la transmisión de rigideces al marco IMF.

Otra alternativa es aprovechar la rigidez de los muros existentes, pero dotarles de un material resistente a la flexión y cortante como lo es la fibra FRCM de PBO como se hará en el salón mayor, para emplear el mismo material de intervención para la consolidación estructural.

Por la irregularidad vertical se requieren realizar refuerzos de tracción y cortante en los muros exteriores por medio de fibra de carbono del tipo FRCM, debido a que los elementos de acero existentes en la estructura están transmitiendo la flexión y cortante a los muros de los ejes exteriores de la torre pero, a su vez, el daño es debido a que se tiene una configuración actual donde algunos elementos se comporten como una pieza distinta.

Entonces, la solución es confinar los muros en la siguiente forma:

- Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de 40cm en el muro con diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m en la zona de muros interiores como zunchos de confinamiento.
- En la zona de cornisas se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado en ambas caras del muro con diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

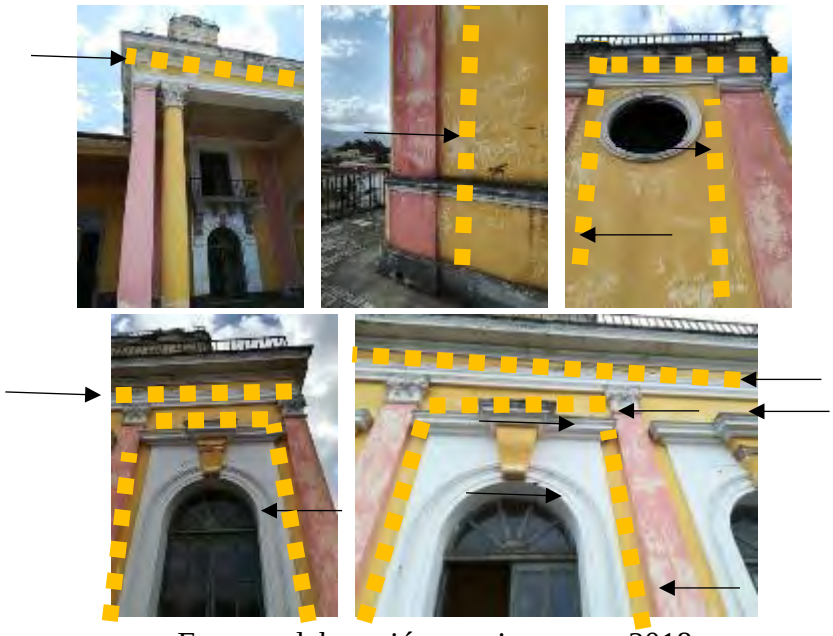
Figura 37. Registro fotográfico del área de refuerzo de FRCM-FRP en la zona de muros interiores como zunchos de confinamiento y arcos.



Fuente: elaboración propia, agosto 2018

Se deberá cubrir con fibra la totalidad de la superficie lisa de las caras interiores del núcleo central de la torre y de los muros interiores del área de gradas hasta el tercer nivel para integrar completamente la rigidez del muro y evitar que la torre se flexione de forma que se produzcan derrumbes o desplomes peligrosos para los alumnos y el personal.

Figura 38. Registro fotográfico del área de refuerzo de FRCM-FRP en la zona de muros cornisas como zunchos de confinamiento en el exterior.



Fuente: elaboración propia, agosto 2018

El refuerzo de FRCM-FRP en la zona de muros cornisas como zunchos de confinamiento en el exterior y el interior se puede ver en detalle en planos. Solamente se colocará en muros lisos y no en elementos arquitectónicos que tienen más de dos aristas.

7.18 Reestructuración de anclajes de sector de aulas

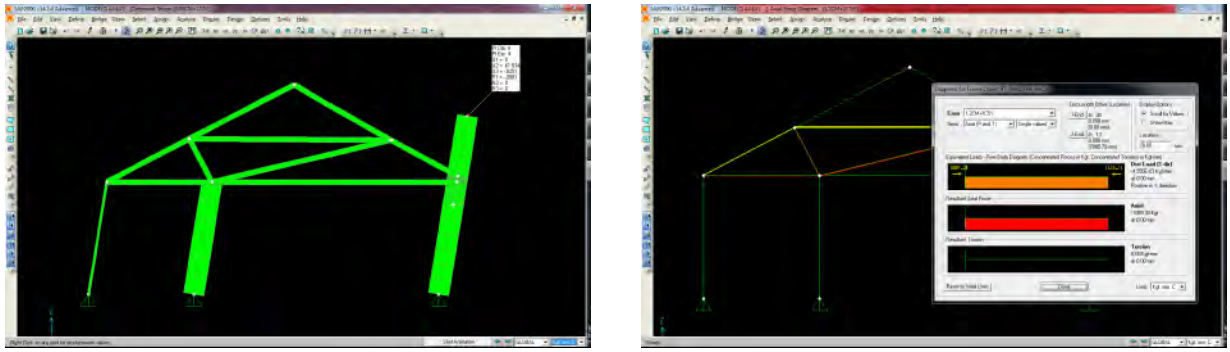


Figura 39. Análisis estructural de crujilla de aulas, deformaciones y esfuerzos internos en viga de madera y muro de piedra

Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Figura 40. Análisis estructural de crujilla de aulas, diagrama de momento en viga de madera y muro de piedra

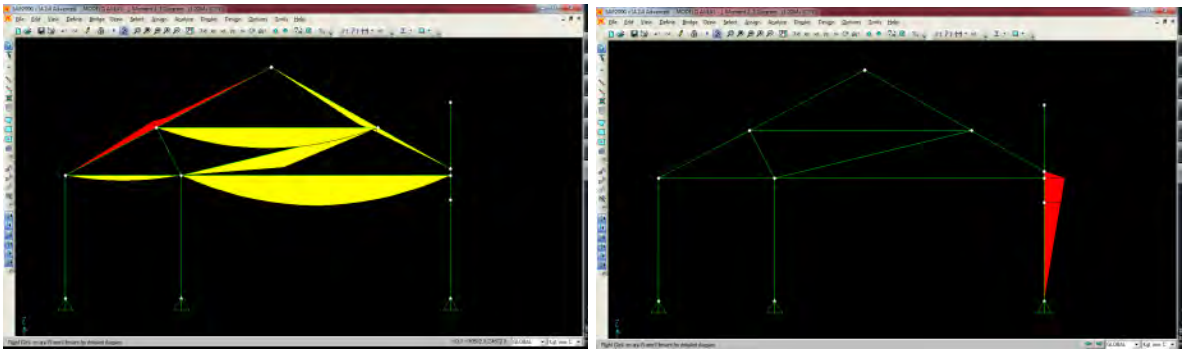
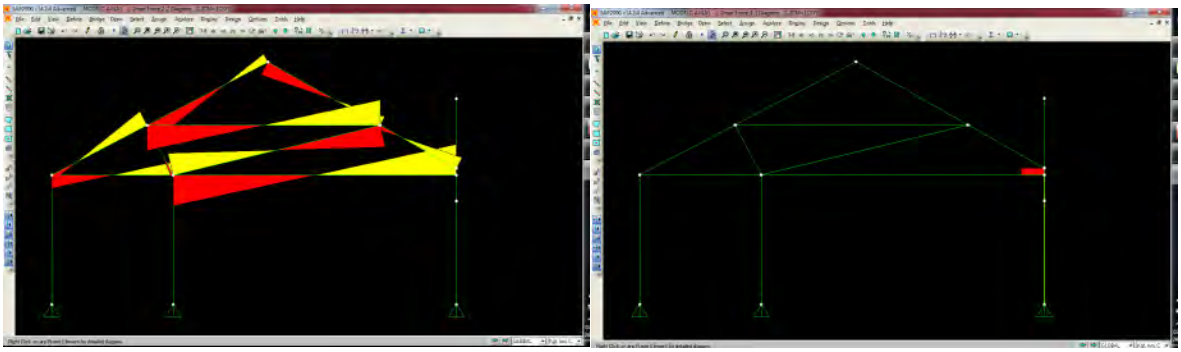


Figura 41. Análisis estructural de crujilla de aulas, diagrama de cortantes en viga de madera y muro de piedra



Fuente: Julio Oswaldo Vásquez Pac 2018

Por lo anterior se determina que los sectores de aulas únicamente se requieren reestructurar anclajes de muros a estructura portante de techos. En el diseño se consideró que todos los anclajes como parte del sistema de conexiones anteriormente mencionadas son del tipo de anclaje adhesivo HIT-HY "o similar".

Los elementos que son adecuados para usarse con este sistema son varillas roscadas de acero, insertos de acero internamente roscados HIS-(R) N, varillas de refuerzo de acero y varillas roscadas HIT-Z y HIT-Z-R de Hilti o similar. Se hace constar que debido a que su especificación es muy específica para el tipo de carga se hace referencia a un producto del mercado que por su reconocida funcionalidad y aplicación es la recomendada, no obstante, se hace la aclaración de que puede ser similar siempre que tenga las características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg) hacia muro de piedra volcánica Rinita. Estos anclajes se emplean en cada una de las conexiones para la trasmisión de esfuerzos de tracción, compresión y cortante, que generan el peso propio, carga viva de viento y sismo, hacia los elementos de madera o muros de piedra existentes. Los detalles de anclajes se muestran en planos de propuesta de intervención de consolidación y reestructuración de aulas.

Para todos los anclajes el adhesivo de inyección puede utilizarse para instalar varillas roscadas, acero de refuerzo e insertos en concreto curado. El adhesivo debe suministrarse utilizando

contenedores que mantengan a los componentes A y B separados. Estos contenedores deben estar diseñados para aceptar la boquilla mezcladora estática que mezclará completamente el componente A y el componente B y permite la inyección del adhesivo mezclado directamente dentro de la perforación. El adhesivo de inyección debe formularse de tal forma que incluya la resina y el endurecedor con el fin de lograr una velocidad de curado óptima, alta resistencia y fuerza. El sistema de anclaje adhesivo de inyección deberá ser HIT-HY 200, instalado utilizando la tecnología SafeSet o similar. El sistema HIT-HY 200 o similar deberá ser suministrado por el fabricante.

En todos los anclajes se empleará un adhesivo HIT-HY 200 o similar como un adhesivo híbrido de inyección de dos componentes. Los dos componentes se mantienen separados por medio de un cartucho de doble cilindro sujetado a un colector. Dichos componentes se combinan y reaccionan cuando se dispensan a través de una boquilla de mezclado estática que se fija al colector.

El anclaje químico deberá de contar aprobaciones tales como: ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional), ESR-3187, NSF/ANSI Std 61, certificación para uso en agua potable aprobación técnica europea: ETA-11/0492, ETA-11/0493, ETA-12/0006, ETA-12/0028, ETA-12/0083, ETA-12/0084, Ciudad de los Ángeles, reporte de investigación No. 25964

Además, cumple con las normas o códigos de evaluación tales como: IBC /IRC 2015

(ICC-ES AC308/ACI 355.4), IBC/IRC 2012 (ICC-ES AC308/ACI 355.4); IBC/IRC 2009 (ICC-ES AC308); IBC/IRC 2006 (ICC-ES AC308)

Basados en los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de los fabricantes. Las tablas con valores de carga fueron desarrolladas utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-3187 y las ecuaciones dentro del ACI 318-11 Capítulo 17.

Los pernos empleados para los anclajes deben cumplir la norma ASTM A307 como especificación estándar para pernos de acero al carbono, espárragos y varillas roscadas de 60000 PSI de resistencia a la tracción en tamaños de ¼ a 4 pulgadas de diámetro. Viha Steel fabrica estos pernos A307 en dos grados, A y B

Los tipos de tornillos ASTM A307 que se emplearán serán de grado A: - pernos de cabeza, varillas roscadas y pernos doblados con una resistencia mínima a la tracción de 60 ksi para una amplia gama de aplicaciones de uso general.

Se emplearán tuercas y arandelas recomendadas para pernos ASTM A307 grado A - 1/4 pulgada a 11/2 pulgadas tipo A563A hexagonal.

El adhesivo HIT-HY 200 o similar tiene tres opciones para la limpieza de la perforación:

- El método de limpieza tradicional de la perforación que requiere cepillos de alambre metálico y aire comprimido.

- El método de auto limpieza, el cual utiliza conjuntamente las brocas huecas TE-CD o TE-YD con una aspiradora Hilti para remover el polvo mientras perfora. Así, la perforación queda limpia y lista para instalar el anclaje.
- El método sin limpieza, el cual requiere el uso de las varillas de anclaje roscadas HIT-Z y HIT-Z-R. Si la temperatura del material base es menor a 41 °F (5 °C) o si se utiliza una broca de diamante para hacer la perforación, entonces la perforación debe limpiarse.

La perforación deberá realizarse con rotomartillo combinado especializado para perforaciones para anclajes de grandes cargas, con diámetros de 5/8" a 1 ¾", taladrado con percusión en concreto, mampostería y piedra natural volcánica con brocas de diámetros que van desde ½" a 1", equipo que provea alto par en madera y acero.

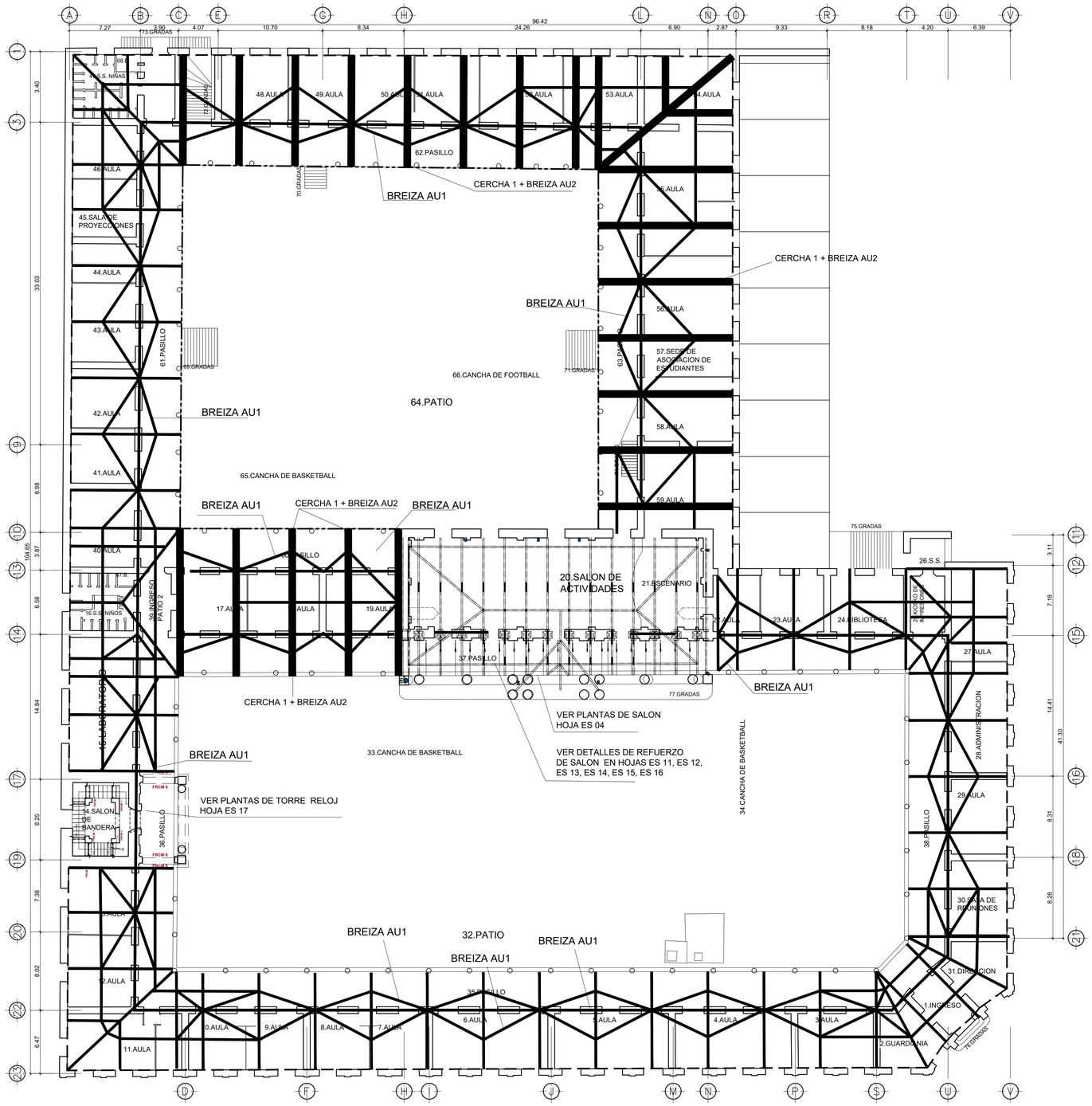
El equipo de perforación seleccionado debe ser de 360 rpm para conseguir un rendimiento extra de perforación, con mandril mecánico optimizado de máxima transferencia de par, centro de gravedad próximo a la empuñadura principal para obtener un equilibrio perfecto, control de torque activo (ATC), sistema de detención si la broca se atasca y la cáscara comienza a girar demasiado rápido.

Debe contemplarse aspiración de limpieza, lubricantes, medidas de seguridad de personal, mandril de cierre rápido para brocas lisas, guardapolvos, brocas, prolongaciones de brocas con adaptador sólido y fiable para la profundidad requerida superior a 1200mm.

El anclaje por emplear será para fijar conexiones metálicas a muros de ladrillo o piedra con pernos de diámetro Φ3/4" y longitud mínima de 10" ASMT A307. Con una cabeza hexagonal, y arandela. Debe quedar embebido en el muro de piedra existente con aplicación de anclaje químico HIT-HY-200-R o similar.

7.19 PLANOS DE RESTRUCTURACIÓN





NOMENCLATURA

	CERCHA 1
	CERCHA 1
	CERCHA 2
	CANAL PLUVIAL PATIOS
	CANAL PLUVIAL VER ANCLAJE AU
	BREIZA AU1
	BREIZA AU2
	VIGUERIA MADERA 8"X2 $\frac{1}{2}$"

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS EN TECHOS

ESCALA 1:200

0 2.0 5.0

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

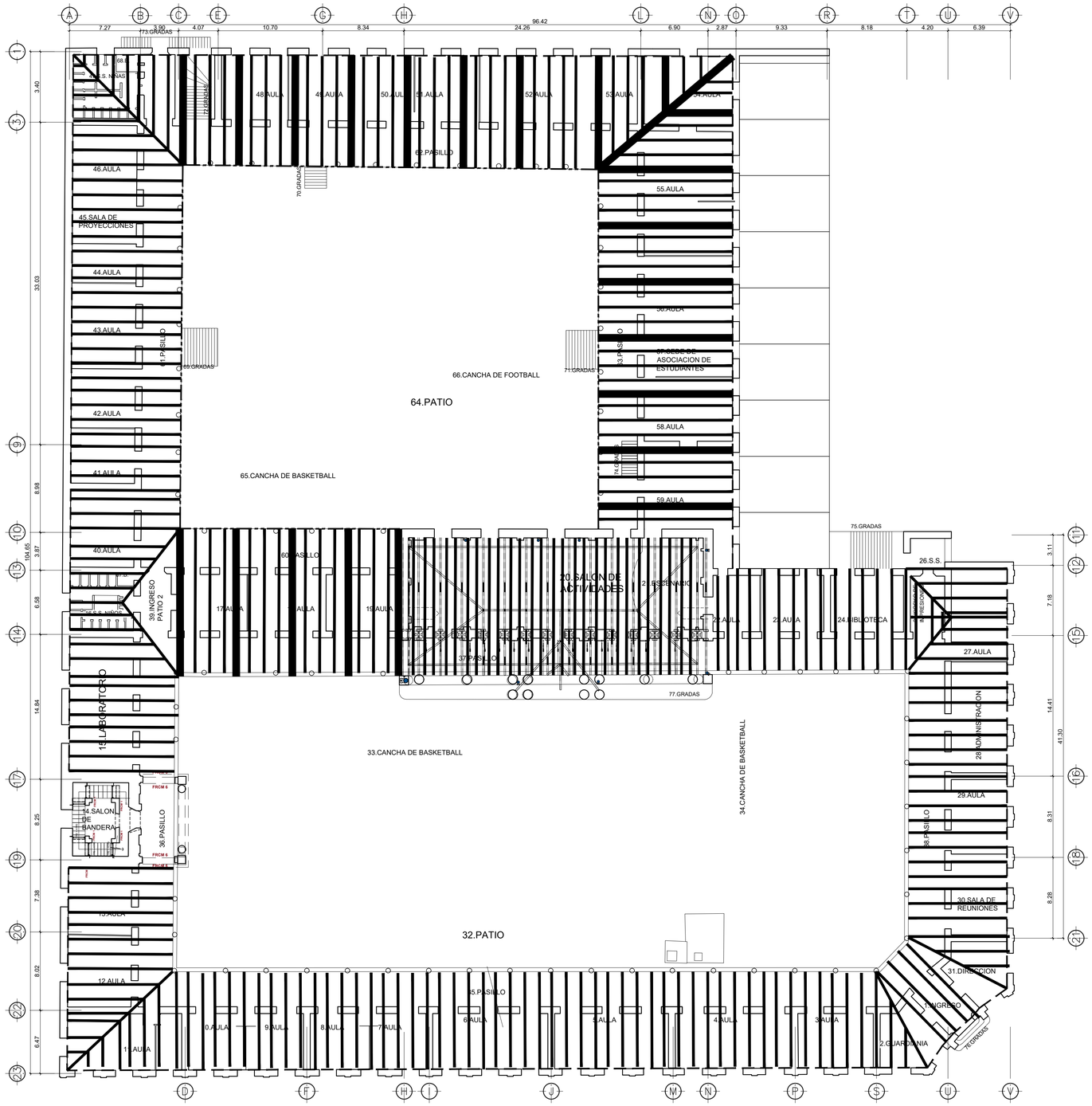
PLANO DE:
PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS DE TECHOS

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2020

Vo. Bo.
Director Planificador

Hoja No. 48 / 74



NOMENCLATURA

	CERCHA 1
	CERCHA 1
	CERCHA 2
	CANAL PLUVIAL PATIOS
	CANAL PLUVIAL VER ANCLAJE AU
	BREIZA AU1
	BREIZA AU2
	VIGUERIA MADERA 8"X2 $\frac{1}{2}$"

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mamposteria AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

PLANTA DE VIGUERIA Y TIJERAS DE REFUERZOS EN TECHOS EXISTENTE

ESCALA 1:200

0 2.0 5.0

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

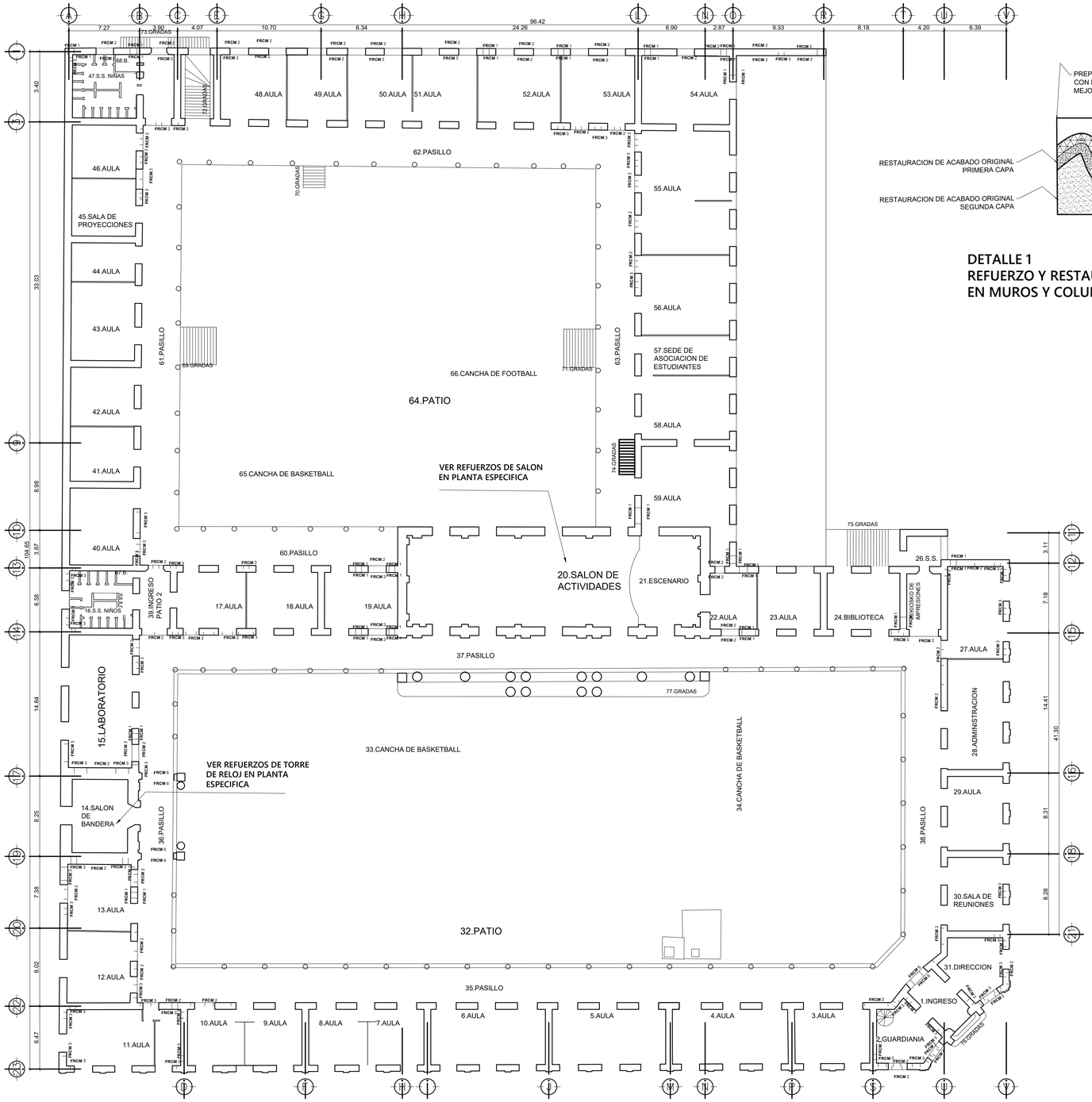
Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

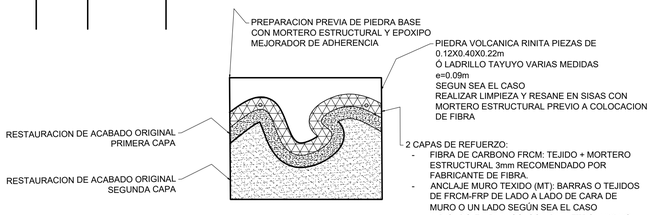
TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS DE TECHOS

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz	Vo. Bo.
Asesor: Doc. Mano Ceballos	Director / Planificador
Fase: Propuesta de Intervención	Hoja No. 49 / 74
Escala: 1:125	
Fecha: enero 2020	





DETALLE 1
REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y COLUMNAS EXISTENTES

ESCALA 1:20

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	NOMEN-CLATURA	NUMERO DE CAPAS DE FRCM
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, O BIEN EN CENEFA PLANA SEGÚN EL CASO	FRCM 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE UNA CARA DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 6	2

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mamposteria.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitiuos Matrix
Caracteristicas principales de la Fibra de PBO:

1. Densidad (g/cm3): 1,56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5,8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2,1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. **Resistencia a tracción (MPa):** 5800
8. **Modulo elasticidad (GPa):**270
9. **Deformación a ruptura (%):** 2,5
10. **Densidad (g/cm 3) :** 1,56
11. **Resistencia al calor (°C):** 650
12. **Coef. De dilatación térmica** α (**10–6 °C–1**): -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mamposteria AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS EN MUROS DE PRIMER NIVEL

ESCALA 1:200

0 2.0 5.0

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

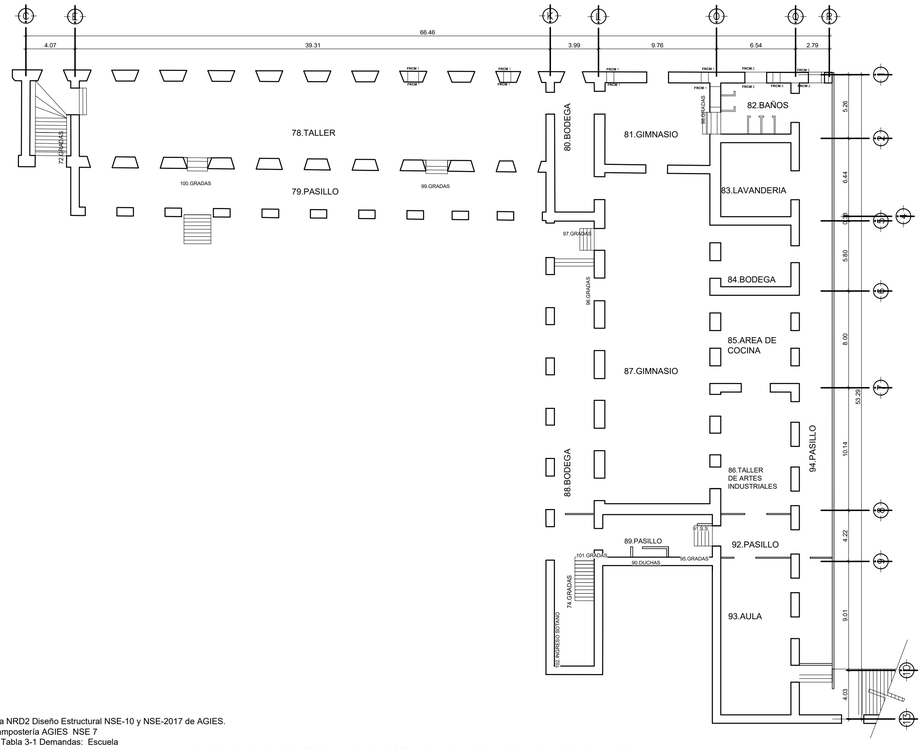
PLANO DE:
PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS EN MUROS DE PRIMER NIVEL

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2020

Vo. Bo.
Director Planificador

Hoja No. 50 / 74



BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mamposteria AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS EN MUROS DE SOTANO

0 2.0 5.0

ESCALA 1:200

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	NOMENCLATURA	NUMERO DE CAPAS DE FRCM
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	**FRCM** 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, O BIEN EN CENEFA/CORNIZA PLANA SEGÚN EL CASO DE MENOR INTERVENCIÓN ARQUITECTONICA	**FRCM** 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE UNA CARA DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	**FRCM** 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	**FRCM** 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	**FRCM** 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	**FRCM** 6	2

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mamposteria.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitiuos Matrix
Caracteristicas principales de la Fibra de PBO:

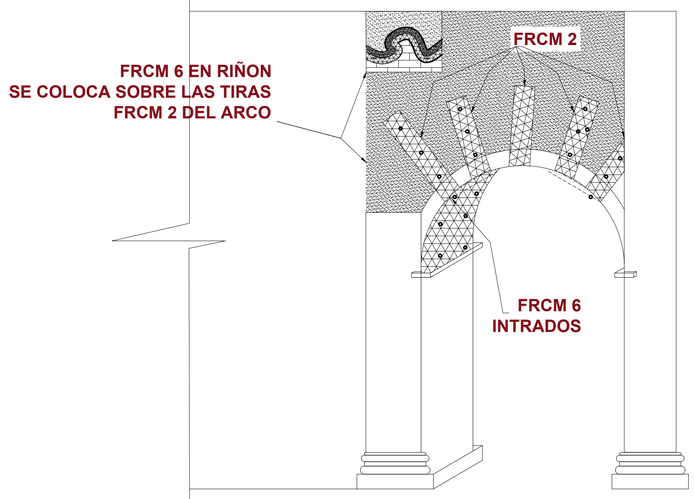
1. Densidad (g/cm3): 1,56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5,8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2,1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. **Resistencia a tracción (MPa):** 5800
8. **Modulo elasticidad (GPa):**270
9. **Deformación a ruptura (%):** 2,5
10. **Densidad (g/cm 3) :** 1,56
11. **Resistencia al calor (°C):** 650
12. **Coef. De dilatación térmica** α (**10–6 °C–1**): -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.



DETALLE ISOMETRICO DE COLOCACION DE FIBRA FRCM 6 EN TODOS ARCOS EN TORRE RELOJ, EN SALON MAYOR Y EN SECTOR AULAS

ESCALA 1:20

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
PLANTA DE REESTRUCTURACION CON REFUERZOS EN MUROS DE SOTANO

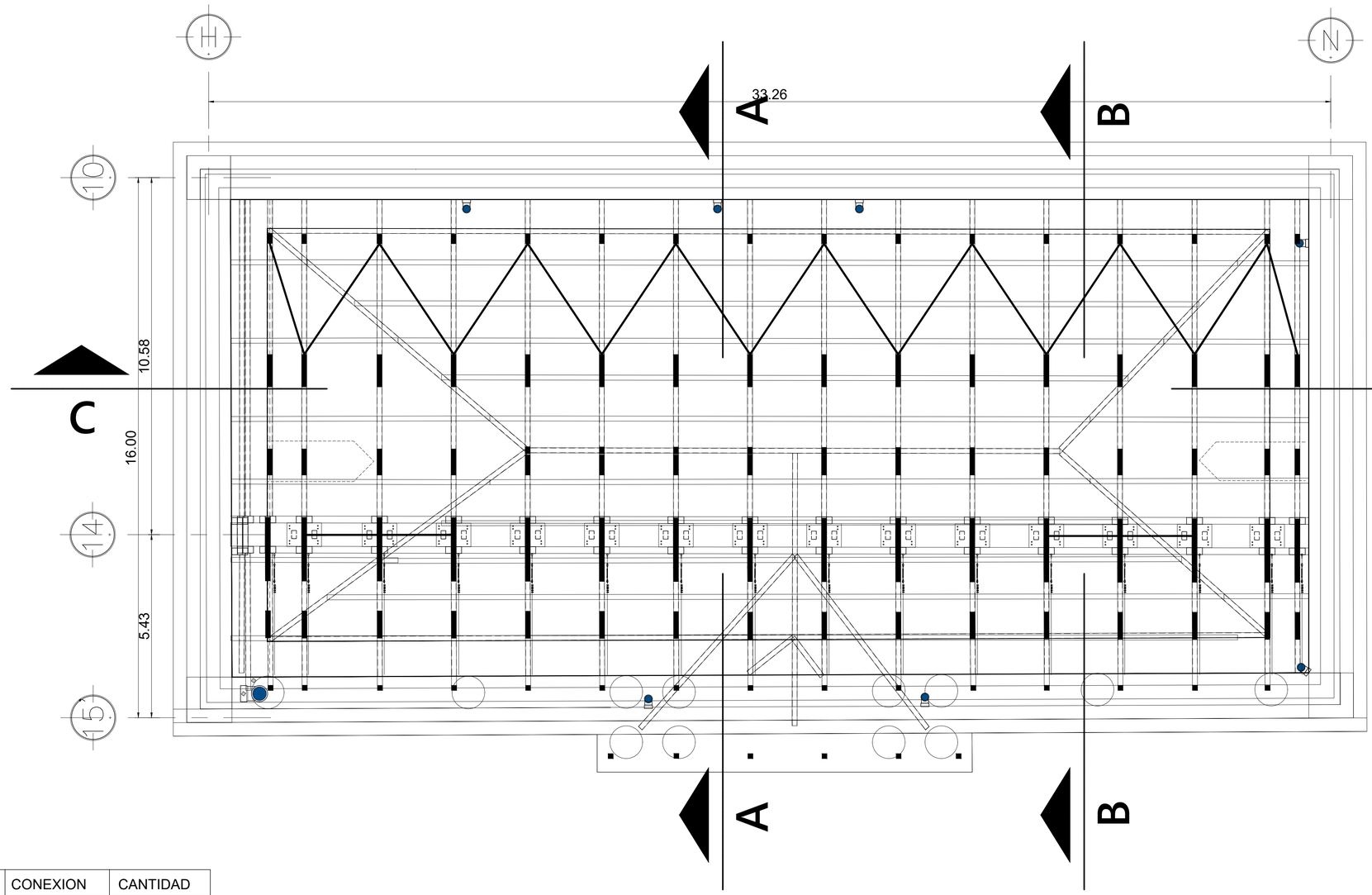
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mano Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2020

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 51/74



PLANTA DE TECHOS

SALON **ESCALA 1:75**

COLOR	CONEXION	CANTIDAD
■■■■■	CONEXION 1	8
■■■■■	CONEXION 2	16
■■■■■	CONEXION 3	16
■■■■■	CONEXION 4	16
	CONEXION 5	16
■■■■■	CONEXION 6	16
	CONEXION 7	16
■■■■■	CONEXION 8	16
	CONEXION 9	16
■■■■■	CONEXION 10	28
■■■■■	CONEXION 11	16
	CONEXION 12	16
	CONEXION 13	16
	CONEXION 14	16
———	CONEXION 15	6
———	BREIZA 3.5X3.5X1/4"	19

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: PLANTA DE RESTRUCTURACIÓN DE TECHOS DE SALON

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz

Asesor: Doc. Mario Ceballos

Fase: Propuesta de Intervención

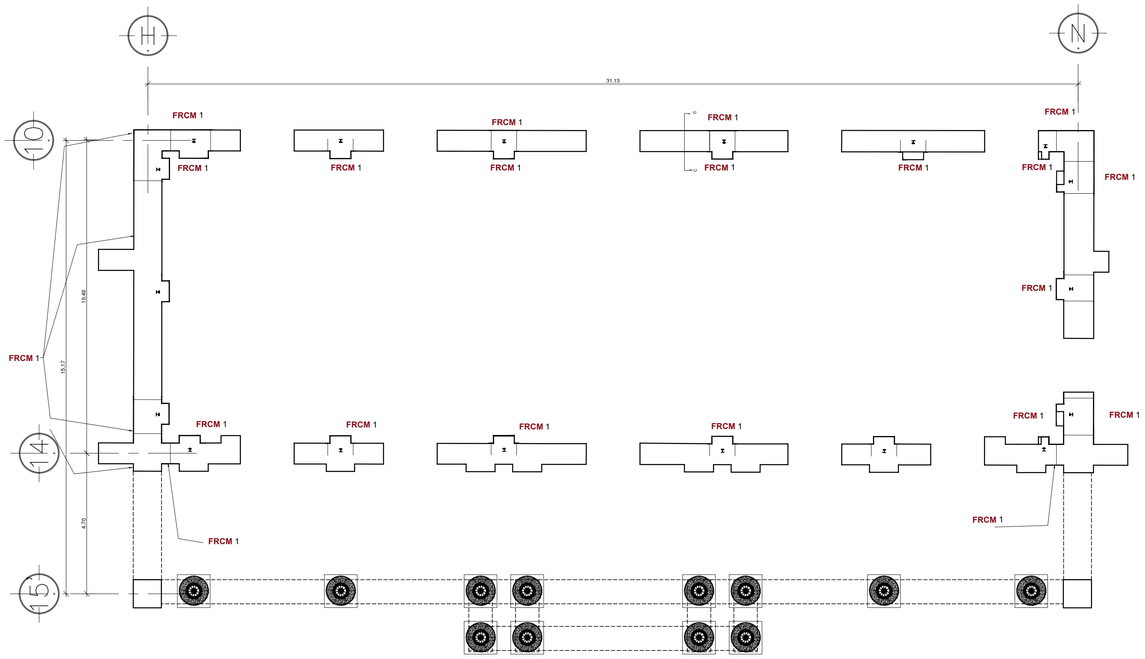
Escala: 1:125

Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

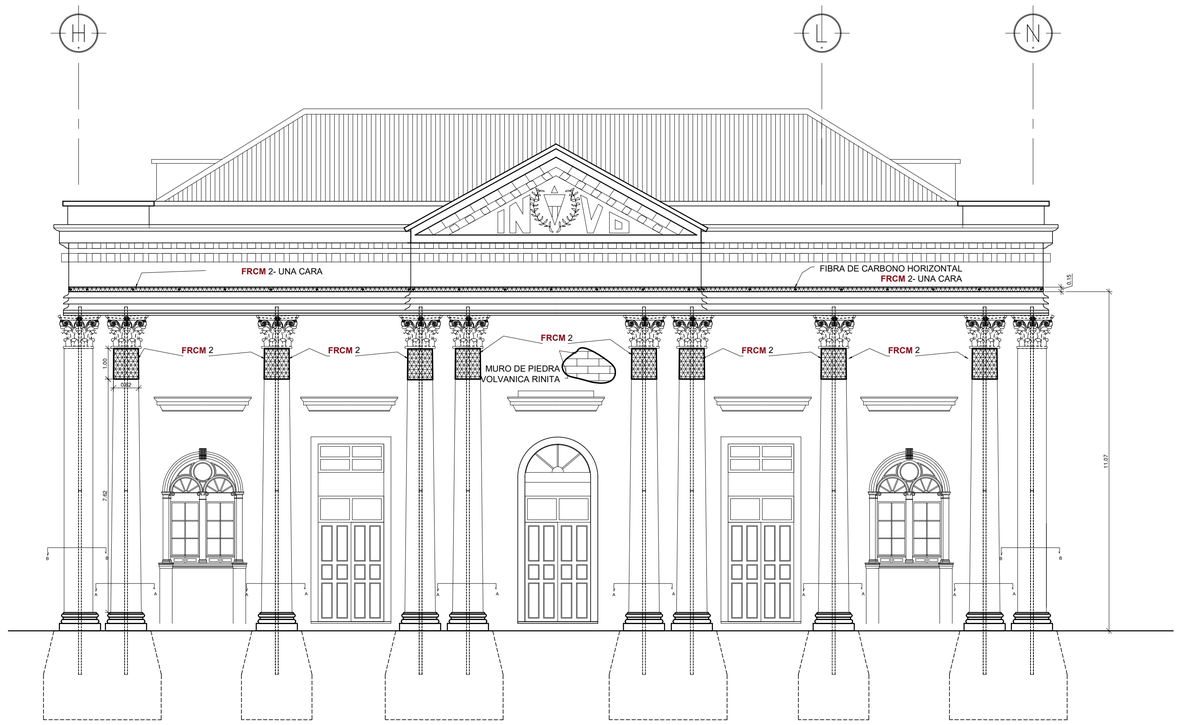
Director Planificador

Hoja No. 52/74



PLANTA RESTRUCTURACION MUROS DE SALON FACHADA POSTERIOR PATIO 1

ESCALA 1:50

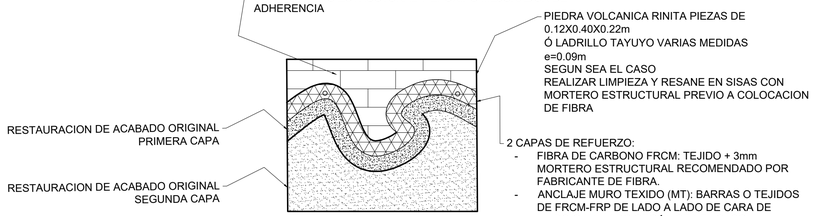


BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mamposteria AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- fc=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36



DETALLE 1
REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y COLUMNAS EXISTENTES

ESCALA 1:20

RESTRUCTURACION A FLEXION Y CORTANTE A MUROS DE FACHADA POSTERIOR PATIO 1 EJE "15"

ESCALA 1:50

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

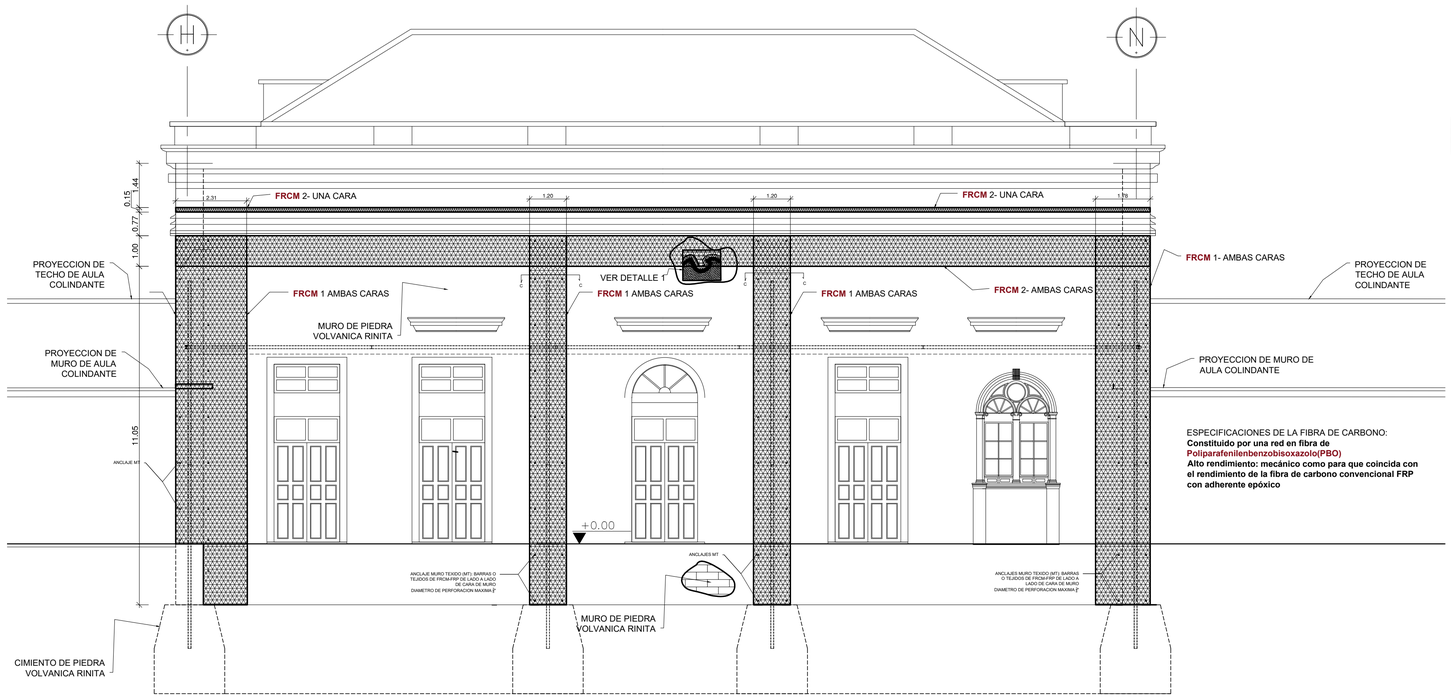
PLANO DE:
CONSOLIDACION ESTRUCTURA MUROS EN SALON

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

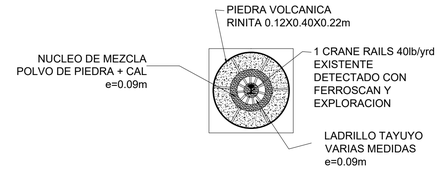
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 53 / 74

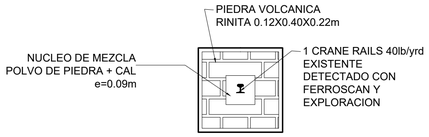


ELEVACION FACHADA PATIO 2
EJE 10



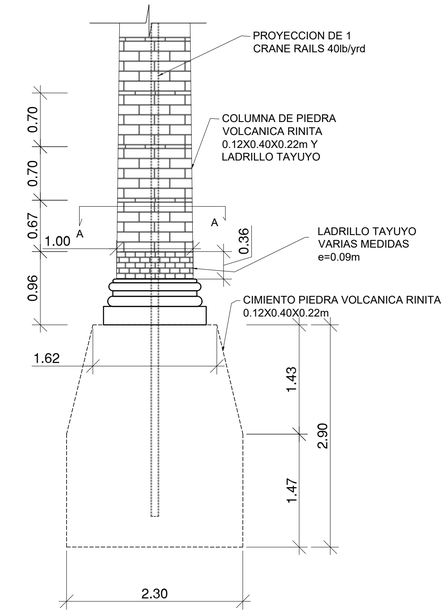
SECCION A-A
REFUERZO TRANSVERSAL ORIGINAL DE PILARES CIRCULARES EXISTENTES

ESCALA 1:20



SECCION B-B
REFUERZO TRANSVERSAL ORIGINAL DE PILARES CUADRADOS EXISTENTES

ESCALA 1:20

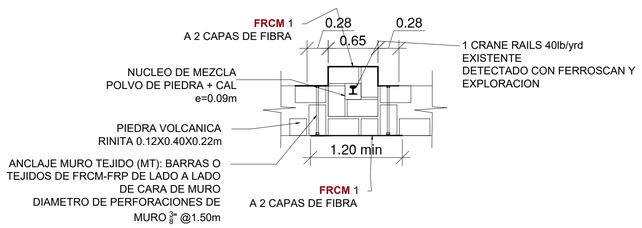


CONFORMACION EXISTENTE DE CIMIENTO DE PILAR EN SALON

ESCALA 1:20

REESTRUCTURACION A FLEXION Y CORTANTE A MUROS DE FACHADA POSTERIOR PATIO 2 EJE "10"

ESCALA 1:50



CORTE C-C REESTRUCTURACION DE COLUMNAS Y MURO DE SALON

ESCALA 1:20

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	NOMENCLATURA	NUMERO DE CAPAS DE FRCM
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, O BIEN EN CENEFA/CORNIZA PLANA SEGÚN EL CASO DE MENOR INTERVENCIÓN ARQUITECTONICA	FRCM 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS		

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mamposteria.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitiuos Matrix
Caracteristicas principales de la Fibra de PBO:

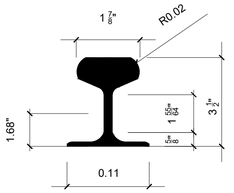
1. Densidad (g/cm3): 1,56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5,8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2,1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. **Resistencia a tracción (MPa):** 5800
8. **Modulo elasticidad (GPa):**270
9. **Deformación a ruptura (%):** 2,5
10. **Densidad (g/cm 3) :** 1,56
11. **Resistencia al calor (°C):** 650
12. **Coef. De dilatación térmica** α **(10–6 °C–1):** -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.



ESPECIFICACIONES DEL CRANE RAILS 40lb/yrd SEGUN AISC:
- AREA: 3.94 in2
- Ix: 6.54 in2
- Altura de eje nuetro: 1.68"
- fy=36KSI

SECCION A-A
REFUERZO LONGITUDINAL DE COLUMNAS CIRCULARES

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

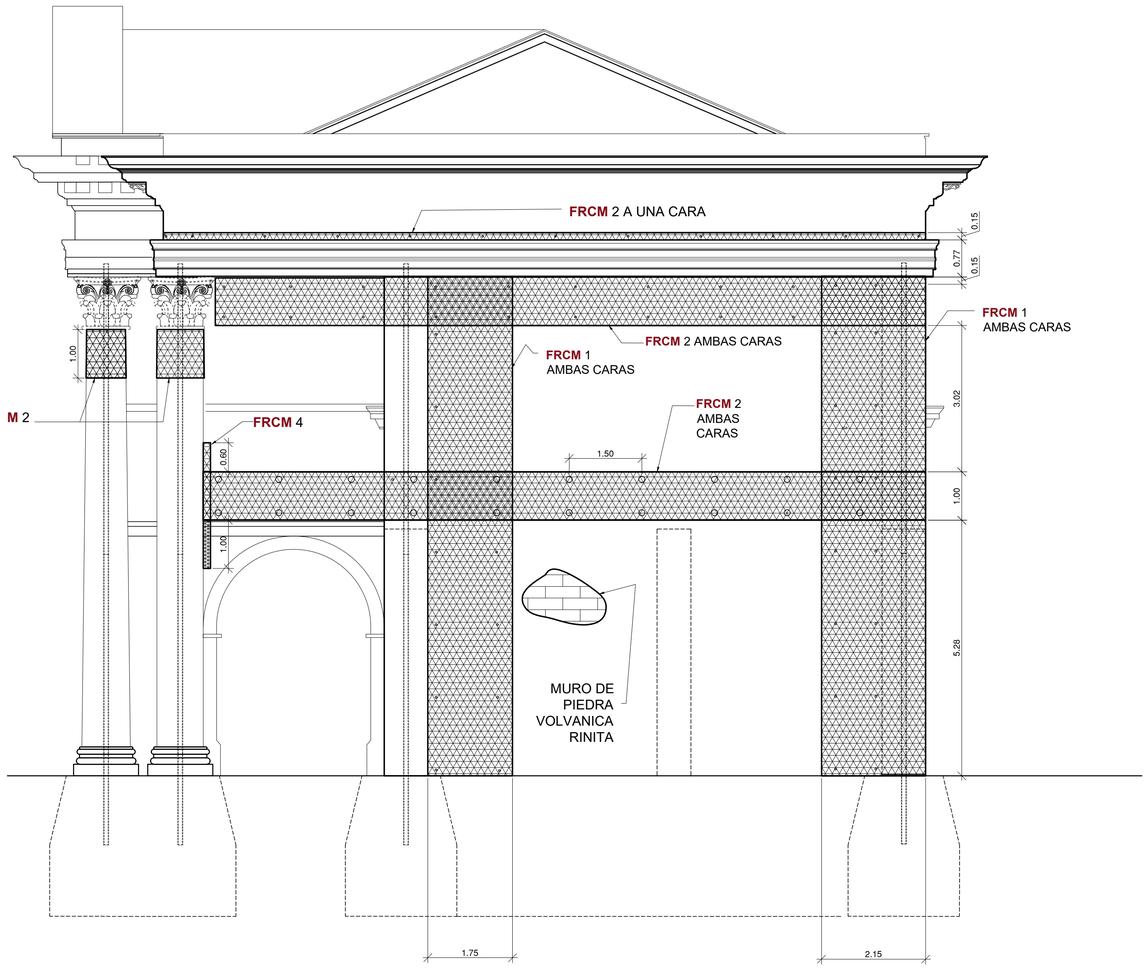
PLANO DE:
CONSOLIDACION ESTRUCTURA MUROS EN SALON

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 54 / 74



REFUERZO A FLEXION Y CORTANTE A MUROS DE FACHADAS LATERALES

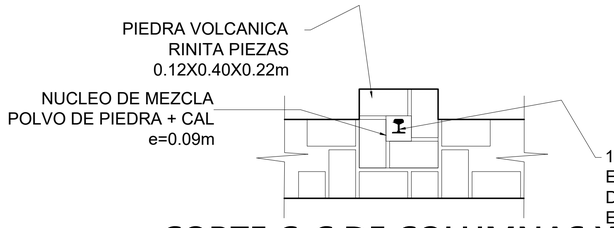
ESCALA 1:50

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

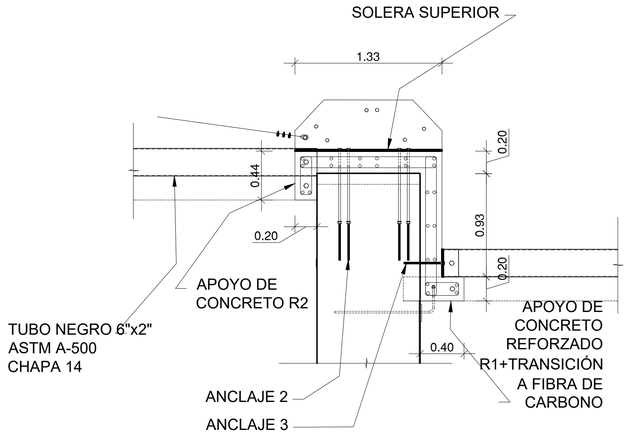
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36



CORTE C-C DE COLUMNAS Y MURO DE SALON SITUACION ACTUAL

ESCALA 1:20



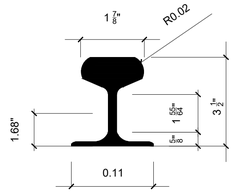
La solera de refuerzo consta de 3 elementos:
Solera Superior, apoyo R1 y apoyo R2.

REFUERZO LONGITUDINAL: 24 Varillas de 1/2" corridas

REFUERZO TRANSVERSAL:
En solera superior estribos 3/8" @15cm
En apoyo R1 estribos 3/8" @15cm
En apoyo R2 estribos 3/8" @15cm

SOLERA SALON S1

ESC: 1/100



ESPECIFICACIONES DEL CRANE RAILS 40lb/yrd SEGUN AISC:

- AREA: 3.94 in2
- Ix: 6.54 in2
- Altura de eje nuetro: 1.68"
- fy=36KSI

SECCION A-A
REFUERZO LONGITUDINAL DE COLUMNAS CIRCULARES

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
CONSOLIDACION ESTRUCTURA MUROS EN SALON

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

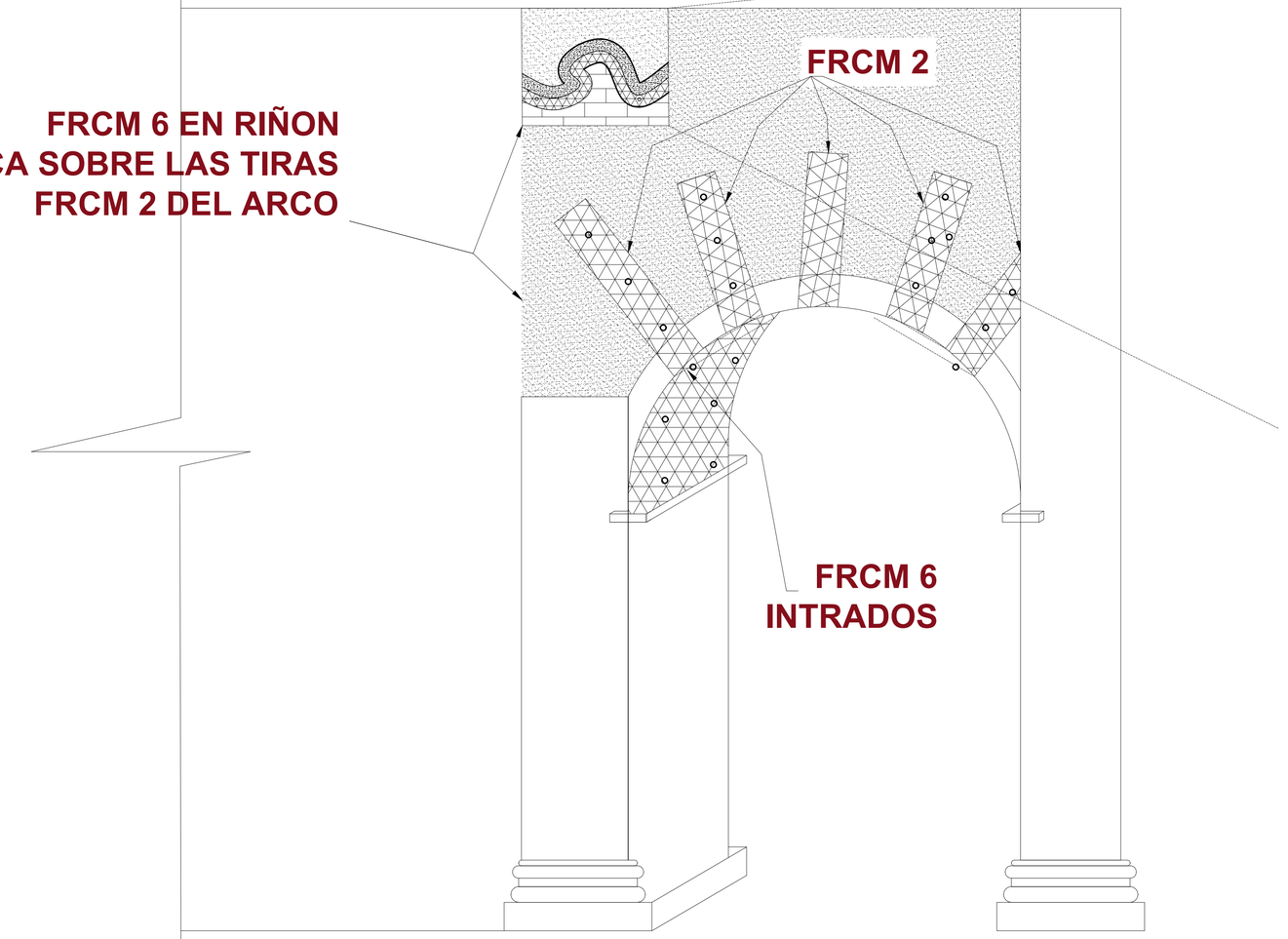
Vo. Bo.

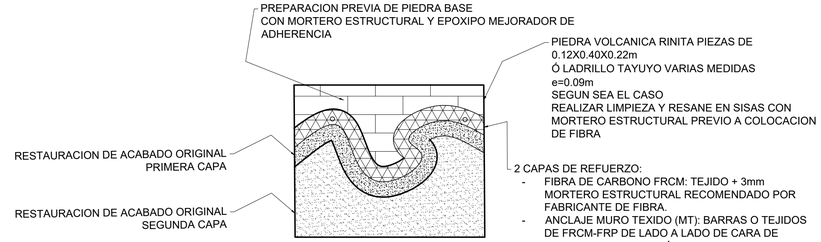
Director

Planificador

Hoja No. 55 / 74

DETALLE 1





DETALLE 1
REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y COLUMNAS EXISTENTES

ESCALA 1:20

DETALLE ISOMETRICO DE COLOCACION DE FIBRA FRCM 6 EN TODOS ARCOS EN TORRE RELOJ, EN SALON MAYOR Y EN SECTOR AULAS

ESCALA 1:20

BASES DE DISEÑO:
- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mamposteria AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:
- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

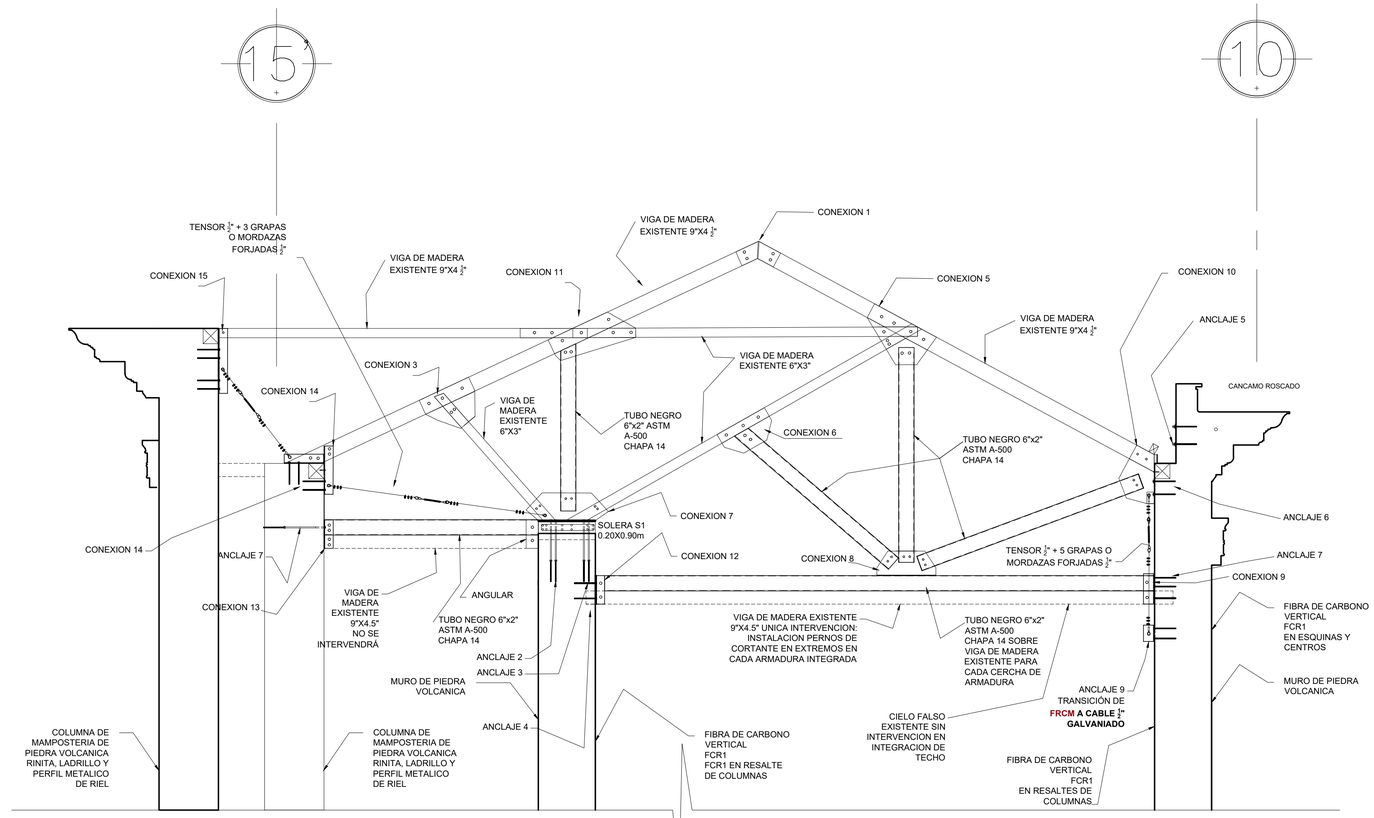
PLANO DE:
CONSOLIDACION ESTRUCTURA MUROS EN SALON

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 56 / 74



Reestructuracion de Techo Armado de Tijeras Transversal

SALON DE (SECCION A-A') ESCALA 1:100

BASES DE DISEÑO:

* Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
* Sistema de mampostería AGIES NSE 7
* AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
* Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
* Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
* Carga viva para techo = 100.00 kg/m
* Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
* En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

* Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
* Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
* Fy=2810 Kg/cm2.
* PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
* PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
* PERFIL ANGULAR ASTM A36
* SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
* PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
* LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
* PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

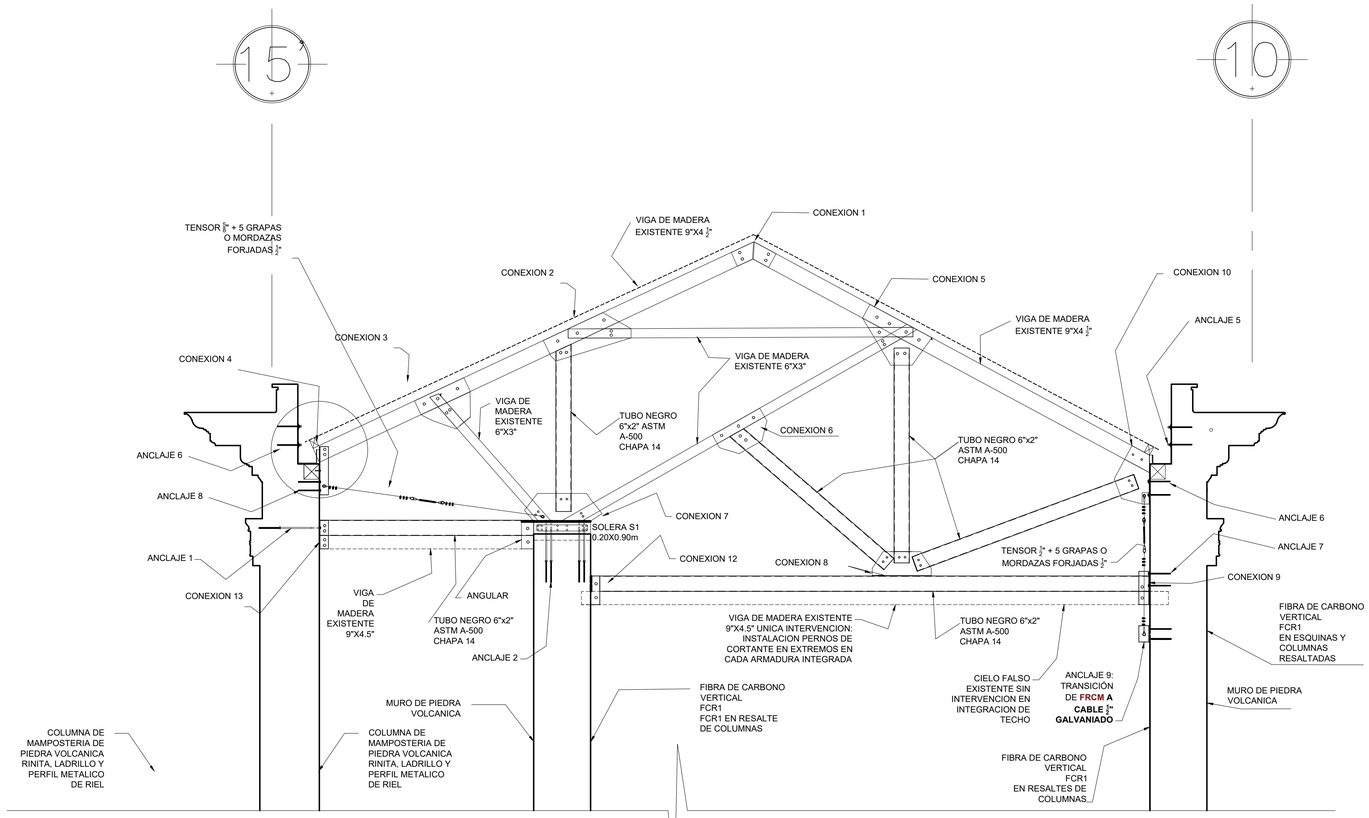
PLANO DE:
REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 57 / 74



Reestructuracion de Techo
Armado de Tijeras Transversal

SALON MAYOR (SECCION B-B') **ESCALA 1:100**

BASES DE DISEÑO:

* Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
* Sistema de mampostería AGIES NSE 7
* AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
* Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
* Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
* Carga viva para techo = 100.00 kg/m
* Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
* En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

* Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
* Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
* Fy=2810 Kg/cm2.
* PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
* PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
* PERFIL ANGULAR ASTM A36
* SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
* PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
* LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
* PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

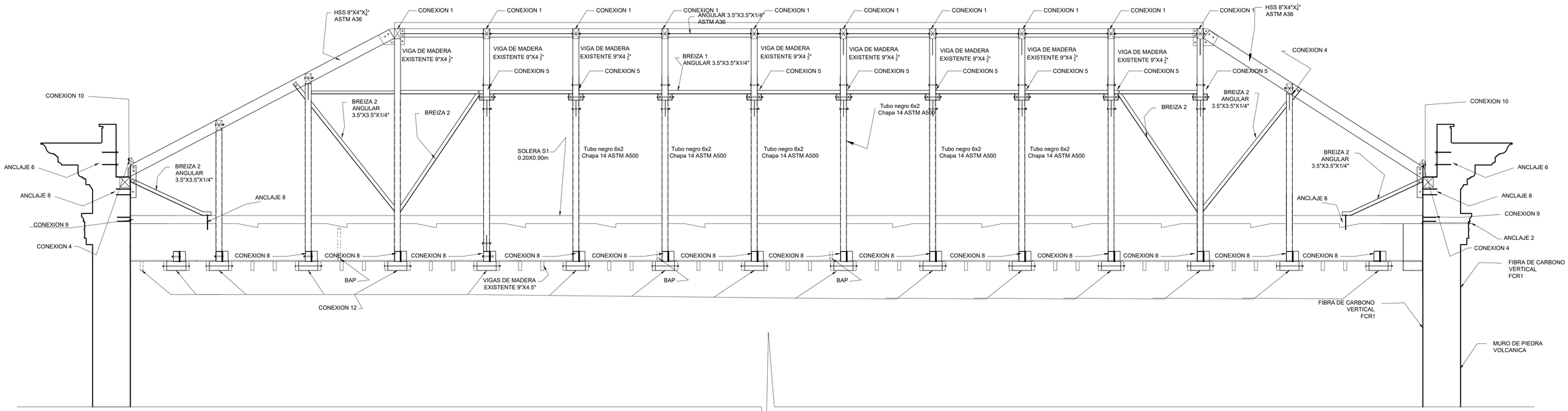
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mano Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 58 / 74



Reestructuracion de Techo
Armado de Tijeras Longitudinal

SALON DE (SECCION C-C) ESCALA 1:100

BASES DE DISEÑO:

* Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
* Sistema de mampostería AGIES NSE 7
* AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
* Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
* Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
* Carga viva para techo = 100.00 kg/m
* Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
* En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

* Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
* Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
* Fy=2810 Kg/cm2.
* PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
* PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
* PERFIL ANGULAR ASTM A36
* SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
* PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
* LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
* PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

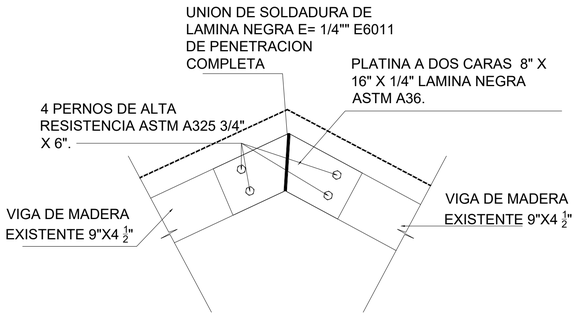
Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

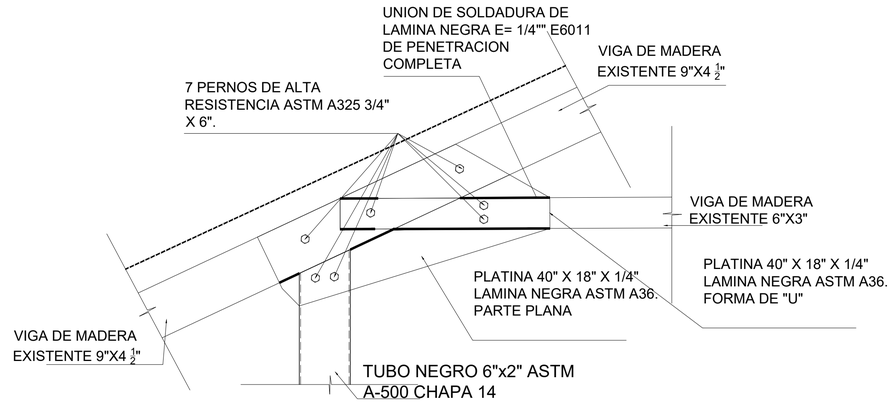
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz	Vo. Bo.
Asesor: Doc. Mano Ceballos	Director / Planificador
Fase: Propuesta de Intervención	Hoja No. 59 / 74
Escala: 1:125	
Fecha: enero 2024	



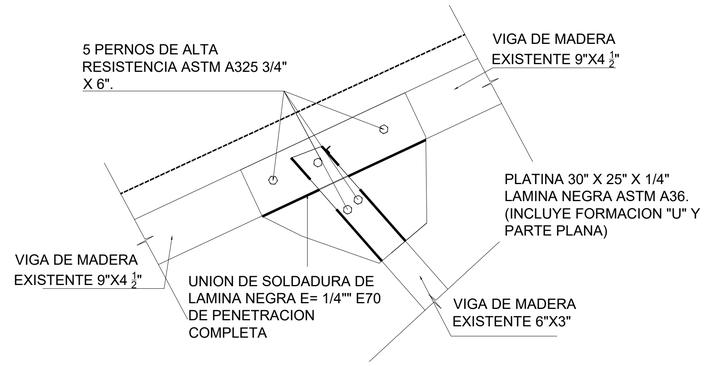
CONEXION 1
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



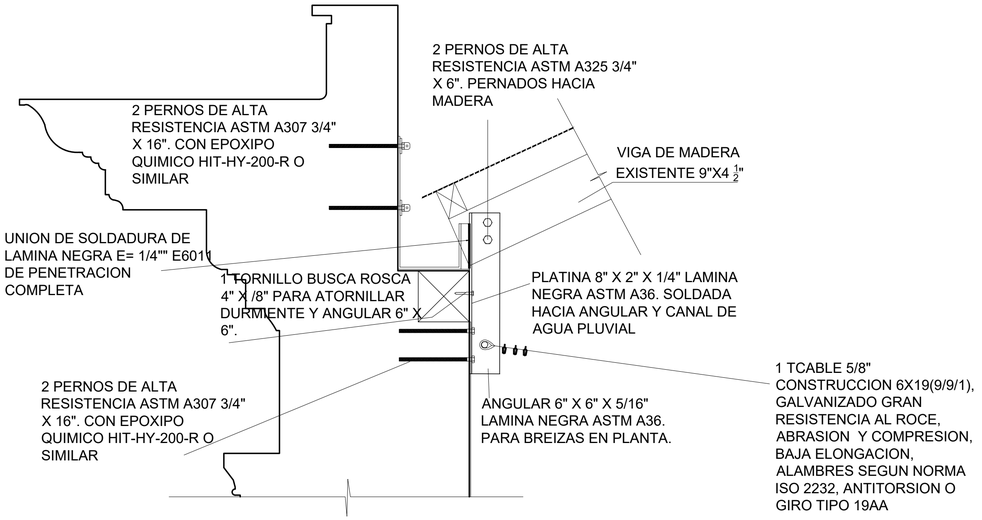
CONEXION 2
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



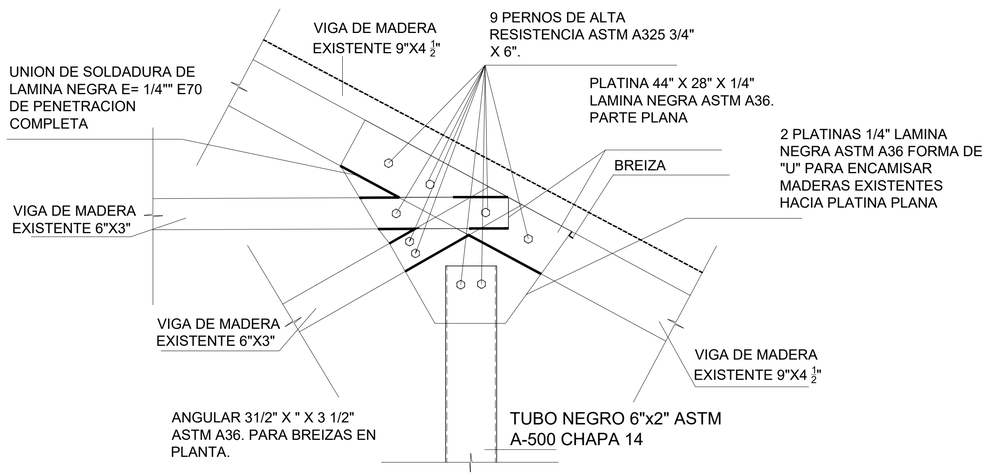
CONEXION 3
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION 4
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION 5
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
DETALLE DE CONEXIONES EN REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

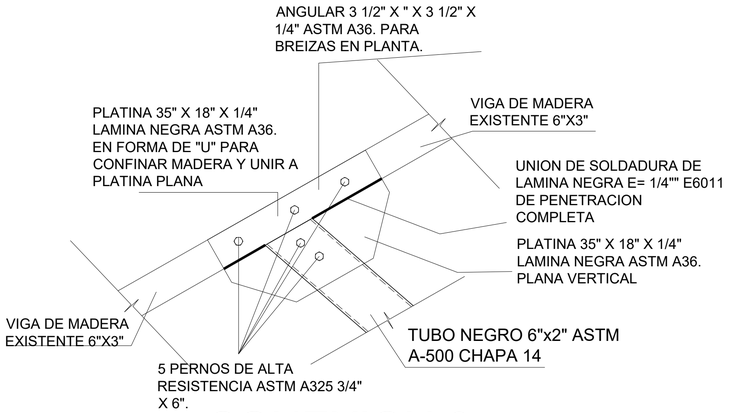
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño:	Arq. Derson de la Cruz
Asesor:	Doc. Mario Ceballos
Fase:	Propuesta de Intervención
Escala:	1:125
Fecha:	enero 2024

Vo. Bo.

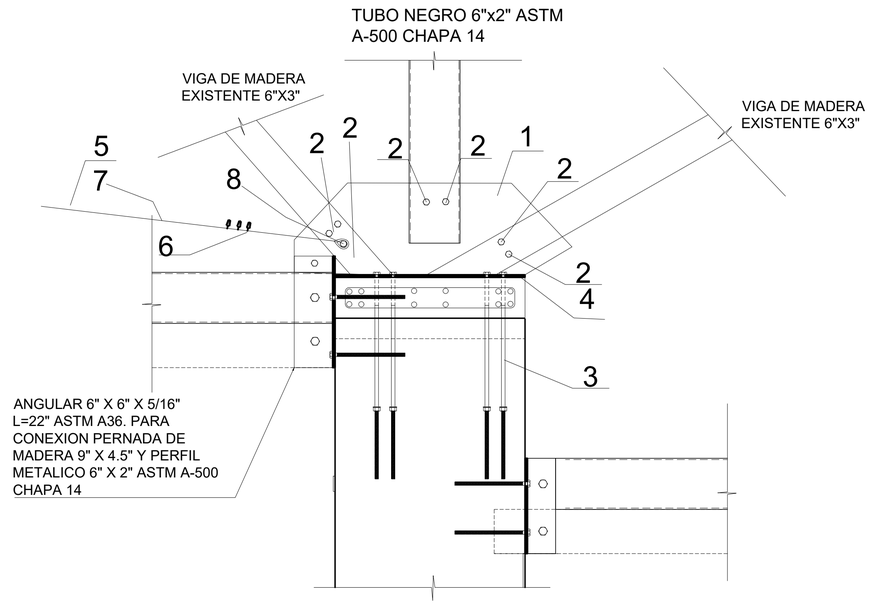
Director Planificador

Hoja No. 60 / 74



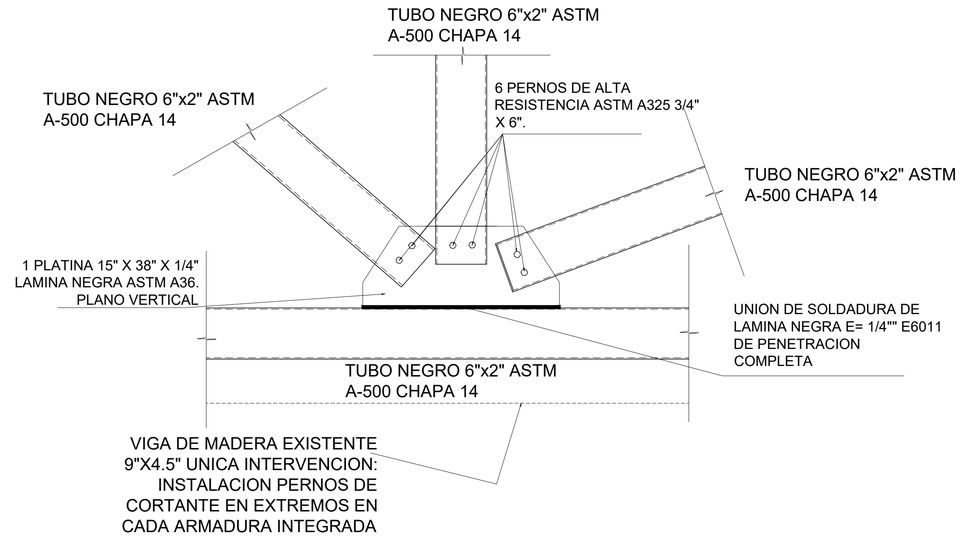
CONEXION 6
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



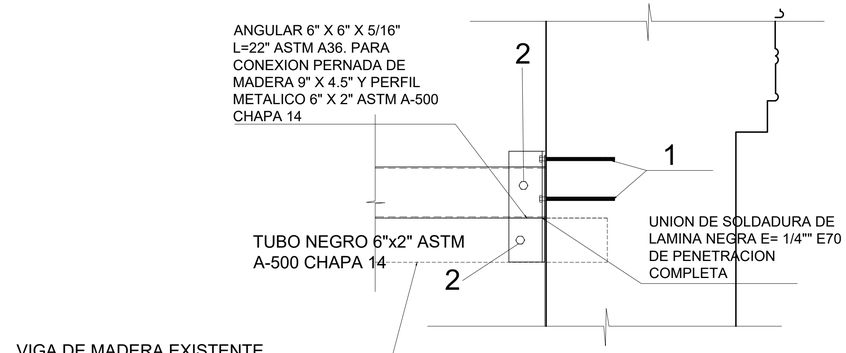
CONEXION 7
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
1	PLATINA VERTICAL 18" X 52" X 5/16" LAMINA NEGRA ASTM A36.
2	6 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 5/8" L=6" EN PLATINA DE CONEXION VERTICAL
3	8 PERNO DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 3/4" VERTICALES PARA SUJECION A PLACA BASE L=36" (VER DETALLE Y ESPECIFICACIONES DE ANCLAJE DE EPOXIPO)
4	PLATINA HORIZONTAL 34" X 35" X 5/16" LAMINA NEGRA ASTM A36. COMO PLACA BASE
5	1 CABLE 5/8" CONSTRUCCION 6X19(9/9/1), GALVANIZADO GRAN RESISTENCIA AL ROCE, ABRASION Y COMPRESION, BAJA ELONGACION, ALAMBRES SEGUN NORMA ISO 2232, ANTITORSION O GIRO TIPO 19AA CONECTADO A PLATINA VERTICAL.
6	3 MORDAZAS GALVANIZADOS FORJADO 5/8".
7	TENSOR 5/8" GALVANIZADO CON 2 GUARDACABLES Y GUARDACABLES
8	1 PERNO HIERRO LISO ASTM 3/4" L=6" CON ROLDANAS FORJADAS, SOLDADAS A PLATINA VERTICAL PARA RECIBIR LA TRACCION DEL CABLE.



CONEXION 8
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION 9
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
1	2 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X1 6". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.
2	2 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 5/8" L=6"

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

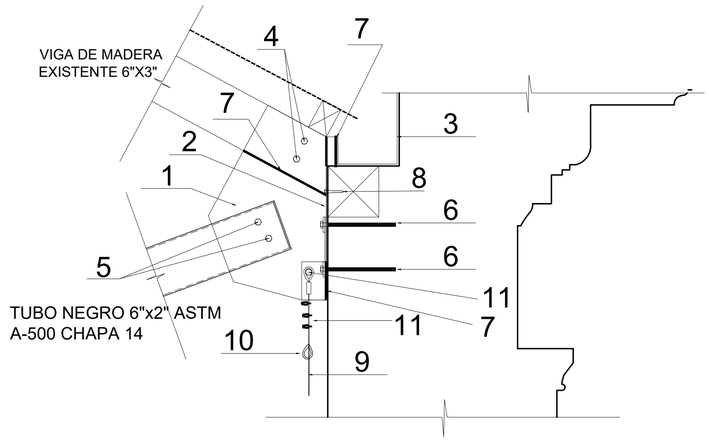
PLANO DE:
DETALLE DE CONEXIONES EN REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

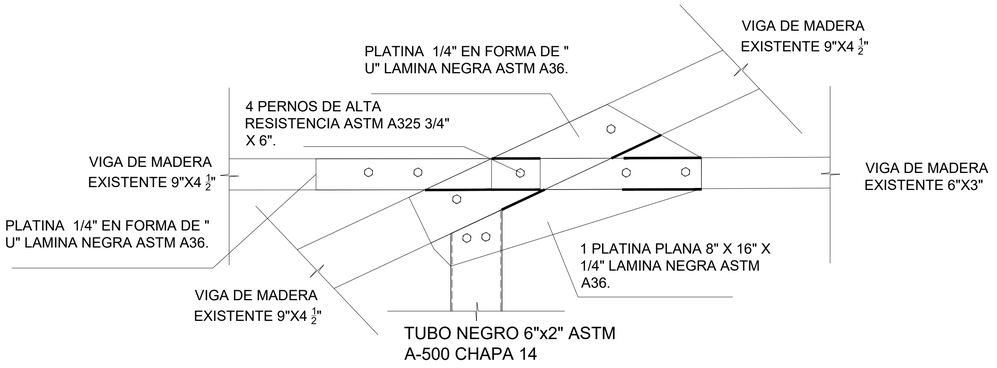
Hoja No. 61 / 74



NOMENCLATURA	
1	1 PLATINA VERTICAL 22" X 34" X 5/16" LAMINA NEGRA ASTM A36. PARA CONEXION PERNADA A VIGAS.
2	PLATINA VERTICAL 22" X 34" X 5/16" LAMINA NEGRA ASTM A36. PARA CONEXION DE CARA AL MURO Y ANCLAJE CORRESPONDIENTE
3	PLATINA 8" X 2" X 5/16" LAMINA NEGRA ASTM A36. SOLDADA HACIA ANGULAR Y CANAL DE AGUA PLUVIAL.
4	2 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 3/4" X 6". PERNADOS HACIA VIGA DE MADERA CONEXION "U" PERNADA.
5	2 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 3/4" X 6". PERNADOS HACIA VIGA DE METAL EN CONEXION PERNADA A PLATINA VERTICAL
6	4 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X1 6". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.
7	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA
8	1 TORNILLO BUSCA ROSCA 4" X 3/8" PARA ATORNILLAR DURMIENTE Y PLATINA DE CARA A MURO
9	1 CABLE 5/8" CONSTRUCCION 6X19(9/9/1), GALVANIZADO GRAN RESISTENCIA AL ROCE, ABRASION Y COMPRESION, BAJA ELONGACION, ALAMBRES SEGUN NORMA ISO 2232, ANTITORSION O GIRO TIPO 19AA CONECTADO A PLATINA VERTICAL.
10	4 GUARCACLABLES GALVANIZADOS FORJADO 5/8".
11	TENSOR 5/8" GALVANIZADO CON 2 GUARDACABLES Y 3 MORZADAS EN CADA EXTREMO DE CABLE Y PLATINA
12	1 PERNO HIERRO LISO ASTM 3/4" 6+6" CON ROLDANAS FORJADAS, SOLDADAS A PLATINA VERTICAL PARA RECIBIR LA TRACCION DEL CABLE.

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA

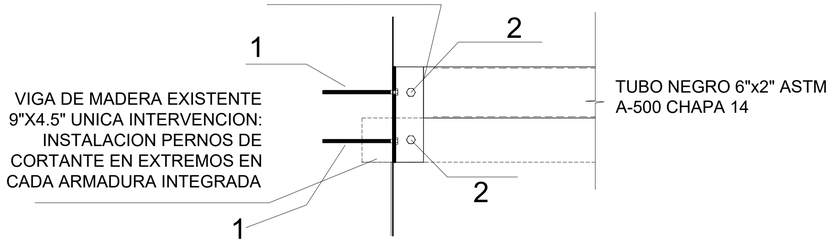
CONEXION 10
ESC: 1/15



CONEXION 11
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA

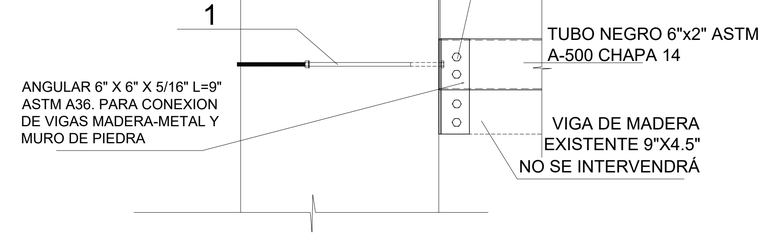
ANGULAR 6" X 6" X 5/16" L=9"
ASTM A36. PARA CONEXION
PERNADA DE
MURO-PANTALLA DE SOLERA
EN CONCRETO REFORZADO Y
EL PERFIL METALICO 6" X 2"
ASTM A-500 CHAPA 14



CONEXION 12
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
1	4 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X1 6". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.
2	6 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 5/8" L=6"

NOMENCLATURA	
——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION 13
ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
1	1 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X 20". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
DETALLE DE CONEXIONES EN REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

Diseño:
Arq. Derson de la Cruz

Asesor:
Doc. Mano Ceballos

Fase:
Propuesta de Intervención

Escala:
1:125

Fecha:
enero 2024

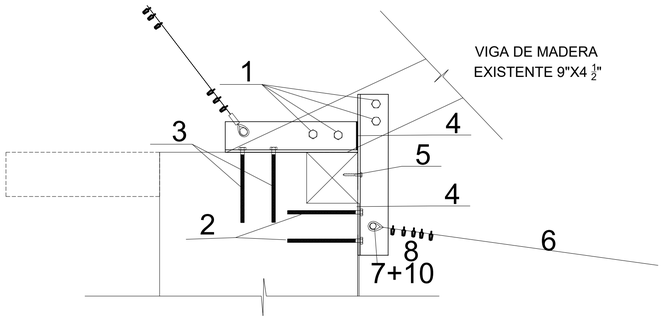
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

Director

Planificador

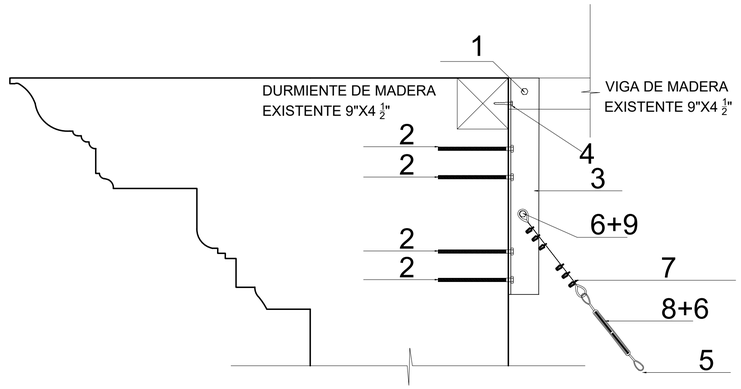
Hoja No.
62
74



CONEXION 14

ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
1	4 PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 3/4" X 6". PERNADOS HACIA VIGA DE MADERA EN CONEXION PERNADA
2	2 PERNOS HORIZONTALES DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X1 6". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.
3	2 PERNOS VERTICALES DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X1/6". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.
4	UNION DE SOLDADURA DE ANGULARES E= 1/4" E6011 DE PENETRACION COMPLETA
5	1 TORNILLO BUSCA ROSCA 4" X 3/8" PARA ATORNILLAR DURMIENTE Y ANGULAR 6" X 6"
6	1 CABLE 5/8" CONSTRUCCION 6X19(9/9/1), GALVANIZADO GRAN RESISTENCIA AL ROCE, ABRASION Y COMPRESION, BAJA ELONGACION, ALAMBRES SEGUN NORMA ISO 2232, ANTITORSION O GIRO TIPO 19AA
7	4 GUARCACLABLES GALVANIZADOS FORJADO 5/8".
8	3 GRAPAS O MORDAZAS FORJADO DE 5/8" EN CADA CORTE DE CABLE, 20 GRAPAS EN TOTAL
9	TENSOR 5/8" GALVANIZADO CON 2 GUARDACABLES Y 5 MORZADAS EN CADA EXTREMO DE CABLE.
10	1 PERNO HIERRO LISO ASTM 3/4" 6=6" CON ROLDANAS FORJADAS, SOLDADAS A PLATINA VERTICAL PARA RECIBIR LA TRACCION DEL CABLE.



CONEXION 15

ESC: 1/15

NOMENCLATURA	
1	1 PERNO DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325 3/4" X 6". PERNADOS HACIA VIGA DE MADERA EN CONEXION PERNADA
2	4 PERNOS HORIZONTALES DE ALTA RESISTENCIA ASTM A307 3/4" X 40". CON EPOXICO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR (DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA QUE POR SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDADA, NO OBSTANTE SE HACER LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG Y CORTE DE 10650 KG) HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.
3	1 ANGULAR 6" X 6" X 5/16" L=40 NEGRA ASTM A36.
4	1 TORNILLO BUSCA ROSCA 4" X 3/8" PARA ATORNILLAR DURMIENTE Y ANGULAR 6" X 6"
5	1 CABLE 5/8" CONSTRUCCION 6X19(9/9/1), GALVANIZADO GRAN RESISTENCIA AL ROCE, ABRASION Y COMPRESION, BAJA ELONGACION, ALAMBRES SEGUN NORMA ISO 2232, ANTITORSION O GIRO TIPO 19AA
6	4 GUARCACLABLES GALVANIZADOS FORJADO 5/8".
7	3 GRAPAS O MORDAZAS FORJADO DE 5/8" EN CADA CORTE DE CABLE, 20 GRAPAS EN TOTAL
8	TENSOR 5/8" GALVANIZADO CON 2 GUARDACABLES Y 5 MORZADAS EN CADA EXTREMO DE CABLE.
9	1 PERNO HIERRO LISO ASTM 3/4" 6=6" CON ROLDANAS FORJADAS, SOLDADAS A PLATINA VERTICAL PARA RECIBIR LA TRACCION DEL CABLE.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:

Restauración y Conservación

PLANO DE:

DETALLE DE CONEXIONES EN REESTRUCTURACION DE TECHO EN SALON

Diseño: Arq. Derson de la Cruz

Asesor: Doc. Mano Ceballos

Fase: Propuesta de Intervención

Escala: 1:125

Fecha: enero 2024

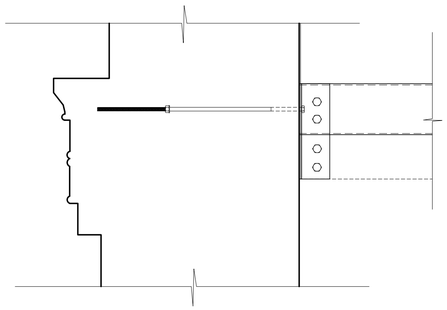
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Vo. Bo.

_____ Director

_____ Planificador

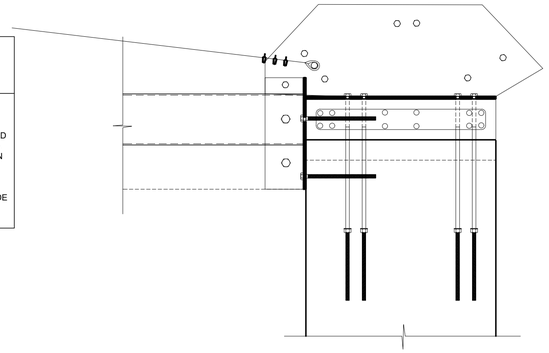
Hoja No. 63 / 74



ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 1

UTILIZADA EN CONEXIONES 13 O SIMILAR. 1 PERNO DE DIAMETRO 1" Y LONGITUD MINIMA DE 800 MM, LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 600MM. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO. EMPLEAR EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICAON GENERAL DE ANCLAJES .

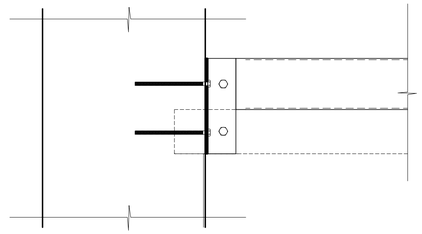
ANCLAJE 1
ESC: 1/15



ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 2

UTILIZADA EN CONEXIONES 7 O SIMILAR. 8 PERNO DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MINIMA DE 800 MM, LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 600MM. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. DEBE QUEDAR EMBEBIDO EN EL MURO DE PIEDRA 500MMPOS INSTALADA CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO Y EN EL CONCRETO DE LA SOLERA FUNDIDA UNA LINGITUD PREINSTALADA DE 200MM. EMPLEAR EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICAON GENERAL DE ANCLAJES . LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCACINCA ALEJADO 4MM. DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

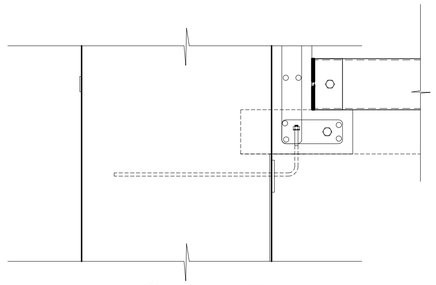
ANCLAJE 2
ESC: 1/15



ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 3

UTILIZADA EN CONEXIONES 12 O SIMILAR. 2 PERNO DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MINIMA DE 400 MM, LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 350MM. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA.DEBE QUEDAR EMBEBIDO EN EL MURO DE PIEDRA 200MM POST INSTALADA CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO Y EL RESTO EN EL CONCRETO DE LA SOLERA FUNDIDA UNA LONGITUD PREINSTALADA. EMPLEAR EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILIAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES. LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCANICA ALEJADO 4MM DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

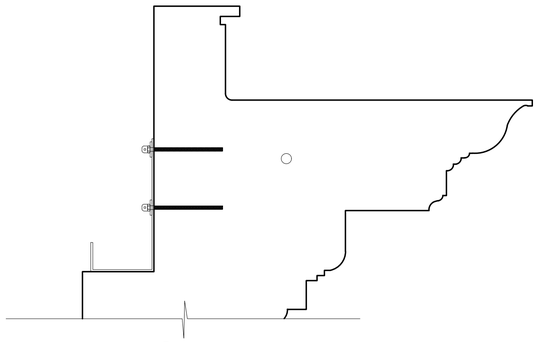
ANCLAJE 3
ESC: 1/15



ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 4

UTILIZADA EN CONEXIONES 12 O SIMILAR. 1 PERNO DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MINIMA DE 800 MM, LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 600MM.EL DOBLEZ QUEDARA EMBEBIDO EN EL CONCRETO PREINSTALADO EN LA CONEXION 12,. VARILLA ROSCADA SIN CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. DEBE QUEDAR EMBEBIDO EN EL MURO DE PIEDRA 200MM POST INSTALADA CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO Y EL RESTO EN EL CONCRETO DE LA SOLERA FUNDIDA UNA LONGITUD PREINSTALADA. EMPLEAR EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES. LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCACINA 4MM DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIS DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

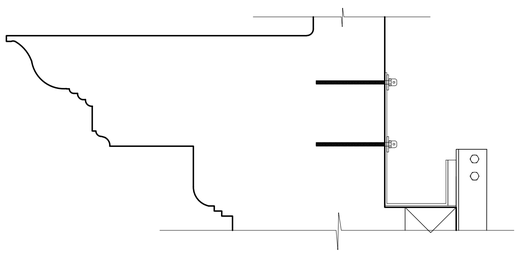
ANCLAJE 4
ESC: 1/15



ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 5

EMPLEADO EN LA CONEXION 4,10 Y SIMILAR, PARA FIJAR PLATINAS Y/O CANAL DE LAMINA NEGRA DE AGUA PLUVIAL. PERNOS DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MINIMA TOTAL DE 400MM, CON LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 350MM. POST INSTALADA. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO, EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES, LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCANICA ALEJADO 4MM. DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

ANCLAJE 5
ESC: 1/15



ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 6

EMPLEADO EN LA CONEXION 4,10 Y SIMILAR, PARA FIJAR PLATINAS Y/O CANAL DE LAMINA NEGRA DE AGUA PLUVIAL. PERNOS DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MINIMA TOTAL DE 400MM, CON LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 350MM. POST INSTALADA. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO, EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES, LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCANICA ALEJADO 4MM. DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

ANCLAJE 6
ESC: 1/15

ESPECIFICACION DEL MATERIAL DE ANCLAJES QUIMICOS

EN TODOS LOS ANCLAJES SE EMPLEARA UN ADHESIVO HIT-HY 200 O SIMILAR COMO UNA ADHESIVO HIBRIDO DE INYECCION DE DOS COMPONENTES . LOS DOS COMPONENETES SE MANTIENENE SEPARADOS POR MEDIO DE UN CARTUCHO DE DOBLE CILINDRO SUJETA A UN COLECTOR. DICHOS COMPONENTES SE COMBINAN Y REACCIONAN CUANDO SE DISPENSAN ATRAVES DE UNA BOQUILLA DE MEZCLADO ESTATICA QUE SE FIJA AL COLECTOR.

EL ANCLAJE QUIMICO DEBERA DE CONTAR APROBACIONES TALES COMO:

ICC-ES cONSEJO DE CODIGOS INTERNACIONAL). ESR-3187, NSF/ANSI STD 61, CERTIFICACION PARA USO EN AGUA POTABLE APROBACION TECNICA EUROPEA: ETA-11/0492, ETA-11/0493, ETA-12/0006, ETA-12/0028, ETA-12/0084,CIUDAD DE LOS ANGELES, REPORTE DE INVESTIGACION # 25964 ADEMAS CUMPLE CON LAS NORMAS O CODIGOS DE EVALUACION TALES COMO: IBC/IRC2015 (ICC-ES AC308/ACI 355.4) IBC/IRC 2012 (ICC-ES AC308/ACI 355.4); IBC/IRC 2009 (ICC-ES AC308); IBC/IRC 2006 (ICC-ES AC308).

INFORMACION TECNICA

MAXIMA CARGA PERMISIBLE EMPLEADOS EN EL DISEÑO DE LAS VARILLAS DE FIJACION O ANCLEJES SON:

A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946KG. CIRTE DE 10650 KG. HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.

LOS PERNOS EMPLEADOS PARA LOS ANCLEJES DEBEN CUMPLIR LA NORMA ASTM A307 COMO ESPECIFICACION ESTANDAR PARA PERNOS DE ACERO AL CARBONO, ESPARRAGOS Y VARILLAS ROSCADAS DE 60000 PSI DE RESISTENCIA A LA TRACCION EN TAMAÑOS DE 1/4 A 4 PULGADAS DE DIAMETRO .

LOS TIPOS DE TONILLOS ASTM A307 QUE SE EMPLEARAN SERAN DE GRADO "A" PERNOS DE CABEZA, VARILLAS ROSCADAS Y PERNOS DOBLADOS CON UNA RESISTENCIA MINIMA A LA TRACCION DE 60 KSI PARA UNA AMPLIA GAMA DE APLICACIONES DE USO GENERAL

SE EMPLERAN TUERCAS Y ARANDELAS RECOMENDADAS PARA PERNOS ASTM A307 GRADO A -1/4 PULGADA A 11/2 PULGADAS TIPO A563A HEXAGONAL.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO DE ANCLAJES QUIMICOS

LOS ELEMENTOS UTILIZADOS PARA ANCLAJES QUIMICOS SERAN: VARILLAS ROSCADAS DE ACERO.

INSERTOS DE ACERO INTERNAMENTE ROSCADOS HIS-(R)N.

VARILLAS DE REFUERZO DE ACERO Y VARILLAS ROSCADAS HIT-Z Y HIT-R DE HILTI O SIMILAR.

SE HACE CONSTAR QUE DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA PARA EL RIPO DE CARGA SE HACE REFERANCIA A UN PRODUCTO DEL MERCADO QUE SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDAD, NO OBSTANTE SE HACE LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGNA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG. Y CORTE DE 10650 KG. HACIE MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA. ESTOS ANCLAJES SE EMPLEAN EN CADA UNA DE LAS CONEXIONES PARA LA TRANSMISION DE ESFUERZOS DE TRACCION , COMPRESION Y CORTNTE, QUE GENERAN EL PESO PROPIO, CARGA VIVA DE VIENTO Y7 SISMO HACIA LOS ELEMENTOS DE MADERA O MUROS DE PIEDRA EXISTENTES.

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
DETALLES DE ANCLAJES

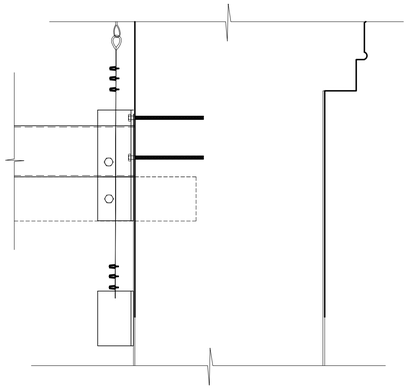
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

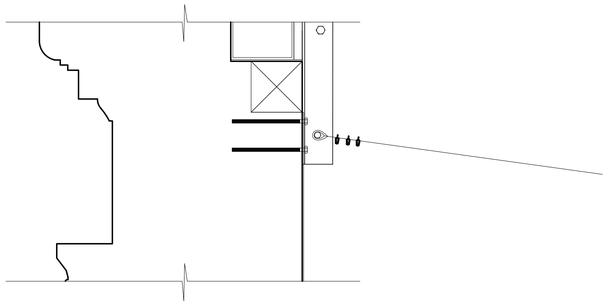
Hoja No. 64/74



ANCLAJE 7
ESC: 1/15

ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 7

EMPLEADO EN LA CONEXION 10 O SIMILAR PARA FIJAR PLATINAS Y/O ANGULARES. 4 PERNOS DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MIMINA TOTAL DE 400MM. CON LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 350MM POST INSTALADA. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO, EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES, LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCACINA ALEJADO 4MM DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

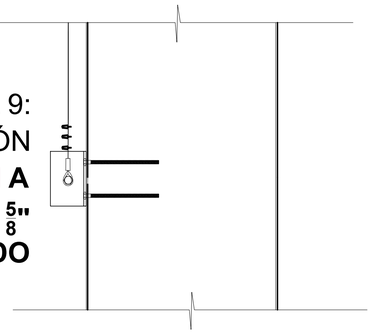


ANCLAJE 8
ESC: 1/15

ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 8

EMPLEADO EN LA CONEXION 14 O SIMILAR PARA FIJAR PLATINAS Y/O ANGULARES. 4 PERNOS DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MIMINA TOTAL DE 400MM. CON LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 350MM POST INSTALADA. CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA. CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO, EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES, LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCACINA ALEJADO 4MM DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

ANCLAJE 9: TRANSICIÓN DE **FRCM A CABLE $\frac{5}{8}$" GALVANIADO**



ANCLAJE 9
ESC: 1/15

ESPECIFICACIONES
ANCLAJE # 9

EMPLEADO EN LA CONEXION 10 O SIMILAR PARA FIJAR EL CABLE TENSOR HACIA LA ZONA DE FIBRA DE CARBONO FRCM QUE INCLUYE EL ANGULAR ANGULARES 6" X 6" X 5/16"L=30 ASTM A 36, INCLUYE 2 PERNOS DE DIAMETRO 3/4" Y LONGITUD MINIMA TOTAL DE 400MM CON LONGITUD ROSCADA MINIMA DE 350MM POST INSTALADA CON UNA CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA CON APLICACION DE ANCLAJE QUIMICO, EPOXIPO QUIMICO HIT-HY-200-R O SIMILAR. SE DEBERA CUMPLIR LA ESPECIFICACION GENERAL DE ANCLAJES, LA PERFORACION DEBERA DE REALIZARSE EN LA PIEDRA VOLCACINA ALEJADO 4MM DE LAS ORILLAS Y NO DEBERA REALIZARSE EN LA SISA DEL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA SINO MAS BIEN EN LA MATRIZ DE LA ROCA VOLCANICA RINITA.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO DE ANCLAJES QUIMICOS

LOS ELEMENTOS UTILIZADOS PARA ANCLAJES QUIMICOS SERAN: VARILLAS ROSCADAS DE ACERO.

INSERTOS DE ACERO INTERNAMENTE ROSCADOS HIS-(R)N.

VARILLAS DE REFUERZO DE ACERO Y VARILLAS ROSCADAS HIT-Z Y HIT-R DE HILTI O SIMILAR.

SE HACE CONSTAR QUE DEBIDO A QUE SU ESPECIFICACION ES MUY ESPECIFICA PARA EL RIPO DE CARGA SE HACE REFERANCIA A UN PRODUCTO DEL MERCADO QUE SU RECONOCIDA FUNCIONALIDAD Y APLICACION ES LA RECOMENDAD, NO OBSTANTE SE HACE LA ACLARACION DE QUE PUEDE SER SIMILAR SIEMPRE QUE TENGNA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS CON UNA CARGA PERMISIBLE A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946 KG. Y CORTE DE 10650 KG. HACIE MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA. ESTOS ANCLAJES SE EMPLEAN EN CADA UNA DE LAS CONEXIONES PARA LA TRANSMISION DE ESFUERZOS DE TRACCION , COMPRESION Y CORTNTE, QUE GENERAN EL PESO PROPIO, CARGA VIVA DE VIENTO Y7 SISMO HACIA LOS ELEMENTOS DE MADERA O MUROS DE PIEDRA EXISTENTES.

ESPECIFICACION DEL MATERIAL DE ANCLAJES QUIMICOS

EN TODOS LOS ANCLAJES SE EMPLEARA UN ADHESIVO HIT-HY 200 O SIMILAR COMO UNA ADHESIVO HIBRIDO DE INYECCION DE DOS COMPONENTES . LOS DOS COMPONENETES SE MANTIENENE SEPARADOS POR MEDIO DE UN CARTUCHO DE DOBLE CILINDRO SUJETA A UN COLECTOR. DICHOS COMPONENTES SE COMBINAN Y REACCIONAN CUANDO SE DISPENSAN ATRAVES DE UNA BOQUILLA DE MEZCLADO ESTATICA QUE SE FIJA AL COLECTOR.

EL ANCLAJE QUIMICO DEBERA DE CONTAR APROBACIONES TALES COMO:

ICC-ES cONSEJO DE CODIGOS INTERNACIONAL). ESR-3187, NSF/ANSI STD 61, CERTIFICACION PARA USO EN AGUA POTABLE APROBACION TECNICA EUROPEA: ETA-11/0492, ETA-11/0493, ETA-12/0006, ETA-12/0028, ETA-12/0084,CIUDAD DE LOS ANGELES, REPORTE DE INVESTIGACION # 25964 ADEMAS CUMPLE CON LAS NORMAS O CODIGOS DE EVALUACION TALES COMO: IBC/IRC2015 (ICC-ES AC308/ACI 355.4) IBC/IRC 2012 (ICC-ES AC308/ACI 355.4); IBC/IRC 2009 (ICC-ES AC308); IBC/IRC 2006 (ICC-ES AC308).

INFORMACION TECNICA

MAXIMA CARGA PERMISIBLE EMPLEADOS EN EL DISEÑO DE LAS VARILLAS DE FIJACION O ANCLEJES SON:

A TENSION EN EL ANCLAJE DE 4946KG. CIRTE DE 10650 KG. HACIA MURO DE PIEDRA VOLCANICA RINITA.

LOS PERNOS EMPLEADOS PARA LOS ANCLEJES DEBEN CUMPLIR LA NORMA ASTM A307 COMO ESPECIFICACION ESTANDAR PARA PERNOS DE ACERO AL CARBONO, ESPARRAGOS Y VARILLAS ROSCADAS DE 60000 PSI DE RESISTENCIA A LA TRACCION EN TAMAÑOS DE 1/4 A 4 PULGADAS DE DIAMETRO .

LOS TIPOS DE TONILLOS ASTM A307 QUE SE EMPLEARAN SERAN DE GRADO "A" PERNOS DE CABEZA, VARILLAS ROSCADAS Y PERNOS DOBLADOS CON UNA RESISTENCIA MINIMA A LA TRACCION DE 60 KSI PARA UNA AMPLIA GAMA DE APLICACIONES DE USO GENERAL

SE EMPLERAN TUERCAS Y ARANDELAS RECOMENDADAS PARA PERNOS ASTM A307 GRADO A -1/4 PULGADA A 11/2 PULGADAS TIPO A563A HEXAGONAL.

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techos = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capitulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A501

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
DETALLES DE ANCLAJES

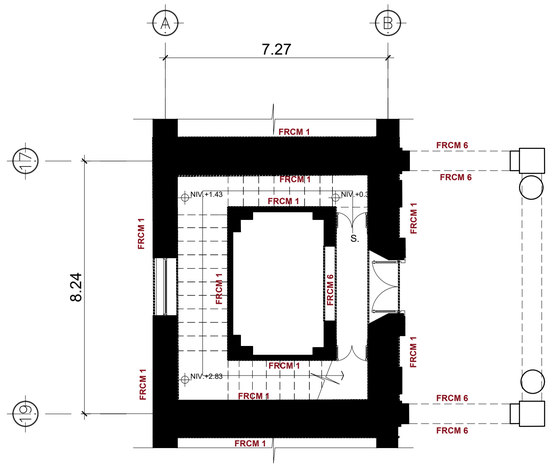
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

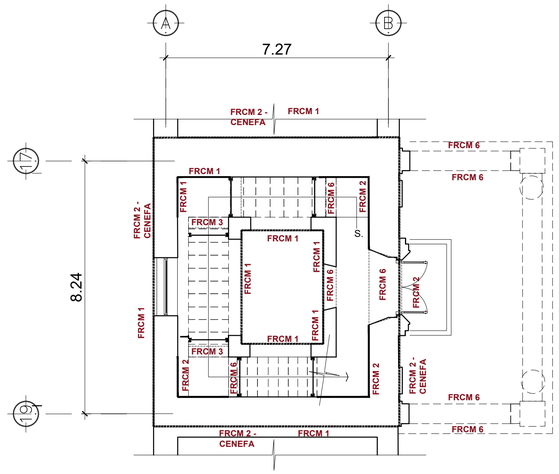
Director Planificador

Hoja No. 65 / 74



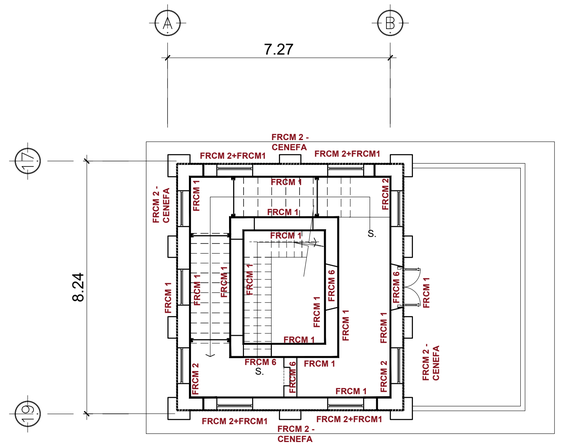
Planta **TORRE 1ER. NIVEL.**

ESCALA 1:50



Planta **TORRE 2DO. NIVEL.**

ESCALA 1:50



Planta **TORRE 3ER. NIVEL.**

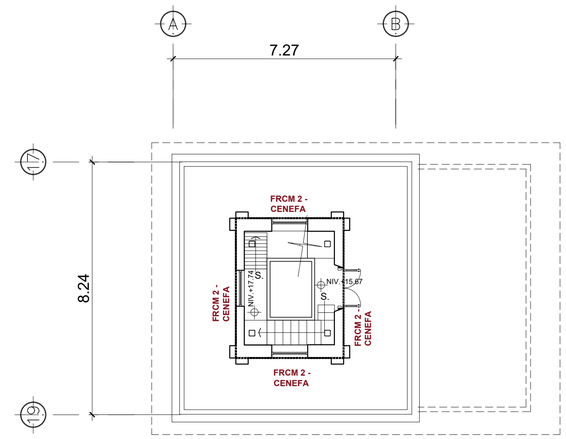
ESCALA 1:50

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capitulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

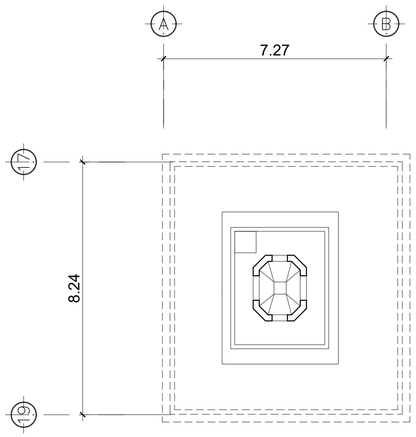
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36



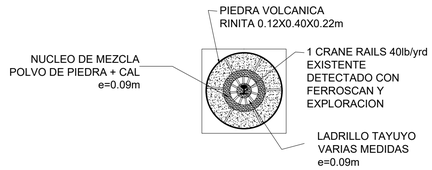
Planta **TORRE 4TO. NIVEL.**

ESCALA 1:50



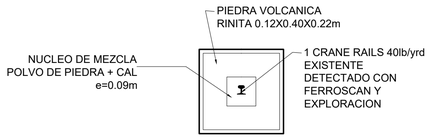
Planta **TORRE 5TO. NIVEL.**

ESCALA 1:50



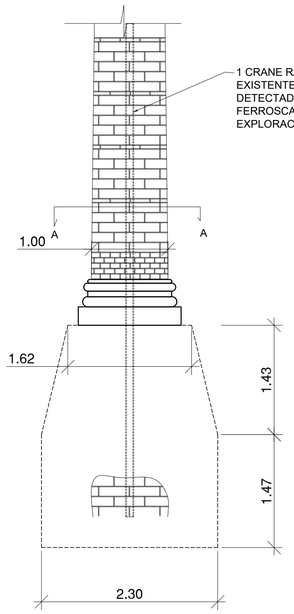
SECCION A-A
REFUERZO LONGITUDINAL
ORIGINAL DE COLUMNAS
CIRCULARES EXISTENTE

ESCALA 1:20



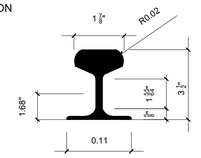
SECCION B-B
REFUERZO LONGITUDINAL
ORIGINAL DE PILARES CUADRADAS
EXISTENTES

ESCALA 1:20



ELEVACION REFUERZO ORIGINAL
DE PILARES CIRCULARES
EXISTENTES

ESCALA 1:20



ESPECIFICACIONES DEL CRANE RAILS 40lb/yrd SEGUN AISC:

- AREA: 3.94 in2
- Ix: 6.54 in2
- Altura de eje nuetro: 1.68"
- fy=36KSI

SECCION A-A
REFUERZO LONGITUDINAL EXISTENTE DE
PILARES CIRCULARES

ESCALA 1:2.5

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

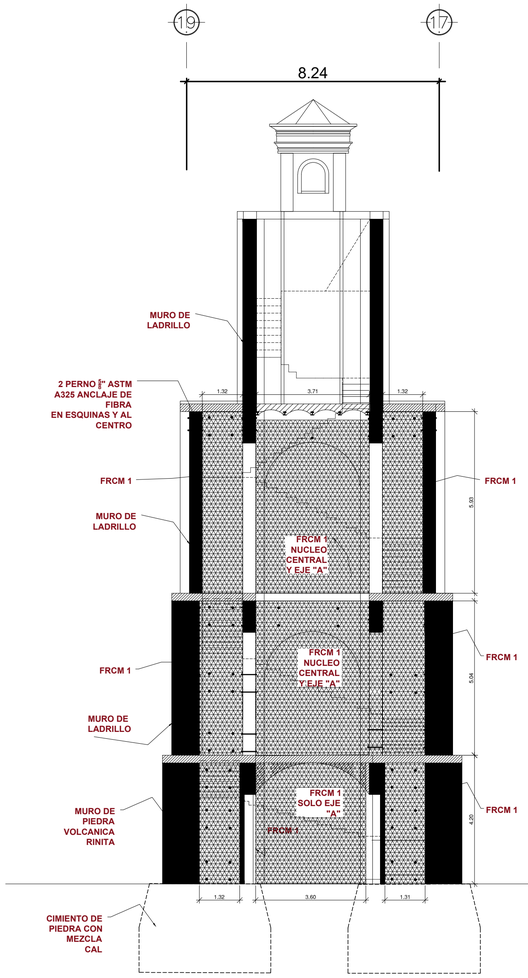
PLANO DE: PLANTA DE REESTRUCTURACION DE GIMNASIO FACHADA EN 1A CALLE ZONA 3

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

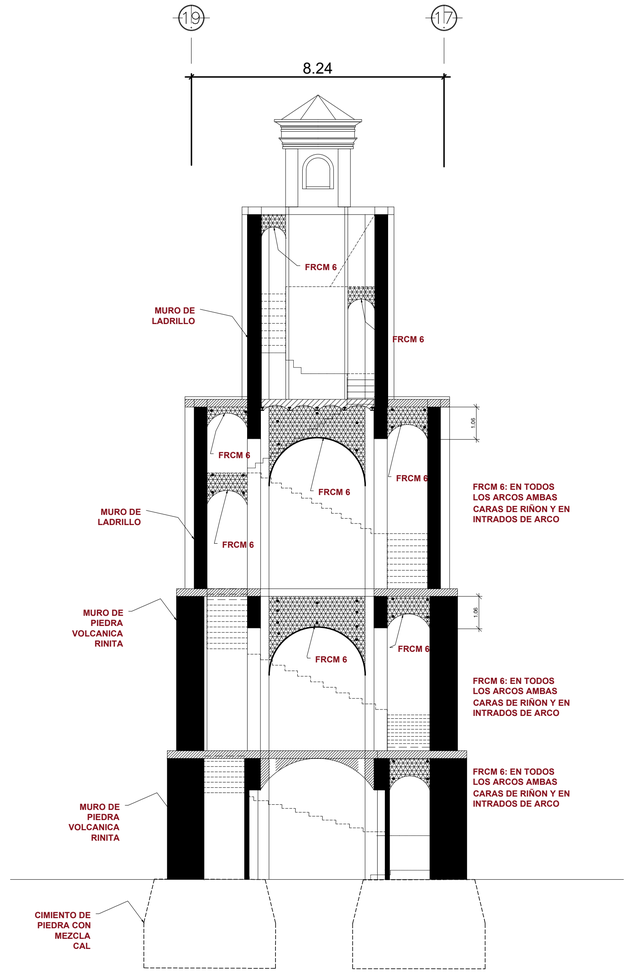
Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 66 / 74



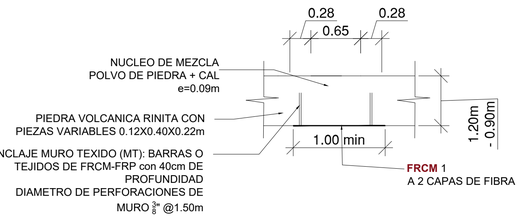
CORTE TORRE RELOJ REESTRUCTURACION
REFUERZO LATERAL FIBRA FRCM - PBO

ESCALA 1:50



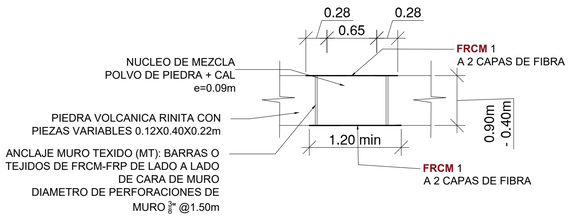
CORTE TORRE RELOJ REESTRUCTURACION
REFUERZO CON FIBRA DE FRCM EN ARCOS

ESCALA 1:50



CORTE DE MURO DE TORRE A UNA CARA REESTRUCTURACION

ESCALA 1:20



CORTE DE MURO DE TORRE EN DOBLE CARA REESTRUCTURACION

ESCALA 1:20

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	*NOMEN-CLATURA*	*NUMERO DE CAPAS DE FRCM*
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, O BIEN EN CENEFA/CORNIZA PLANA SEGUN EL CASO DE MENOR INTERVENCIÓN ARQUITECTONICA	FRCM 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE UNA CARA DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @0.30M SERA YUBICADO EN RIÑON Y TAMBIEN EN INTRADOS DE ARCO	FRCM 6	2

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mampostería.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitiuos Matrix
Caracteristicas principales de la Fibra de PBO:

1. Densidad (g/cm3): 1.56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5,8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2,1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. Resistencia a tracción (MPa): 5800
8. Modulo elasticidad (GPa):270
9. Deformación a ruptura (%): 2.5
10.Densidad (g/cm 3) : 1.56
11.Resistencia al calor (°C): 650
12.Coef. De dilatación térmica α **(10-6 °C-1):** -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
ELEVACIONES DE REESTRUCTURACION DE TORRE RELOJ Y DETALLE DE ARMADO DE FIBRA A DOBLE CARA Y A UNA CARA

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

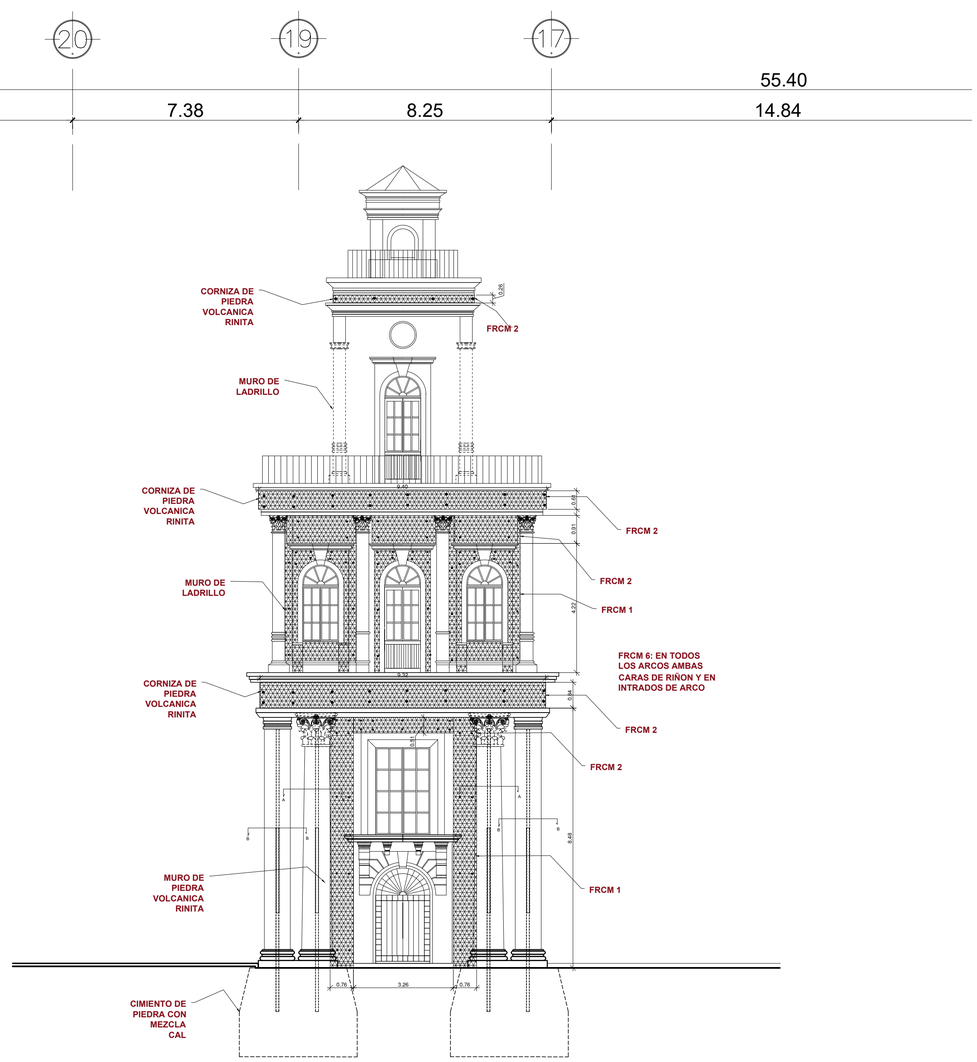
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mano Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director

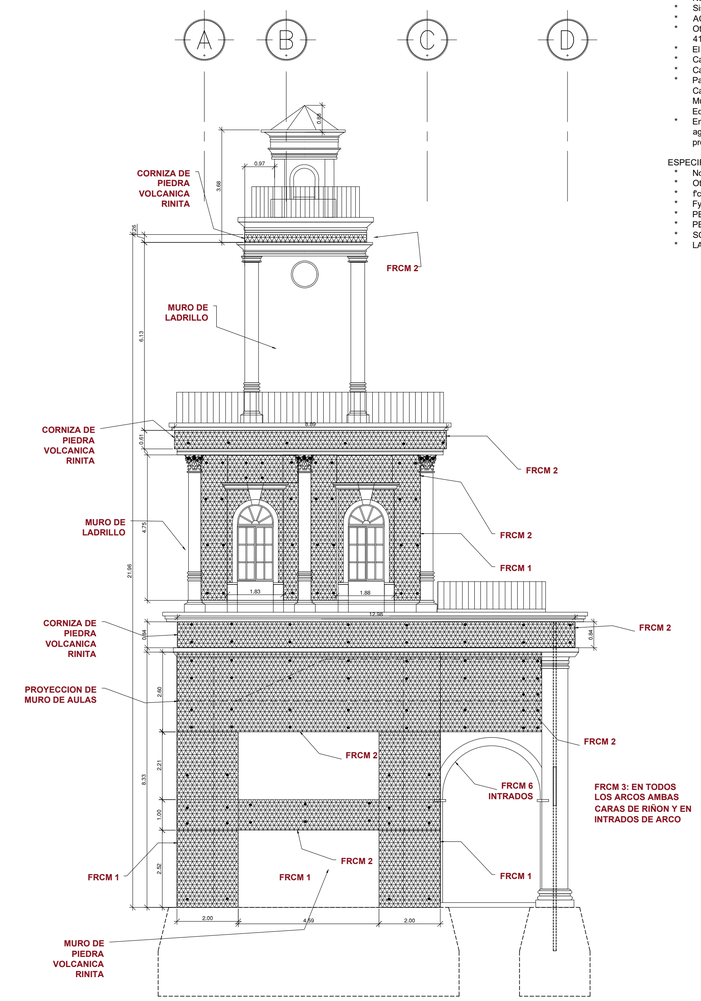
Planificador

Hoja No. 67 / 74



FACHADA FRONTAL TORRE RELOJ REESTRUCTURACION
REFUERZO HORIZONTAL CON FIBRA DE FRCM

ESCALA 1:50



FACHADA LATERAL TORRE RELOJ REESTRUCTURACION
REFUERZO HORIZONTAL CON FIBRA DE FRCM

ESCALA 1:50

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	*NOMEN-CLATURA*	*NUMERO DE CAPAS DE FRCM*
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, Ó BIEN EN CENEFA/CORNIZA PLANA SEGÚN EL CASO DE MENOR INTERVENCIÓN ARQUITECTONICA	FRCM 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE UNA CARA DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @0.30M SERA YUBICADO EN RIÑON Y TAMBIEN EN INTRADOS DE ARCO	FRCM 6	2

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mampostería.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitious Matrix
Características principales de la Fibra de PBO:

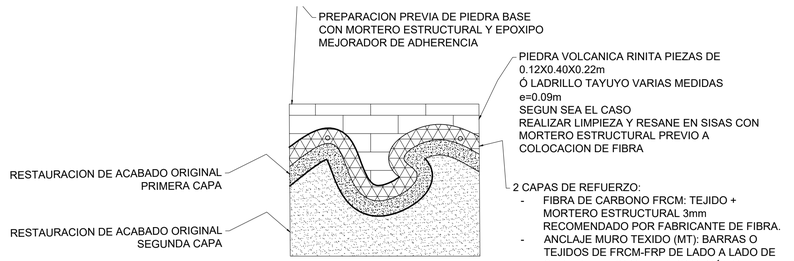
1. Densidad (g/cm3): 1,56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5,8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2,1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. Resistencia a tracción (MPa): 5800
8. Modulo elasticidad (GPa):270
9. Deformación a ruptura (%): 2,5
10.Densidad (g/cm 3) : 1,56
11.Resistencia al calor (°C): 650
12.Coef. De dilatación térmica α **(10-6 °C-1):** -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.



DETALLE DE REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y PILARES EXISTENTES

ESCALA 1:25

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
PLANTA DE REESTRUCTURACION DE GIMNASIO FACHADA EN 1A CALLE ZONA 3

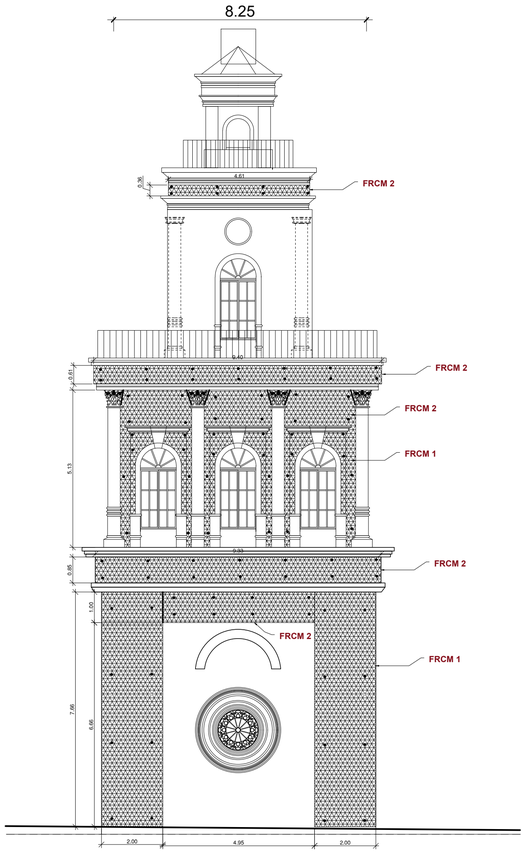
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director | Planificador

Hoja No. 68 / 74



FACHADA POSTERIOR TORRE RELOJ REESTRUCTURACION REFUERZO CON FIBRA DE FRCM

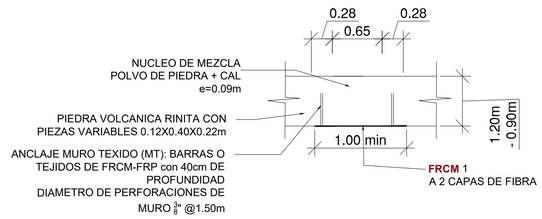
ESCALA 1:50

BASES DE DISEÑO:

* Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
* Sistema de mampostería AGIES NSE 7
* AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
* Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
* Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
* Carga viva para techo = 100.00 kg/m
* Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
* En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

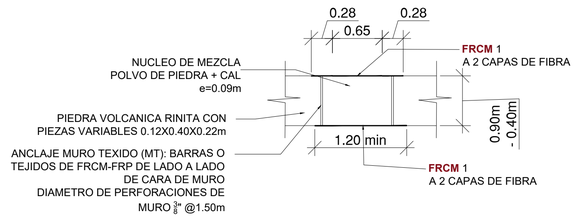
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

* Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
* Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
* Fy=2810 Kg/cm2.
* PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
* PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
* SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E70 DE PENETRACION COMPLETA
* LAMINA NEGRA LISA ASTM A36



CORTE DE MURO DE TORRE A UNA CARA REESTRUCTURACION

ESCALA 1:20



CORTE DE MURO DE TORRE EN DOBLE CARA REESTRUCTURACION

ESCALA 1:20

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	*NOMEN-CLATURA*	*NUMERO DE CAPAS DE FRCM*
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, O BIEN EN CENEFACORNIZA PLANA SEGÚN EL CASO DE MENOR INTERVENCIÓN ARQUITECTONICA	FRCM 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE UNA CARA DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACION	FRCM 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @0.30M SERA YUBICADO EN RIÑON Y TAMBIEN EN INTRADOS DE ARCO	FRCM 6	2

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mamposteria.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitious Matrix
Caracteristicas principales de la Fibra de PBO:

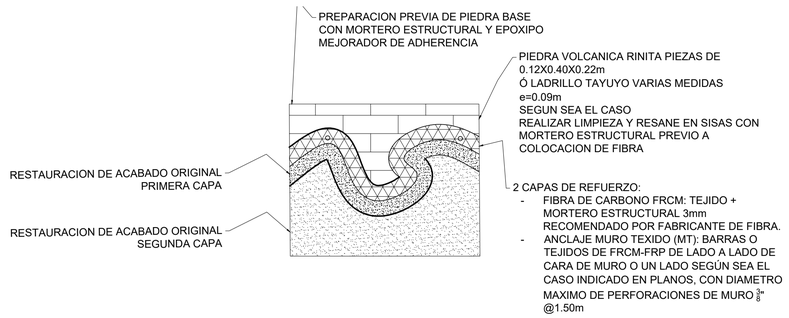
1. Densidad (g/cm3): 1.56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5.8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2.1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. Resistencia a tracción (MPa): 5800
8. Modulo elasticidad (GPa):270
9. Deformación a ruptura (%): 2.5
10.Densidad (g/cm 3) : 1.56
11.Resistencia al calor (°C): 650
12.Coef. De dilatación térmica α **(10-6 °C-1):** -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m.

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.



DETALLE DE REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y PILARES EXISTENTES

ESCALA 1:25

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE: PLANTA DE REESTRUCTURACION DE GIMNASIO FACHADA EN 1A CALLE ZONA 3

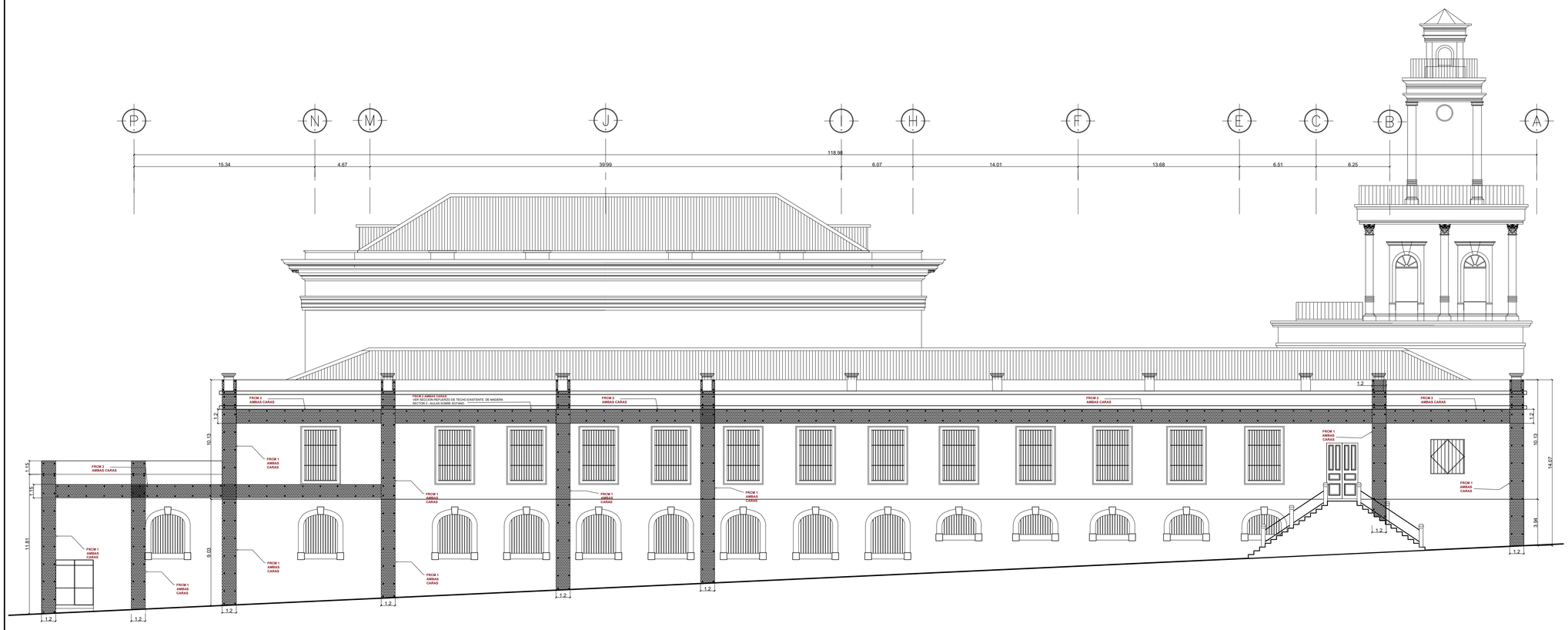
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 69 / 74



FACHADA POSTERIOR SECTOR DE AULAS Y GIMNACIO REESTRUCTURACION REFUERZO HORIZONTAL CON FIBRA DE FRCM EN MUROS

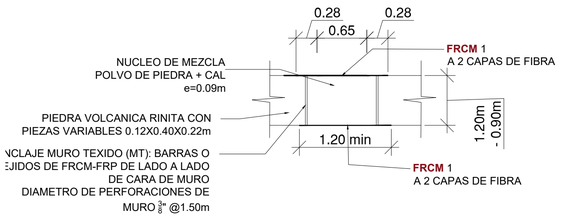
ESCALA 1:100

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

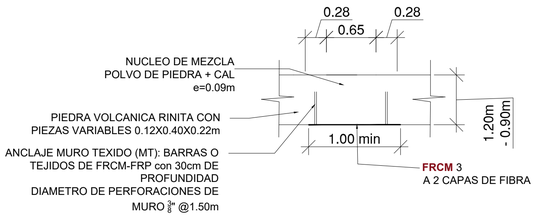
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325



CORTE MURO DE GIMNASIO Y AULAS REESTRUCTURACION

ESCALA 1:20



CORTE DE MURO DE GIMNASIO A UNA CARA REESTRUCTURACION

ESCALA 1:20

TIPO DE REFUERZO PARA CONSOLIDACION DE MUROS	*NOMEN-CLATURA*	*NUMERO DE CAPAS DE FRCM*
FIBRA DE CARBONO VERTICAL AMBAS CARAS CON ANCLAJE DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 1	2
FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL CON ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M SOBRE VANOS DE PUERTAS O VENTANAS, O BIEN EN CENEFA/CORNIZA PLANA SEGÚN EL CASO DE MENOR INTERVENCIÓN ARQUITECTONICA	FRCM 2	2
FIBRA DE CARBONO VERTICAL SOLO UNA CARA EXTERIOR Ó INTERIOR ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE UNA CARA DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @1.50M	FRCM 3	2
FRANJAS INTERMEDIAS DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 4	1
FRANJAS DE EXTREMO DE FIBRA DE CARBONO PARA EVITAR DELAMINACIÓN	FRCM 5	1
CAPA FIBRA DE CARBONO HORIZONTAL PARA EN ARCOS ANCLAJE A MURO L=40cm DE BARRAS O TEJIDOS DE FRCM Ó FRP DE LADO A LADO CON DIÁMETRO DE PERFORACION DE MURO 3/8" @0.30M SERA YUBICADO EN RIÑON Y TAMBIEN EN INTRADOS DE ARCO	FRCM 6	2

ESPECIFICACIONES DE FIBRA DE CARBONO:

La fibra debe reunir las calidades de Red de altísima prestación mecánica en fibra de Poliparafenilen Benzobis Oxazolo (PBO) en matriz inorgánica estabilizada, para el refuerzo estructural del concreto, Hormigón u mamposteria.
FRCM = Fiber Reinforced Cementitiuos Matrix
Caracteristicas principales de la Fibra de PBO:

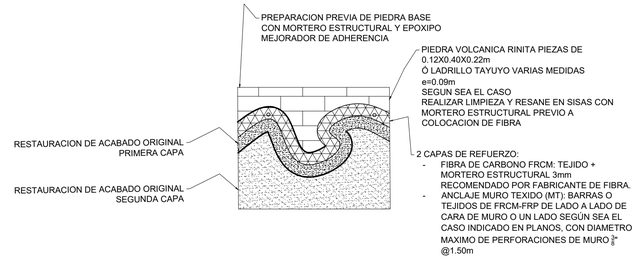
1. Densidad (g/cm3): 1,56
2. Resistencia a tracción (GPa): 5,8
3. Modulo elástico (GPa): 270
4. Alargamiento a ruptura (%): 2,1
5. Temperatura de descomposición (°C): 650
6. Coeficiente de dilatación térmica (10-6 °C-1): -6

Requisitos de Propiedades mecánicas de la Fibra PBO:

7. **Resistencia a tracción (MPa):** 5800
8. **Modulo elasticidad (GPa):**270
9. **Deformación a ruptura (%):** 2,5
10. **Densidad (g/cm 3) :** 1,56
11. **Resistencia al calor (°C):** 650
12. **Coef. De dilatación térmica** α **(10–6 °C–1):** -6

Anclaje muro tejido (mt):
Se requieren barras o tejidos de FRCM-FRP de lado a lado de cara de muro diámetro de perforaciones de muro 3/8" @1.50m

Consolidación de acabado original:
El acabado final luego de colocar las capas de fibra y el mortero estructural, se deberá de colocar un acabado final como el original a base de cal viva y arena blanca para restaurar la zona que fue necesaria desprender el acabado original existente. Debido a que el procedimiento para colocación de la fibra es el retiro del acabado existente, limpieza de material inapropiado para la adherencia mediante agua y soplador para retirar material particulado, posteriormente se procede a la colocación de las capas de mortero estructural + fibra, y finalmente el acabado original con materiales ya indicados.



DETALLE DE REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y PILARES EXISTENTES

ESCALA 1:25

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO: Restauración y Conservación

PLANO DE: PLANTA DE REESTRUCTURACION DE GIMNASIO FACHADA EN 1A CALLE ZONA 3

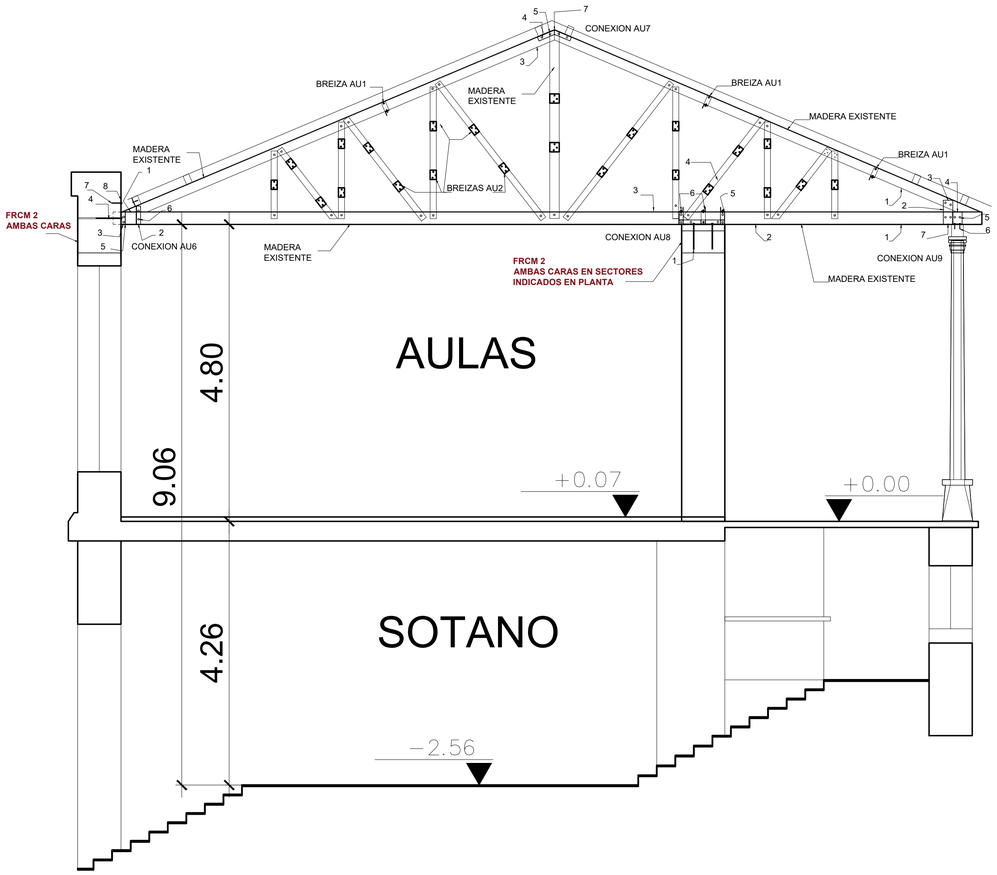
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

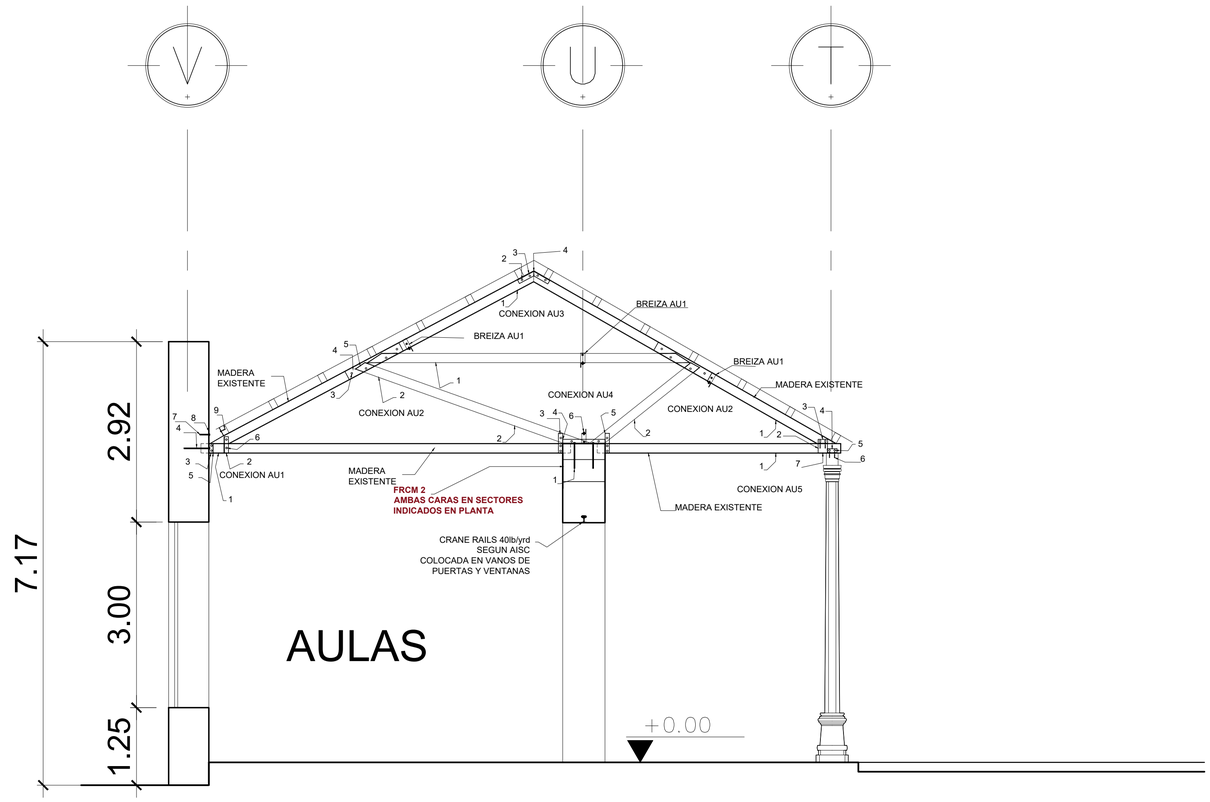
Vo. Bo.

Director — Planificador

Hoja No. 70 / 74



SECCION REFUERZO DE TECHO EXISTENTE DE MADERA CERCHA 1 - AULAS SOBRE SOTANO



SECCION REFUERZO DE TECHO EXISTENTE DE MADERA CERCHA 2 - AULAS

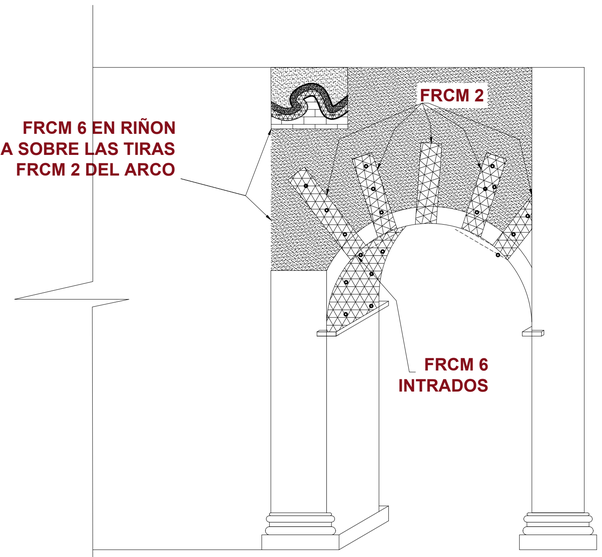
ESCALA 1:50

BASES DE DISEÑO:

* Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
* Sistema de mampostería AGIES NSE 7
* AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
* Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
* Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
* Carga viva para techo = 100.00 kg/m
* Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
* En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

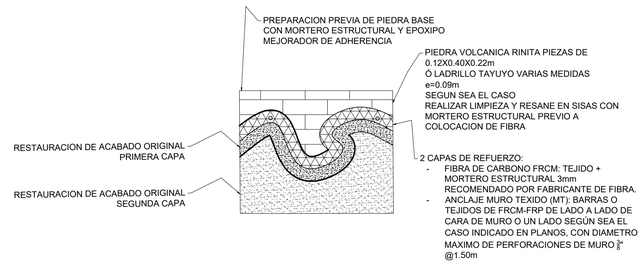
* Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
* Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* fc=280 Kg/cm2 mínimo.
* Fy=2810 Kg/cm2.
* PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
* PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
* PERFIL ANGULAR ASTM A36
* SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
* PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
* LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
* PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36



DETALLE ISOMETRICO DE COLOCACION DE FIBRA FRCM 6 EN TODOS ARCOS EN TORRE RELOJ, EN SALON MAYOR Y EN SECTOR AULAS

ESCALA 1:20

ESCALA 1:75



DETALLE DE REFUERZO Y RESTAURACION DE ACABADO ORIGINAL EN MUROS Y PILARES EXISTENTES

ESCALA 1:25

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
SECCIONES DE AULAS

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

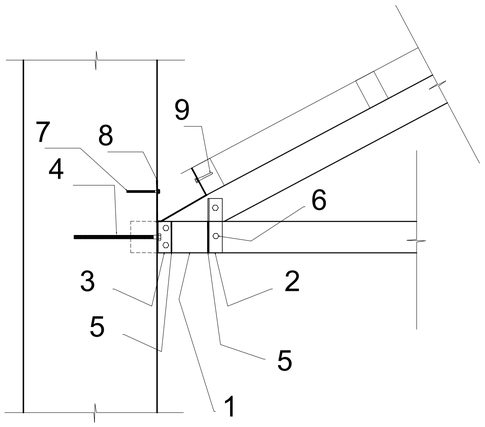
Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director

Planificador

Hoja No. 71 / 74



CONEXION AU1
ESC: 1/15

MATERIALES A UTILIZAR

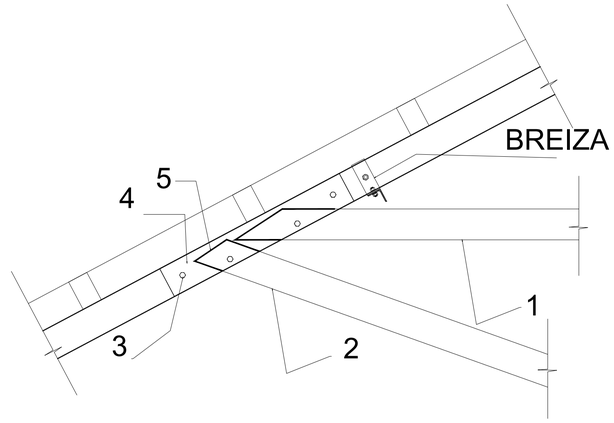
1. Platina 9"x9"x1/4" de Lámina negra ASTM A36 para unión de angulares
2. Angular 3" x 3" x 1/4" L=12" (variable) ASTM A36.
3. Angular 3" x 3" x 1/4" L=9" (variable) ASTM A36.
4. 1 Pernos de alta resistencia ASTM A307 ¾"x16" con epoxipo químico HIT-HY-200-R o similar con características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg, hacia muro de piedra volcánica rinita.
5. Unión de soldadura de angulares e=1/4" E6011 de Penetración completa.
6. Pernos de alta resistencia ASTM A325 ½"x6" pernados hacia viga de madera en conexión pernada.
7. 1 Pernos de alta resistencia ASTM A307 ¾"x6" colocado @ 1.50m pernados hacia muro con epoxipo químico HIT-HY-200-R o similar con características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg, hacia muro de piedra volcánica rinita. Para anclaje de canal de lámina negra.
8. Lamina negra ASTM A36 ¼" como canal de agua pluvial.
9. 1 Tornillo Busca rosca 4"x3/8" para atornillar costanera de madera y canal de agua pluvial lamina negra ¼"

CONEXION AU1

Esta conexión es elaborada con Angular 3" x 3" x 1/4" que conecta mediante anclajes correspondientes al muro de piedra y la viga de madera existente, reforzando la forma en que se ancla la viga de madera existente 9"x4 ½". Se También que se conectará al canal de agua pluvial de lámina negra de 1/4" que a su vez estará conectado al muro de piedra que mejorara la rigidez de la zona y evitará filtraciones del canal hacia el interior del techo protegiendo la madera.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION AU2
ESC: 1/15

CONEXION AU2

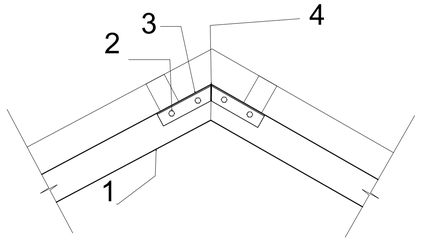
Esta conexión es elaborada con Platinas a la medida de las vigas de madera existentes y de las diagonales de madera existentes. La conexión será pernada a través de la madera y la platina. Se requiere que en cada viga y diagonal se fabrique la platina en forma de "U" para que la conexión pernada sea confinada la madera con la platina. Esta conexión se realizará para conectar la armadura de madera existente con una pieza de metal vertical que rigidiza el sistema portante del techo y evitará el volteo muro.

MATERIALES A UTILIZAR

1. Tensor de madera existente horizontal
2. Diagonal de madera existente
3. 4 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6"
4. Platina 40"x9"x1/4" Lamina negra ASTM A36 (incluye formación "U" y parte plana para abrazar ambas diagonales)
5. Unión de soldadura de lámina negra e=1/4" E6011 de Penetración completa.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION AU3
ESC: 1/15

CONEXION AU3

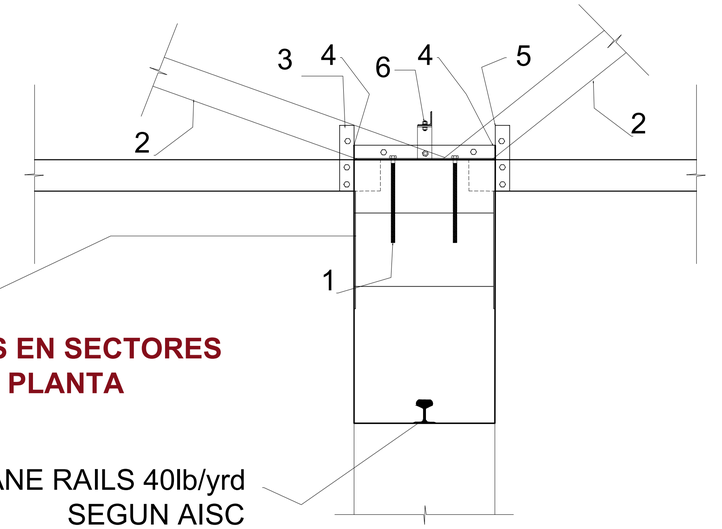
Esta conexión es elaborada con angulares para unión de vigas de madera existentes en la cumbrera, contrarresta deformaciones laterales horizontales en la armadura que provoca el desajuste de los clavos existentes en la unión simple de madera.

MATERIALES A UTILIZAR

1. Vigas de madera existentes 9"x4 ½"
2. 4 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6"
3. Angular 3" x 3" x 1/4" L=12" (variable) ASTM A36.
4. Unión de soldadura de lámina negra e=1/4" E6011 de Penetración completa.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



FRCM 2
AMBAS CARAS EN SECTORES INDICADOS EN PLANTA

CRANE RAILS 40lb/yrd
SEGUN AISC
COLOCADA EN VANOS DE PUERTAS Y VENTANAS

CONEXION AU4
ESC: 1/15

CONEXION AU4

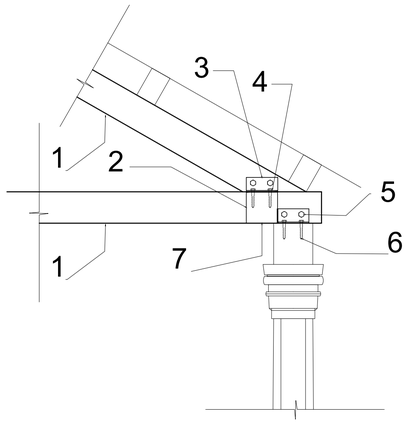
Esta conexión es elaborada con angulares para unión de vigas de madera existentes en la cumbrera, contrarresta deformaciones laterales horizontales en la armadura que provoca el desajuste de los clavos existentes en la unión simple de madera.

MATERIALES A UTILIZAR

1. 2 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"verticales para sujeción a placa base L=36" con epoxipo químico HIT-HY-200-R o similar con características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg, hacia muro de piedra volcánica rinita.
2. Diagonales de madera existentes a fijar
3. 1 Angulares horizontal 3" x 3" x 1/4" L= 26" (variable) ASTM A36 para conexión soldada y anclada entre la madera existente, los angulares verticales y el muro. 2 Angulares verticales 3" x 3" x 1/4" L= 14" (variable) ASTM A36 para conexión pernada entre la madera existente y el muro.
4. Unión de soldadura de angulares verticales y horizontales e=1/4" E6011 de Penetración completa.
5. 9 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6"
6. Conexión de breiza lateral de armaduras para rigidez lateral de techo y distribución uniforme de cargas laterales del techo hacia el muro. Angular de 3" x 3" x 1/4" L= variable, ASTM A36
7. En algunos sectores que requieren refuerzo por concentración de esfuerzos como arcos y vanos de puertas que tienen agrietamientos por cortante, se requiere colocación de fibra FRCM 2 que se especifica en el proyecto.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION AU5
ESC: 1/15

CONEXION AU5

Esta conexión es elaborada con Angulares 3" x 3" x 1/4" y platinas de lámina negra de ¼" que conecta mediante tornillos a la madera existente, reforzando la forma en que se ancla la viga de madera existente para reducir el grado de libertad de giro a los pilares de piedra simplemente apoyados en la base. También se debe asegurar en esta conexión el canal de agua pluvial que da hacia el patio.

MATERIALES A UTILIZAR

1. Viga de madera Existente
2. Platina 9"x9"x1/4" de Lámina negra ASTM A36 para unión de angulares
3. 2 Angulares horizontales 3" x 3" x 1/4" L=6" (variable) ASTM A36.
4. 2 Tornillo Busca rosca 4"x3/8" para atornillar vigas de madera existentes a los angulares rigidizantes.
5. 4 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6" pernados hacia viga de madera existentes en conexión pernada.
6. 2 Tornillo Busca rosca 4"x3/8" para atornillar vigas de madera existentes a los angulares rigidizantes.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA

BASES DE DISEÑO:

- Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
- Sistema de mampostería AGIES NSE 7
- AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
- Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
- Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
- Carga viva para techo = 100.00 kg/m
- Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
- En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

- Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
- Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
- f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
- Fy=2810 Kg/cm2.
- PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
- PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
- PERFIL ANGULAR ASTM A36
- SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
- PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
- LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
- PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

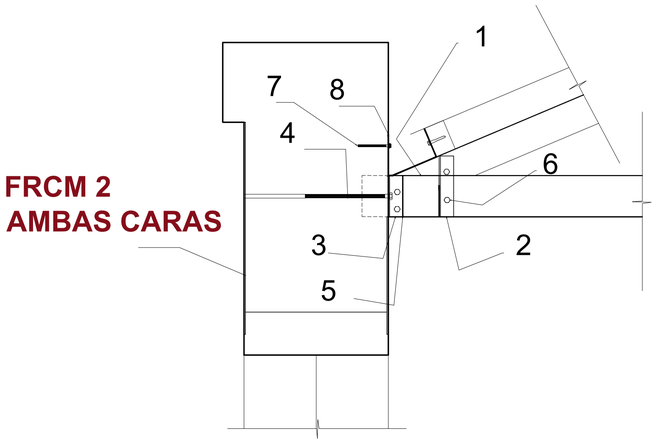
PLANO DE:
DETALLES DE REESTRUCTURACION DE AULAS

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.
Director
Planificador

Hoja No. 72 / 74



FRCM 2
AMBAS CARAS

CONEXION AU6
ESC: 1/15

CONEXION AU6

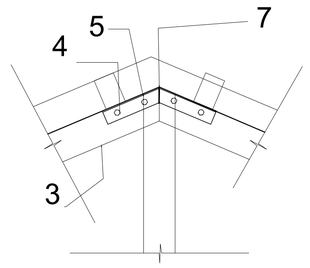
Esta conexión es elaborada con Angular 3" x 3" x 1/4" que conecta mediante anclajes correspondientes al muro de piedra y la viga de madera existente, reforzando la forma en que se ancla la viga de madera existente 9"x4 ½". También que se conectará al canal de agua pluvial de lámina negra de 1/4" que a su vez estará conectado al muro de piedra que mejorara la rigidez de la zona y evitará filtraciones del canal hacia el interior del techo protegiendo la madera.

MATERIALES A UTILIZAR

- o Platina 9"x9"x1/4" de Lámina negra ASTM A36 para unión de angulares
- o Angular vertical 3" x 3" x 1/4" L=12" (variable) ASTM A36.
- o Angular vertical 3" x 3" x 1/4" L=9" (variable) ASTM A36.
- o 1 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x16" con epoxipo químico HIT-HY-200-R o similar con características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg, hacia muro de piedra volcánica rinita.
- o Unión de soldadura de lámina negra e=1/4" E70 de Penetración completa.
- o 4 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6" pernados hacia viga de madera en conexión pernada.
- o 1 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6" colocado @ 1.50m pernados hacia muro con epoxipo químico HIT-HY-200-R o similar con características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg, hacia muro de piedra volcánica rinita. Para anclaje de canal de lámina negra.
- o Lamina negra ASTM A36 ¼" como canal de agua pluvial.
- o 1 Tornillo Busca rosca 4"x3/8" para atornillar costanera de madera y canal de agua pluvial lamina negra ¼"
- o En algunos sectores que requieren refuerzo por concentración de esfuerzos como arcos y vanos de puertas que tienen agrietamientos por cortante, se requiere colocación de fibra FRCM 2 que se especifica en el proyecto. Ver planta de conjunto de refuerzos.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION AU7
ESC: 1/15

CONEXION AU7

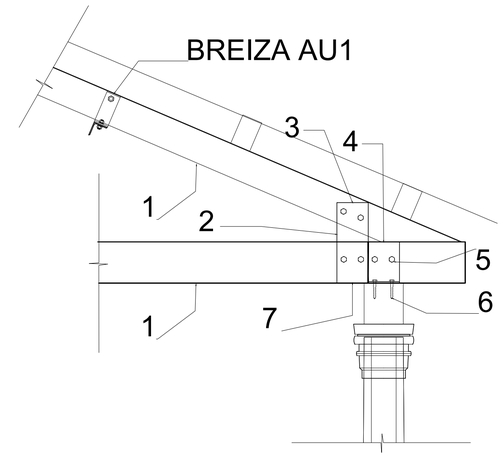
Esta conexión es elaborada con angulares para unión de vigas de madera existentes en la cumbrera, contrarresta deformaciones laterales horizontales en la armadura que provoca el desajuste de los clavos existentes en la unión simple de madera.

MATERIALES A UTILIZAR

- o 4 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6"
- o Angular 3" x 3" x 1/4" L=12" (variable) ASTM A36.
- o Unión de soldadura de lámina negra e=1/4" E70 de Penetración completa.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



CONEXION AU9
ESC: 1/15

CONEXION AU9

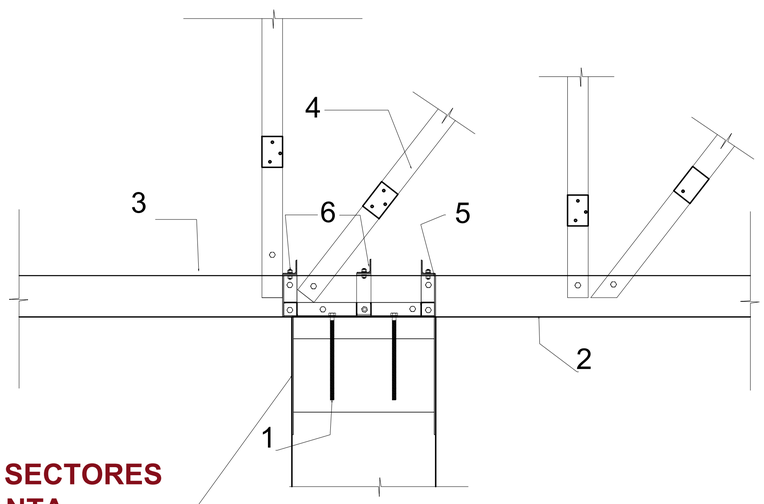
Esta conexión es elaborada con Angulares 3" x 3" x 1/4" y platinas de lámina negra de ¼" que conecta mediante tornillos a la madera existente, reforzando la forma en que se ancla la viga de madera existente para reducir el grado de libertad de giro a los pilares de piedra simplemente apoyados en la base. También se debe asegurar en esta conexión el canal de agua pluvial que da hacia el patio.

MATERIALES A UTILIZAR

1. Madera existente
2. Platina 9"x9"x1/4" de Lámina negra ASTM A36 para unión de angulares
3. 2 Angulares horizontales 3" x 3" x 1/4" L=6" (variable) ASTM A36.
4. 2 Tornillo Busca rosca 4"x3/8" para atornillar vigas de madera existentes a los angulares rigidizantes.
5. 4 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6" pernados hacia viga de madera existentes en conexión pernada.
6. 2 Tornillo Busca rosca 4"x3/8" para atornillar vigas de madera existentes a los angulares rigidizantes

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



FRCM 2
AMBAS CARAS EN SECTORES INDICADOS EN PLANTA

CONEXION AU8
ESC: 1/15

CONEXION AU8

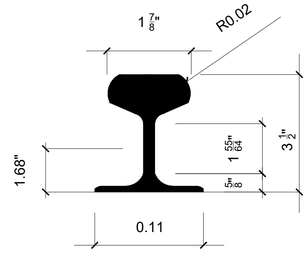
Esta conexión es elaborada con angulares para unión de vigas de madera existentes en la cumbrera, contrarresta deformaciones laterales horizontales en la armadura que provoca el desajuste de los clavos existentes en la unión simple de madera.

MATERIALES A UTILIZAR

- o 2 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"verticales para sujeción a placa base L=36" con epoxipo químico HIT-HY-200-R o similar con características especificadas con una carga permisible a tensión en el anclaje de 4946 Kg y corte de 10650 Kg, hacia muro de piedra volcánica rinita.
- o 2 Angulares verticales 3" x 3" x 1/4" L= 14" (variable) ASTM A36 para conexión pernada entre la madera existente y el muro.
- o Unión de soldadura de angulares verticales y horizontales e=1/4" E70 de Penetración completa.
- o 1 Angulares horizontal 3" x 3" x 1/4" L= 26" (variable) ASTM A36 para conexión soldada y anclada entre la madera existente, los angulares verticales y el muro.
- o 9 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6"
- o 3 Conexiones de breiza lateral de armaduras para rigidez lateral de techo y distribución uniforme de cargas laterales del techo hacia el muro. Angular de 3" x 3" x 1/4" L= variable, ASTM A36
- o En algunos sectores que requieren refuerzo por concentración de esfuerzos como arcos y vanos de puertas que tienen agrietamientos por cortante, se requiere colocación de fibra FRCM 2 que se especifica en el proyecto. Ver planta de conjunto de refuerzos.

NOMENCLATURA

——	UNION DE SOLDADURA DE LAMINA NEGRA E= 1/4"" E6011 DE PENETRACION COMPLETA



ESPECIFICACIONES DEL CRANE
RAILS 40lb/yrd SEGUN AISC:
- AREA: 3.94 in2
- Ix: 6.54 in2
- Altura de eje nuetro: 1.68"
- fy=36KSI

SECCION A-A
REFUERZO LONGITUDINAL EXISTENTE DE COLUMNAS CIRCULARES Y CUADRADAS
ESCALA 1:2.5

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
DETALLES DE REESTRUCTURACION DE AULAS

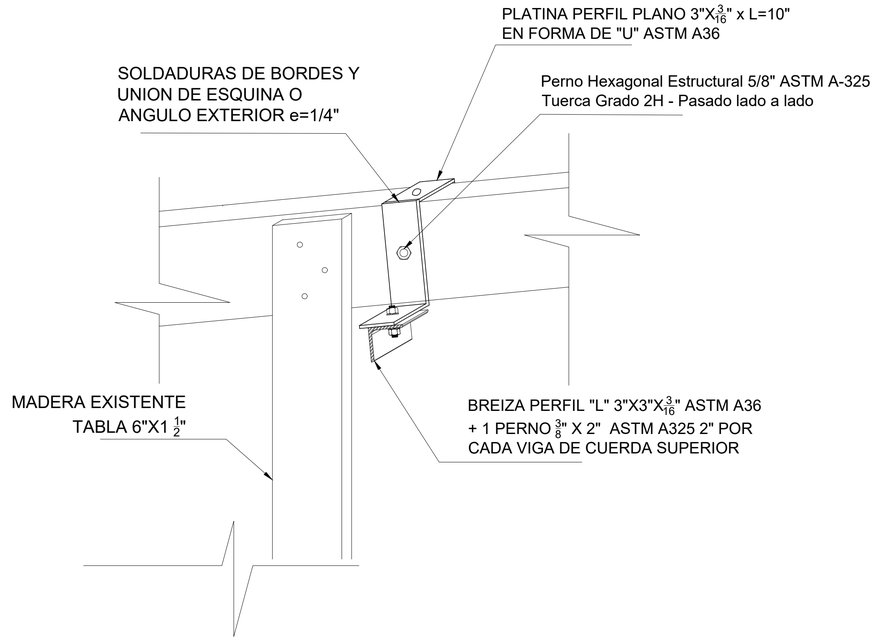
UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 73 / 74



DETALLE DE BREIZA AU1

BREIZA AU1
Es un embreizamiento lateral es elaborada con angulares para las vigas de madera existentes, horizontales en la armadura que provoca el desajuste de los clavos existentes en la unión simple de madera, le da rigidez lateral al techo y distribuye uniformemente las cargas laterales del techo hacia el muro, ya que actualmente se distribuyen en forma concentrada en algunos sectores de cambio de dirección de muro y techo.

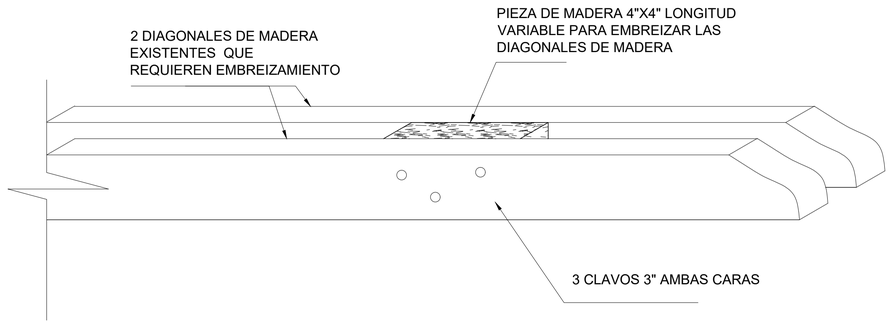
MATERIALES A UTILIZAR
o 1 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ¾"x6" en cada unión o 1 Pernos de alta resistencia ASTM A325 ⅝"x3" en cada unión o 1 Angular 3" x 3" x 1/4" L = variable según el largo de la breiza, ASTM A36. o Platina en forma de "U" lamina negra e=1/4" o Unión de soldadura de lámina negra y angular con e=1/4" E6011 de Penetración completa.

BASES DE DISEÑO:

* Norma aplicada NRD2 Diseño Estructural NSE-10 y NSE-2017 de AGIES.
* Sistema de mampostería AGIES NSE 7
* AGIES NSE-2 Tabla 3-1 Demandas: Escuela
* Otras Normas y Codigos de diseño empleadas compatibles con AGIES 2010 Y AGIES 2017, ASCE 7-10, IBC 2009, COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* El Valor soporte de Suelo= 13.77 Ton/m2 (Estimado deducido de las cargas existentes y un factor de seguridad de FS=3)
* Carga viva para Aulas = 200.00 kg/m²
* Carga viva para techo = 100.00 kg/m
* Para rehabilitación estructural se consideró: El Nivel seleccionado del comportamiento estructural y daños de los elementos verticales con base a la Norma AGIES NSE 6 Capítulo 13, será: Prevención del colapso (E5). En este marco la respuesta estructural esperada será de Distorsión extensa en paneles de columnas, vigas y muros. Muchas fracturas en conexiones de momento y cortantes, pero las conexiones de corte permanecen intactas. Este criterio derivado de la condición del Edificio de ser un Edificio de Primer Orden.
* En este comportamiento estructural se permiten que hallan derivas permanentes, la estructura mantiene sustancialmente la resistencia y rigidez originales, pequeños agrietamientos en fachadas, particiones, cielos y en algunos elementos estructurales, que se podrían prevenir con mucha mayor intervención pero podría representar procedimientos invasivos al monumento histórico de primer orden no permitidos en los criterios de intervención para esta clasificación de orden patrimonial.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

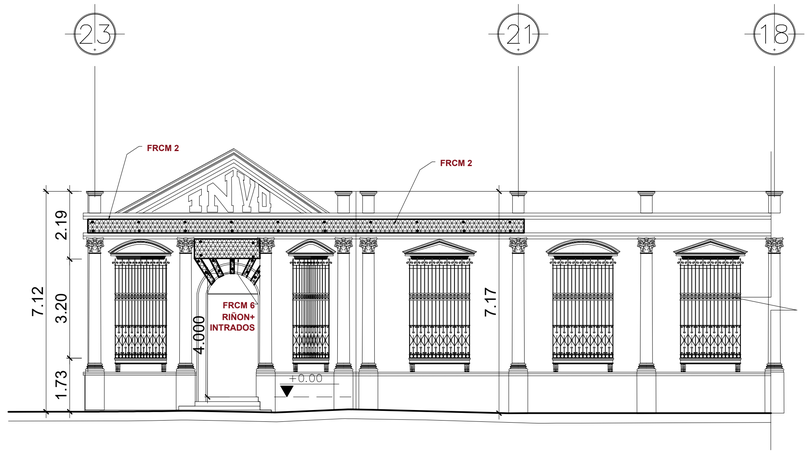
* Normas aplicadas para la Calidad de Materiales NRD 3 DE CONRED.
* Otras normas empleadas en diseño estructural compatibles son: COGUANOR NTG: 41054, 41095, 41007, 41063, 41012, 41055.
* f'c=280 Kg/cm2 mínimo.
* Fy=2810 Kg/cm2.
* PERNOS HACIA CONCRETO ASTM A307
* PERNOS EN CONEXIONES DE COSTANERA ENTRE METALES ASTM A325
* PERFIL ANGULAR ASTM A36
* SOLDADURA UNION DE COSTANERAS t=1/4"E6011 DE PENETRACION COMPLETA
* PERFILES DE VIGAS METALICAS ASTM A500 CHAPA 14
* LAMINA NEGRA LISA ASTM A36
* PERFILES EN MARCOS INTERMEDIOS RESISTENTES A MOMENTO: HSS - ASTM A36



DETALLE DE BREIZA AU2 PARA MADERA EN DIAGONALES EXISTENTES TECHO CERCHA 1

BREIZA AU1
Es un embreizamiento local a las tablas de madera 1 ½"x 6" existentes, es elaborada con piezas de madera de pino de 4"x4" con longitud variable. Evita el pandeo local de las diagonales de madera existentes en las armaduras de techo en las aulas del sector de sótano.

MATERIALES A UTILIZAR
o Madera de pino de 4"x4" con longitud variable o 3 Clavo 4" en ambas caras.



ELEVACION REFUERZO FRCM FACHADA PRINCIPAL

ESCALA 1:125

DERSON DE LA CRUZ

PROYECTO:

Tesis, Maestría en restauración de Monumentos, Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.

TIPO DEPROYECTO:
Restauración y Conservación

PLANO DE:
DETALLES DE REESTRUCTURACION DE AULAS

UBICACIÓN: Calle Rodolfo Robles 12-20 Zona 3, Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Diseño: Arq. Derson de la Cruz
Asesor: Doc. Mario Ceballos
Fase: Propuesta de Intervención
Escala: 1:125
Fecha: enero 2024

Vo. Bo.

Director Planificador

Hoja No. 74 / 74

CAPÍTULO 8 NORMAS DE LA SANA DISTANCIA



8.1 Precauciones en el aula durante la COVID-19

A continuación, se describen los consejos para que los maestros se protejan a sí mismos y a sus alumnos, según la UNCEF.

8.2 Distanciamiento físico en la escuela

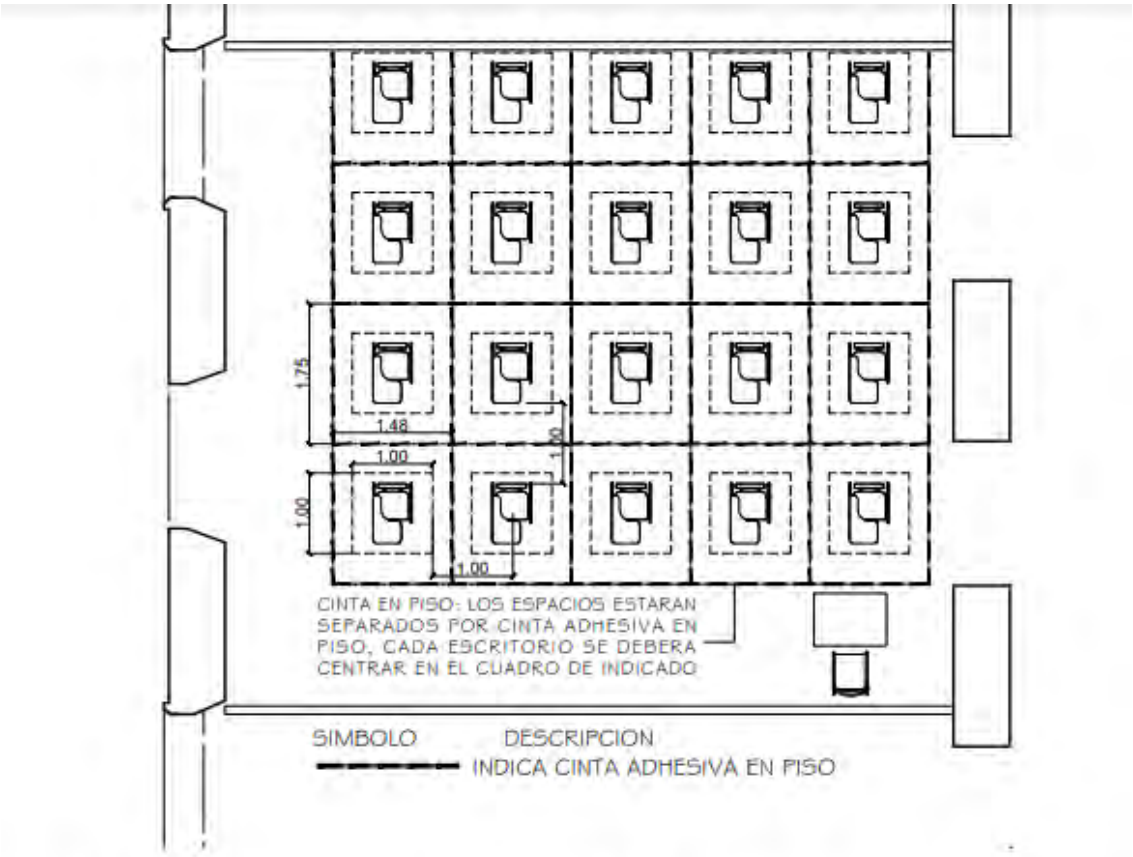
Respecto del distanciamiento físico, es necesario establecer algunas normas básicas para el aula. Esas normas deben concordar tanto con los procedimientos adoptados por la administración de tu escuela, como con los protocolos del Ministerio de Salud del país y/o de los organismos y las autoridades de salud locales. Entre las normas recomendadas figuran las siguientes:

- Mantener una distancia de al menos 1 metro entre todas las personas que se encuentren en la escuela.
- Aumentar el espacio entre los pupitres (al menos 1 metro) y escalonar los recreos y los recesos para almorzar (si esto resulta difícil, una alternativa es almorzar en el aula).
- Procurar que los estudiantes realicen durante la jornada escolar tanto las actividades escolares como las extracurriculares en una misma aula, mientras que los maestros pasarán de un aula a otra para impartir sus clases. Otra opción es que los estudiantes utilicen diferentes entradas, si las hay, o establecer un orden para entrar y salir del edificio o del aula.
- Escalonar los horarios de inicio y finalización de las clases, a fin de evitar que todos los estudiantes y los docentes entren y salgan de la escuela al mismo tiempo.
- De ser posible, y si el espacio lo permite, pensar en aumentar el número de maestros para que haya menos estudiantes por aula.
- Advertir de los riesgos que implican las aglomeraciones al recoger a los niños en la escuela y al acompañar a los más pequeños en las guarderías. Evitar que los familiares y los miembros de la comunidad de más edad recojan a los niños (por ejemplo, los abuelos). Organizar los horarios de entrada y salida de otra forma (por ejemplo, por grupos de edad), con el propósito de reducir la aglomeración de niños en determinados momentos.
- Utilizar señales, marcas en el suelo, cinta adhesiva y otros medios para mantener una distancia de 1 metro en las filas de entrada a la escuela y a las aulas.
- Examinar qué medidas conviene tomar para la práctica de los deportes y las clases de educación física.
- Hacer las clases al aire libre o ventilar las aulas tanto como sea posible.
- Instar a los estudiantes a no reunirse en grupos grandes para socializar al salir de la escuela[37].

[37] UNICEF Precauciones en el aula durante la COVID-19, 14 de septiembre de 2021. https://www.unicef.org/es/coronavirus/precauciones-en-el-aula-durante-covid19.

Estos consejos fueron aplicados a la propuesta arquitectónica de esta tesis con el propósito de cumplir con las normas de la sana distancia debido a la pandemia acontecida en el mundo (La COVID-19).

A continuación, se muestra un detalle típico de del diseño de una de las aulas en cumplimiento con las recomendaciones de la sana distancia en establecimientos escolares dictadas por la Unicef.



DETALLE TIPICO DE DISTRIBUCIÓN DE ESCRITORIOS

Fuente: elaboración propia, octubre 2024

CAPÍTULO 9 PRESUPUESTO



CUADRO DE RENGLONES GENERALES DEL PROYECTO

PROYECTO: RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE OCCIDENTE I.N.V.O. QUETZALTENANGO, QUETZALTENANGO

DIRECCION:	CALLE RODOLFO ROBLES 12-20 ZONA 3 de Quetzaltenango	**FECHA:**	FEBRERO	2020	
		COORDENADAS:	**LATITUD: 1 4.840134°**	**LONGITUD. 9 1.516891°**	

No. DEL RENGLON	DESCRIPCION DEL RENGLON	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO Q.	TOTAL Q.
	RENGLONES RESTAURACIÓN				
1.0	**MUROS**				
1.01	Trabajos preliminares	1.00	unidad	Q 25,792.89	Q 25,792.89
1.02	Resanado y aplicación de blanqueado en muros.	13480.00	m²	Q 103.57	Q 1,396,118.40
1.03	Tabiques S.S. Niños y Niñas	274.00	m²	Q 182.31	Q 49,952.01
2.0	**COLUMNAS**				
2.01	Resanado y aplicación de blanqueado en columnas de piedra cuadradas	4.00	unidad	Q 5,637.65	Q 22,550.58
2.02	Resanado y aplicación de blanqueado en columnas de piedra redondas	14.00	unidad	Q 5,462.93	Q 76,480.98
2.03	Pilastras	35.00	unidad	Q 1,512.87	Q 52,950.60
2.04	Restauración de columnas de madera.	74.00	unidad	Q 1,536.34	Q 113,689.46
2.05	Bases de concreto patio 1	41.00	unidad	Q 931.33	Q 38,184.60
2.06	Bases de concreto patio 2	35.00	unidad	Q 1,062.21	Q 37,177.20
3.0	**ELEMENTOS MIXTOS**				
3.01	Desmontaje de lámina existente.	4997.57	m²	Q 44.16	Q 220,692.69
3.02	Limpieza y acondicionamiento de la estructura de madera de la cubierta.	4529.93	m²	Q 44.08	Q 199,699.76
3.03	Instalación de flashing de lámina	458.40	metro	Q 152.28	Q 69,805.37
3.04	Instalación de nuevos capotes de lámina	536.40	metro	Q 140.97	Q 75,617.93
3.05	Restitución de lámina.	4997.57	m²	Q 354.77	Q 1,772,975.22
3.06	Arcos	9.00	unidad	Q 2,112.86	Q 19,015.71
3.07	Reparación del mecanismo del reloj de la torre	1.00	unidad	Q 33,120.00	Q 33,120.00
3.08	Campanario de la Torre	1.00	unidad	Q 20,700.00	Q 20,700.00
3.09	Barandas de la Torre	1.00	metro	Q 7,473.05	Q 7,473.05
4.0	**GRADAS**				
4.01	Gradas de concreto	96.92	m²	Q 149.07	Q 14,447.91
4.02	Gradas de granito	84.13	m²	Q 91.47	Q 7,695.03
4.03	Gradas de caracol área de ático	3.20	m²	Q 633.29	Q 2,026.53
4.04	Gradas de madera área de Reloj	2985.30	m²	Q 374.29	Q 1,117,380.48
4.05	Pasamanos de concreto	131.29	metro	Q 115.24	Q 15,129.49
5.0	**ELEMENTOS HORIZONTALES**				
5.01	Losas de concreto reforzado	954.01	m²	Q 46.68	Q 44,531.66
5.02	Vigas, dinteles y sillares	1669.00	metro	Q 85.45	Q 142,616.10
6.0	**PUERTAS**				
6.01	Restauración de puerta de madera	86.00	unidad	Q 4,634.85	Q 398,597.27
6.02	Puerta nueva de madera	29.00	unidad	Q 5,889.48	Q 170,794.78
6.03	Reparación puertas de metal	4.00	unidad	Q 2,822.79	Q 11,291.16
6.04	Puertas nuevas de metal	1.00	unidad	Q 3,396.18	Q 3,396.18
6.05	Reparación de puertas de rejas de metal.	2.00	unidad	Q 1,504.89	Q 3,009.78
7.0	**VENTANAS**				
7.01	Reparación de ventanas de metal.	6.00	unidad	Q 618.93	Q 3,713.58
7.02	Tratamiento de balcones de hierro en ventanas	96.00	unidad	Q 1,255.89	Q 120,565.08
7.03	Restauración de ventanas de madera	209.00	unidad	Q 3,724.25	Q 778,368.30
7.04	Ventanas nuevas de madera (área de reloj Tipo V-25)	12.00	unidad	Q 3,973.60	Q 47,683.14
8.0	**PISOS**				
8.01	Tortas de concreto (patio 1 y 2)	3731.52	m²	Q 12.86	Q 47,997.17
8.02	Piso alisado de cemento	7664.41	m²	Q 67.29	Q 515,713.81
8.03	Suministro e instalación de azulejo 1er. Nivel	274.54	m²	Q 235.03	Q 64,526.22
8.04	Suministro e instalación de azulejo, Sótano	60.42	m²	Q 241.82	Q 14,609.56

8.05	Baldosas área de reloj 4to. nivel	41.16	m²	Q	244.88	Q	10,079.27
8.06	Baldosas área de reloj 3er. Nivel	29.15	m²	Q	222.71	Q	6,491.87
8.07	Bordillos	207.37	metro	Q	341.32	Q	70,779.45
8.08	Piso de madera salón de actividades	289.00	m²	Q	679.51	Q	196,377.68
8.09	Instalación de rampa metalica y baranda	35.50	m²	Q	2,151.56	Q	76,380.24
9.0	**CIELOS**						
9.01	Restauración de machimbre	308.11	m²	Q	260.25	Q	80,186.00
9.02	Restauración de cielo falso Salon de actividades	289.00	m²	Q	352.71	Q	101,933.70
10.0	**ELEMENTOS DECORATIVOS**						
10.01	Molduras, cornisas, dinteles, sillares y capiteles	1961.75	metro	Q	334.61	Q	656,428.05
11.0	**MICRO Y MACRO FLORA**						
11.01	Liberación de eflorescencias, hongos y manchas.	2500.00	m²	Q	25.67	Q	64,170.00
11.02	Liberación de macro y micro flora.	5122.00	unidad	Q	4.96	Q	25,400.28
12.0	**PINTURA**						
12.01	Aplicación de pintura en monumento patrimonial.	13478.18	m²	Q	48.91	Q	659,177.37
	SUB-TOTAL RENGLONES RESTAURACIÓN					**Q**	**9,703,493.58**
	RENGLONES ESTRUCTURAS						
13.0	**REESTRUCTURACIÓN SALÓN MAYOR**	0.00	0.00	Q	-		
13.01	Fibra FRCM 1 En Salón	1378	m²	Q	688.61	Q	948,901.80
13.02	Fibra FRCM 2 En Salón	582	m²	Q	667.59	Q	388,539.00
13.03	Solera S1 En Salón	43	metro	Q	1,397.52	Q	59,673.96
13.04	Refuerzos de estructura portante de Techo Salón	472	metro	Q	1,319.28	Q	623,097.05
13.05	Canal de agua pluvial Salón Lamina negra 5/16" ASTM A36	128	m²	Q	3,040.96	Q	389,242.80
14.0	**REESTRUCTURACION DE TORRE RELOJ**	0	0.00	Q	-		
14.01	Fibra FRCM 1 En Torre Reloj	1490	m²	Q	721.85	Q	1,075,558.20
14.02	Fibra FRCM 2 En Torre Reloj	672	m²	Q	735.43	Q	494,205.60
14.03	Fibra FRCM 6 En Torre Reloj	104	m²	Q	905.23	Q	94,143.60
14.04	Cimentación de marco de acero	4	m²	Q	6,505.32	Q	26,021.28
14.05	Marco de acero núcleo central	81	m²	Q	2,154.88	Q	174,761.13
15.0	**REESTRUCTURACIÓN DE AULAS**	0	**0**	Q	-		
15.01	Refuerzos de estructura portante de Techo en Aulas	4633.20	m²	Q	105.98	Q	491,015.39
15.02	Canal de agua pluvial Aulas Lamina negra 5/16" ASTM A36	367.40	metro	Q	1,250.24	Q	459,336.45
15.03	Fibra FRCM 1 En Aulas	1308.00	m²	Q	873.85	Q	1,142,998.80
15.04	Fibra FRCM 2 En Aulas	1000.00	m²	Q	668.75	Q	668,748.00
15.05	Fibra FRCM 3 En Aulas	856.00	m²	Q	625.32	Q	535,274.40
15.06	Fibra FRCM 6 En Aulas	82.00	m²	Q	887.91	Q	72,808.80
	SUB-TOTAL RENGLONES ESTRUCTURAS					**Q**	**7,644,326.26**
	RENGLONES PAGOS DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN						
27.0	**TRAMITES Y PAGOS DE LICENCIA**						
27.01	Pago de timbres	1.00	Unidad	Q	30,000.00	**Q**	**30,000.00**
	SUB-TOTAL RENGLON PLAGOS DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN					**Q**	**30,000.00**
	TOTAL					**Q**	**17,377,819.84**
DIECICIETE MILLONES TRECIENTOS SETENTA Y CIETE MIL QUETZALES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS							

CAPÍTULO 10 MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO



10.1 Manual de mantenimiento preventivo

Recomendaciones de mantenimiento preventivo dirigidas a las autoridades del establecimiento educativo, con el objetivo de hacer perdurar su conservación por más tiempo.

A. Mantenimiento

1.1. Precauciones

1.1 - Acondicionamiento del terreno

1. Evitar erosiones en el terreno.
2. Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de aguas.
3. No utilizar los muros de contención para uso distinto para el que ha sido diseñado.
4. Cualquier modificación de los muros de sótano o muros de pantalla, en sus apoyos o en su entorno que puedan afectar las condiciones de trabajo, debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos por un técnico competente y avalados por la oficina del Centro Histórico de Quetzaltenango y el Instituto de Antropología e Historia.

1.2 - Cimentaciones

1. No realizar modificaciones en el entorno que varen las condiciones del terreno.
2. No variar las características formales de cimentación.
3. No variar la distribución de cargas ni las solicitaciones (cualquier modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas o las propiedades del terreno, debe ser estudiada por técnico competente.

1.3 - Estructuras

1. No variar la geometría ni hacer perforaciones en los elementos estructurales.
2. Evitar humedades perniciosas.
3. No modificar la distribución de cargas, las solicitaciones ni las condiciones de uso, (cualquier modificación ser estudiada por técnico competente).
4. No abrir huecos en forjados.

1.4 – Cerramientos o muros

1. No fijar elementos ni cargar o transmitir empujes sobre el cerramiento.
2. Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.
3. No efectuar rozas que disminuyen sensiblemente la sección del cerramiento.
4. No abrir huecos en los cerramientos.
5. No modificar la configuración exterior.

1.5 - Cubiertas

1. No cambiar las características formales ni modificar las solicitaciones o sobrepasar las sobrecargas previstas.
2. No recibir elementos que perforen la lámina galvanizada o dificulten su desagüe, en paramentos verticales.
3. No situar elementos que dificulten el normal desagüe de la cubierta.

1.6 - Carpintería (puertas y ventanas)
1. No apoyar sobre la carpintería elementos que puedan dañarla.
2. No modificar su forma ni sujetar sobre ella elementos extraños a la misma.

1.7 - Cerrajería y defensas o pasamanos
1. No apoyar sobre barandillas elementos para subir cargas.
2. No fijar sobre barandillas o rejas elementos pesados.

1.8 - Revestimientos de suelos y escaleras
1. Evitar humedades perniciosas en revestimientos no impermeables.
2. Evitar roces y punzonamientos.
3. Evitar contacto con productos que deterioren su superficie.

1.9 - Revestimientos de techos
1. No fijar elementos pesados al revestimiento.
2. Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

1.10 - Instalación de saneamiento
1. No verter productos agresivos ni no biodegradables a la red general sin tratamiento.
2. Evitar modificaciones de la red.

1.11 - Instalación de toma de tierra
1. No modificar la instalación sin consultar con técnico competente.

1.12 - Instalación de fontanera
1. Cerrar o vaciar sectores afectados antes de manipular la red.
2. Evitar modificaciones de la instalación.
3. No utilizar la red como bajante de puesta a tierra.
4. No hacer trabajar motobombas en vacío.
5. Cerrar el suministro de agua en ausencias prolongadas.

1.13 - Instalaciones de electricidad
1. Evitar modificaciones en la instalación.
2. Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.
3. Desconectar la red en ausencias prolongadas.
4. No aumentar el potencial de la red por encima de las previsiones.
5. Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

1.14 - Instalación de protección contra incendios
1. Evitar modificaciones en las instalaciones.
2. No condenar los accesos a los elementos de la instalación.

B. Mantenimiento

2.1 - Acondicionamiento del terreno

- Inspección de los muros de contención después de periodos de lluvia.
- Comprobar el estado y relleno de las juntas cada 12 meses.
- Inspección de los muros de contención cada 12 meses. (Si hay alguna anomalía, el técnico competente dictaminar su importancia y, en su caso, la solución por adoptar).

2.2 - Cimentaciones

- Inspección del estado de los materiales cada 4 años, (o antes si fuera preciso), observando si aparecen fisuras en forjado, dos muros o pilares, o cualquier otro tipo de lesión. Y en ese caso, deber ser estudiado por técnico competente.

2.3 - Estructuras. A) Estructura metálica

- Inspección de forjados, soportes, vigas y zancas, cada 3 años (o antes si se aprecia alguna anomalía), para ver si hay fisuras en cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento, flechas excesivas, humedades o deterioro del estado de la protección contra la corrosión y el fuego y, en caso de ser observado alguno de estos síntomas debe ser estudiado por técnico competente que dictamine su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse. Comprobar el estado y relleno de juntas. Cuando la estructura quede vista, pintar cada 4 años, o antes si se apareciesen corrosiones, agrietamientos o cualquier otro tipo de defecto.

2.4 – Cerramientos o muros

- Inspección cada 5 años (o antes, si se aprecia), para ver si hay fisuras de retracción o debidas a asientos, y en el caso de ser observado alguno de estos síntomas, ser estudiado por técnico competente, que dictamine su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.
- Si se precisa limpieza en fábrica de ladrillo o piedra, se debe realizar con cepillo y agua.
- Inspección cada 12 meses de los elementos fijos de seguridad en cerramientos.

2.5 - Cubiertas

B) Tejados

- Limpieza, cada 12 meses, en otoño, de hojarasca y tierra en canales y bajadas de agua pluvial.
- Inspección, cada 5 años, o antes si se aprecia, del faldón, para ver si hay alguna anomalía relativa a la estanqueidad y sujeción de las piezas, reparando o reponiendo las piezas deterioradas.

2.6 - Carpintería

A) Madera

- Limpieza de vidrios cada mes, evitando productos abrasivos que puedan rayarlos. (haría falta productos de limpieza).
- Engrasar herrajes, cada 12 meses. (haría falta material de limpieza).
- Inspección, cada 5 años, reparando los defectos que aparezcan en ella o en sus mecanismos de cierre y estanqueidad.

- En exteriores, barnizar o pintar cada 2 años.
- En interiores, barnizar o pintar cada 5 años. Revisión de la masilla, burletes y perfiles de sellado, cada 5 años. (Haría falta material de sellado).
- Comprobación, cada 6 meses, del funcionamiento de adecuado de las bisagras y chapas.

2.8 - Cerrajería y defensas

- Limpieza periódica de barandillas, rejas, cierres y persianas. (Hará falta material de limpieza). Engrasar, cada 6 meses, las guías, elementos de giro y mecanismo de los cierres. (Hará falta material de engrase).
- Inspección, cada 3 años, de cierres, reparando los defectos que hayan aparecido.
- Revisión, cada 3 años, de los anclajes de rejas y barandillas.
- Renovación, cada 3 años, de la pintura de barandillas rejas y otros elementos metálicos.
- Inspección, cada 3 años, de balcones y barnizado o pintado.

2.9 - Revestimiento de paramentos

A) Paramentos interiores

- Revisión, cada 5 años, de la pintura, reponiendo en caso conveniente.
- Revisión, cada 5 años, de revestimiento de aplanados interiores, levantándose la zona afectada y estudiando la causa por técnico competente, que dictamine las reparaciones que deban efectuarse.

B) Paramentos exteriores

- Revisión, cada 3 años, de aplanados, levantándose la superficie afectada si hay anómalas, estudiándose la causa por técnico competente, y reparándose (se reservar un 3% de las piezas colocadas).
- Revisión, cada 3 años, de la pintura, reponiendo en caso conveniente.
- Revisión, cada 3 años, de enfoscados, levantándose la superficie afectada si hay anomalías, estudiándose la causa por técnico competente y reparándose.

2.10 - Revestimientos de suelos y escaleras

- Limpieza, periódicamente, de los distintos revestimientos. (Hará falta material de limpieza). Revisión, cada 5 años, de los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario (se reservar un 1% de las piezas colocadas, cuando los revestimientos no sean continuos)
- Comprobación, cada 5 años, del estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras (Hará falta material de relleno y sellado).

2.11 - Instalación de toma de tierra

- Comprobación, cada año, de la continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra y después de cada descarga eléctrica, si el edificio tiene instalación de pararrayos.

2.12 - Instalación de fontanería

- Limpieza, cada año, de arqueta y llave de paso.
- Revisión, cada 2 años, de piezas y mecanismos de las válvulas reductoras, válvulas de retención y bocas de incendios. (Hará falta material para lubricar de valvulería).

- Revisión, cada 2 años, de las instalaciones de agua fría y caliente. - Prueba de estanqueidad y funcionamiento, cada 4 años.
- Limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones cada 15 años.

2.13 - Instalación de electricidad

- Limpieza, cada 12 meses, de lámparas y luminarias exteriores. (Hará falta material de limpieza).
- Comprobación, cada 2 años, la resistencia de puesta a tierra, y el estado frente a la corrosión.
- Comprobación, cada 5 años, del cuadro general y cuadro de protección.
- Comprobación, cada 5 años, del aislamiento de la instalación interior.
- Comprobación, cada 5 años, de la continuidad de las conexiones equipotenciales.

2.14 - Instalación de sistema contra incendios

- Comprobación, cada 6 meses, el funcionamiento de los detectores y del encendido de los pilotos correspondientes.
- Comprobación, cada 6 meses, del alumbrado de emergencia y señalización.
- Revisión, cada año, o después de un incendio, de los extintores manuales, con sustitución en su caso de la correspondiente espuma, agua o polvo. (Hará falta material de recarga, bien sea espuma, agua o polvo).

CONCLUSIONES

A partir de las conclusiones obtenidas, se puede afirmar que la ejecución de proyectos de restauración y rehabilitación en Quetzaltenango es no solo posible, sino necesaria para rescatar, preservar y proteger los Monumentos del Patrimonio Cultural de Guatemala. Estos esfuerzos deben alinearse con las necesidades sociales de la población y el carácter intrínseco de cada edificio, asegurando su relevancia y funcionalidad en la comunidad.

El uso del método científico ha demostrado ser una herramienta efectiva en este proceso, facilitando un entendimiento más profundo del monumento, tanto en su contexto histórico como en las intervenciones actuales. Esto resulta crucial para abordar adecuadamente las particularidades de cada estructura y su valor patrimonial.

En este sentido, el edificio del "Instituto Normal para Varones de Occidente INVO" se destaca como un símbolo de identidad y cultura local. Su valor histórico, artístico y estético lo convierte en un referente de una etapa significativa en el desarrollo educativo de la sociedad quetzalteca. Sin embargo, el diagnóstico del conjunto arquitectónico revela un estado de deterioro alarmante, atribuido principalmente a la falta de mantenimiento y a los eventos sísmicos que han afectado la región.

Por lo tanto, es imperativo impulsar iniciativas de restauración que no solo salvaguarden este patrimonio, sino que también fortalezcan la conexión de la comunidad con su historia y cultura.

RECOMENDACIONES

Establecer un enfoque integral para las investigaciones y proyectos de restauración del patrimonio cultural. En primer lugar, es crucial que el proceso de definición de estos proyectos resuene en la comunidad, especialmente entre los usuarios directos del "Instituto Normal para Varones de Occidente" y el Ministerio de Educación. La difusión y el acercamiento efectivo a estos grupos son esenciales para asegurar una ejecución ordenada y efectiva de las iniciativas propuestas.

Entender que la responsabilidad de rescatar, conservar y proteger el Patrimonio Cultural y Natural no recae únicamente en el Estado. Es vital que las autoridades de diversas entidades gubernamentales fomenten la participación activa del sector privado en estas labores. Este compromiso compartido permitirá que las generaciones futuras comprendan sus raíces culturales y puedan desarrollar políticas y estrategias que contribuyan a su bienestar y desarrollo integral.

Crear conciencia de que el Estado tiene la obligación de asegurar la correcta aplicación de la Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación. En este contexto, el Ministerio de Educación debe formular proyectos de intervención que no solo se enfoquen en la preservación de bienes culturales, muebles e inmuebles, sino que también busquen financiamiento a través de instituciones nacionales e internacionales. Esta búsqueda de recursos es fundamental para garantizar que los monumentos sean protegidos y conservados, asegurando su legado para las generaciones presentes y futuras.

Valorar que un enfoque colaborativo y proactivo es esencial para el éxito de las iniciativas de restauración y conservación, ya que promueven un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida en la preservación del patrimonio cultural.

BIBLIOGRAFÍA

Alcocer, Sergio M. 1997. *Comportamiento sísmico de estructuras de mampostería: Una revisión.* México. https://reconstruir.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/4_comportamiento_sismico_de_estructuras_de_mamposteria_una_revision.pdf.

Barrientos Sosa de Alvarez, Esmirna. 1995. *Restauración del Teatro Municipal de Quetzaltenango.* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. https://teatromunicipalquetzaltenango.org/wp-content/uploads/2018/06/02_0718.pdf.

Feilden, Bernard M. 1991. *Entre dos terremotos: Los bienes culturales en zonas sísmicas.* Lima, Perú. http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/virtuallibrary/0892361808.pdf.

Chanfón Olmos, Carlos. 1988. *Fundamentos teóricos de la restauración.* México. https://es.scribd.com/doc/279926427/Carlos-Chanfon-Fundamentos-Teoricos-de-La-Restauracion.

Carlos Ventura. "Arquitectos Descartan Demolición Del Invo En Quetzaltenango – Prensa Libre," 2017. https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/temblor-14-de-junio-2017-en-xela-arquitectos-descartan-demolicion-del-invo/.

"CARTA INTERNACIONAL SOBRE LA CONSERVACIÓN Y LA RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS Y SITIOS (CARTA DE VENECIA 1964)." Accessed February 21, 2019. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/venice_sp.pdf.

"Dirección Departamental de Educación," n.d.

Fuentes y Guzman, Francisco Antonio de. *Historia de Guatemala o Recordación Florida*. Biblioteca de los americanistas. Madrid: Luis Navarro, editor, 1882. http://bibliotecadigital.aecid.es/bibliodig/es/consulta/registro.cmd?id=1077.

Garzona Hong, Ricardo Enrique. *Historia del Instituto Normal para Varones de Occidente: INVO*. Guatemala, 1997.

Garzona Nápoles, Pablo. "Revista Centenario Del INVO." Quetzaltenango, 1972.

González More no-Navarro, Antoni. "RESTAURAR MONUMENTOS, UNA METODOLOGÍA ESPECIFICA (RESTORATION OF MONUMENTS, AN SPECIFIC METHODOLOGY)," 1988. http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es.

Hillberth Clodoaldo Lobos Machic. "REGISTRO Y CATALOGACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECÓNICO DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO Y PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DEL CORREDOR URBANO DEL BARRIO HISTÓRICO LA TRANSFIGURACIÓN." Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. , 2006. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1563.pdf.

Huinac, Francisco Miguel Tirado. "Entrevista." Quetzaltenango, 2018.

ICOMOS. "Carta ICOMOS Para Interpretación y Presentación de Sitios de Patrimonio Cultural (Ratificada Por La 16ªAsamblea General Del ICOMOS, Québec (Canada), El 4 de Octubre de 2008)," 2008, 1–5. http://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/interpretation_sp.pdf.

Luz De Los Rasgos Estilísticos Reseñados Por Johann J Winckelmann, A LA, and BY J JOHANN WINCKELMANN Arq Msc Urb Carlos Ayala Rosales. "LAS OBRAS NEOCLÁSICAS DE LA ARQUITECTURA MONUMENTAL DE QUETZALTENANGO THE NEOCLASSICAL BUILDINGS OF MONUMENTAL ARCHITECTURE OF QUETZALTENANGO IN LIGHT OF

THE STYLISTIC FEATURES OUTLINED." Guatemala, 2016. http://c3.usac.edu.gt/admin_revindex/articulos/Avance_8_articulo_1.pdf.

María José Longo. "Sismo Daña Planteles Educativos En Quetzaltenango – Prensa Libre." 16-06-2017, 2017. https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/sismo-daa-planteles-educativos-en-quetzaltenango/.

MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES. "Ley Para La Protección Del Patrimonio Cultural de La Nación." Guatemala, 1997. https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/gt/gt032es.pdf.

"Ministerio de Educación," n.d.

Moreno-Navarro, Antoni González. "La Restauración Objetiva (Método SCCM de Restauración Monumental) Diputació de Barcelona" 1 (1993). https://www.diba.cat/documents/429042/f1f9717f-c5a0-4550-bce2-baf7aea71cd7.

MUNICIPALIDAD DE QUETZALTENANGO. "Leyes de Guatemala | Infile, S.A." 8 de noviembre, 2007. https://leyes.infile.com/index.php?id=182&id_publicacion=58023.

Pineda, Arq. Carlos Enrrique Lopez. "CERTIFICACIÓN DE REGISTRO DE BIENES CULTURALES, DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE GUATEMALA." 561–2018/B (2018).

Reciclaje, Rehabilitación y, del Conjunto, Instituto Normal, Para Varones, de Occidente En, el Centro, and Histórico de Quetzaltenango. "FACULTAD DE ARQUITECTURA," n.d.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADíSTICA DE GUATEMALA. Censo de población 2018.

Unesco. "COMPENDIO DE LEYES SOBRE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL GUATEMALTECO." Guatemala, 2006. https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/gt/gt036es.pdf.

Francisco Roberto Gutiérrez Martínez, Quetzaltenango, historias de su historia. ISBN 978-9929-568-17-4, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. 7 de octubre de 2017.

UNICEF Precauciones en el aula durante la COVID-19, 14 de septiembre del 2021. https://www.unicef.org/es/coronavirus/precauciones-en-el-aula-durante-covid19.

Virsa Valenzuela Morales -Licenciada en Letras
33 avenida "A" 10-79 zona 7 Tikal 2- Teléfono 59824483

Nueva Guatemala de la Asunción, 6 de octubre de 2025

Arquitecto
Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación: **PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE OCCIDENTE** presentado por **Derson Johany de la Cruz Escobar** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario **200410484**, previo a conferírsele título y grado de **Maestro en Ciencias** al culminar la carrera de **Maestría en Ciencias en Restauración de Monumentos con Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos.**

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación presentado cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, suscribo respetuosamente,

Dra. Virsa Valenzuela Morales
No. de colegiada 6,237

Virsa Valenzuela Morales
Licenciada en Letras
Colegiada No. 6237

Observaciones: el documento fue revisado en formato Word utilizando la herramienta de control de cambios.

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Propuesta de Restauración del Instituto Normal Para Varones de Occidente, municipio de Quetzaltenango, departamento de Quetzaltenango

Maestrías en Ciencias en Restauración de Monumentos, con Especialidad en Bienes Inmuebles y Centros Históricos

Arq. Derson Johanny de la Cruz Escobar

Arq. Urb. Carlos Luis Ayala Rosales

Dr. Arq. Mario Francisco Ceballos Espigares

IMPRÍMASE

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano