

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



TESIS

**CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
EN EL MEDIO AMBIENTE EN BRESCIA,
ITALIA**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

ELABORADO POR:

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

ASESOR

MSc. ARQ. LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

LIMA – PERÚ

2023



DEDICATORIA

A mis padres, Martín Muñoz y Leonila Puelles, por su amor incondicional.

A mi mamá Laura, por dedicarme parte de su vida

A mi Bobby, por ayudarme a crecer como persona.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar presente siempre en mi vida.

A mis padres, Leonila y Martín, y mis hermanos, Arnold y Nikita,
por su apoyo constante en todos los aspectos.

A John, por ser mi soporte moral y emocional.

A mi asesor, Arq. Luis Jiménez, por su paciencia y dedicación en mi
constante aprendizaje sobre la Arquitectura.

A mi familia, amistades y maestros de facultad, por su confianza.

RESUMEN

El Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente se ubica en la Ciudad y Provincia de Brescia, en la región de Lombardía, Italia; emplazado en la zona norte de la Ciudad, antigua periferia y de expansión urbana, una mixtura de usos entre vivienda, industria y comercio. El área de intervención representa actualmente un vacío urbano, con cercanía a la carretera principal y el río Mela que cruzan la Ciudad, originando un entorno con potencial desarrollo del espacio público.

La propuesta para el Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente, responde al “Plan de Gobierno del Territorio” de la Municipalidad de Brescia (Comune di Brescia, 2016) con el objetivo de regenerar la zona urbana e integrarla a la Ciudad, a partir de ello, la propuesta parte del diseño urbano en dos terrenos contiguos “Maf Logistics” y “Caserma Papa” que plante un gran parque central con edificaciones alrededor de usos variados y accesibles a toda la población local, nacional e internacional.

El proyecto se ubica en el área correspondiente a Maf Logistics, colindante al parque propuesto, a la Industria existente y a Caserma papa, con proximidad a la carretera principal y el río Mella, un entorno atrapado en el tiempo, con edificaciones históricas, parte de la cultura italiana, y muros perimetrales que encierran los espacios a intervenir.

La propuesta se desarrolla a partir de integrar las áreas de Maf Logistics y Caserma Papa con la Ciudad y crear accesibilidad a nuevos espacios públicos en convivencia con la industria inmediata de mediana escala, por ello, el proyecto surge bajo una gran terraza pública en el cuarto nivel y la escalera de acceso hacia la terraza, de esta forma se tiene un área techada pero no ocupada únicamente con espacios privados, sobre la terraza se plantea la biblioteca que sirve de cubierta y conforma un ambiente de llegada y de estar que permite visualizar el entorno a 360°.

El Centro Nacional de Investigación se desarrolla en cinco niveles y un sótano, formalmente, a los espacios conformados bajo la terraza, la escalera pública y la biblioteca se une



un tercer volumen de cuatro niveles diseñado para laboratorios que se integran espacial y visualmente a los demás ambientes de acceso público; de esta forma, se logra que el proyecto no solo sea un punto de llegada para las grandes mentes del continente, además, se convierte en un atractivo turístico y social para los residentes y visitantes.

ABSTRACT

The National Center for Environmental Research is located in the City and Province of Brescia, in the region of Lombardy, Italy; located in the northern area of the city, a former periphery and urban expansion, a mixture of uses between housing, industry and commerce. The intervention area currently represents an urban void, with proximity to the main road and the Mela River that crosses the city, creating an environment with potential for the development of public space.

The proposal for the National Center for Research in the Environment, responds to the "Plan of Government of the Territory" of the Municipality of Brescia (Comune di Brescia, 2016) with the aim of regenerating the urban area and integrating it to the City, from this, the proposal starts from the urban design on two contiguous plots "Maf Logistics" and "Caserma Papa" that proposes a large central park with buildings around varied uses and accessible to all local, national and international population.

The project is located in the area corresponding to Maf Logistics, adjacent to the proposed park, the existing industry and Caserma Papa, with proximity to the main road and the Mella River, an environment trapped in time, with historic buildings, part of the Italian culture, and perimeter walls that enclose the spaces to be intervened.

The proposal is developed from integrating the areas of Maf Logistics and Caserma Papa with the City and creating accessibility to new public spaces in coexistence with the immediate medium-scale industry, therefore, the project arises under a large public terrace on the fourth level and the access staircase to the terrace, thus having a roofed area but not occupied only with private spaces, on the terrace the library that serves as a cover and forms an environment of arrival and living that allows viewing the environment at 360 ° is raised.

The National Research Center is developed on five levels and a basement, formally, the spaces under the terrace, the public staircase and the library are joined by a third volume of four



levels designed for laboratories that are spatially and visually integrated to the other public access environments; in this way, the project is not only a point of arrival for the great minds of the continent, but also becomes a tourist and social attraction for residents and visitors.

PRÓLOGO

El Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente, es una sede del Consejo Nacional de Investigación (CNR, siglas en italiano de Consiglio Nazionale delle Ricerche), es esta la entidad pública de investigación más grande de Italia; se fundó en 1923 y su función inicial fue de asesor gubernamental en investigación y como fondo de financiación para becas universitarias, desde 1989 el CNR se formó en una institución con el objetivo de ejecutar proyectos de investigación, promover la innovación y competitividad del sistema industrial nacional, lograr la internacionalización y proveer tecnologías y soluciones a las necesidades del sector público y privado (Consiglio Nazionale delle Ricerche [CNR], 2019).

En la actualidad, el CNR cuenta con siete departamentos de investigación en Ciencias biomédicas, Ciencias químicas y tecnologías de materiales, Ciencias del sistema terrestre y tecnologías para el medio ambiente, Ciencias en ingeniería y tecnologías para la energía y el transporte, Ciencias físicas y tecnología de la materia, Ciencias humanas, sociales y del patrimonio cultural y Ciencias bio-agroalimentarias; además, existen 102 Institutos de investigación, 330 sedes secundarias, laboratorios y dos bases de investigación permanente en los polos norte y sur (CNR, 2019).

El proyecto propone una sede del CNR en la Ciudad de Brescia, Italia, enfocado en las Ciencias del sistema terrestre y tecnologías para el medio ambiente; la propuesta parte del interés por mejorar el entorno inmediato de industrias, vivienda y comercio sobre lo que fue un ambiente natural con flora y fauna, y que aún presenta grandes extensiones de áreas verdes y el río que atraviesa la ciudad.

El entorno urbano en la considerada zona industrial, se encierra en sí mismo, cada edificación independiente, sin espacios públicos integrados y calles poco transitadas peatonalmente, la preocupación del municipio para sus pobladores es integrar las áreas de Maf Logistics y Caserma Papa a su entorno inmediato y a la Ciudad.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTOS | 3 |
| RESUMEN | 4 |
| ABSTRACT | 6 |
| PRÓLOGO | 8 |
| UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN | 19 |
| 1. TÍTULO | 20 |
| 2. PRESENTACIÓN DEL TEMA Y UBICACIÓN | 20 |
| 2.1. Evolución urbana de la periferia de Brescia | 22 |
| 2.2. Estado actual | 26 |
| 3. ANTECEDENTES REFERENCIALES | 27 |
| 3.1. Escuela South Harbor, Dinamarca | 27 |
| 3.2. Escuela infantil A Baiuca, España | 31 |
| 3.3. Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel | 34 |
| 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 38 |
| 4.1. Motivación | 38 |
| 4.2. Justificación | 39 |
| 4.3. Marco teórico | 40 |
| 4.3.1. Arquitectura de la Ciudad, Aldo Rossi | 40 |
| 4.3.2. La humanización del espacio urbano, Jahn Gehl. | 41 |
| 4.3.3. Arquitecturas sostenibles, Renzo Piano. | 42 |
| 4.4. Situación del problema | 44 |
| 4.5. Aporte | 46 |
| 5. OBJETIVOS | 47 |
| 5.1. Objetivo General | 47 |
| 5.2. Objetivos Específicos | 47 |
| UNIDAD 2. FUNDAMENTOS | 48 |
| 6. FACTIBILIDAD | 49 |
| 6.1. Situación legal del predio | 49 |
| 6.1.1. Zonificación del predio | 49 |
| 6.2. Parámetros urbanísticos y edificatorios | 50 |
| 6.3. Planes de vulnerabilidad | 52 |
| 6.4. Emplazamiento del predio | 53 |
| 6.5. Factor económico | 54 |
| 6.5.1. Valor del terreno | 54 |

| | | |
|----------------------------------|---|------------|
| 6.5.2. | Valor de la obra | 55 |
| 6.5.3. | Financiamiento | 57 |
| 6.5.4. | Sostenibilidad | 57 |
| 6.6. | Factor social | 58 |
| 6.7. | Gestión | 59 |
| 7. | ASPECTOS BÁSICOS..... | 59 |
| 7.1. | Temperatura | 59 |
| 7.2. | Lluvia | 61 |
| 7.3. | Nevada..... | 62 |
| 7.4. | Sol | 63 |
| 7.5. | Humedad | 64 |
| 7.6. | Viento..... | 65 |
| 8. | PROGRAMA ARQUITECTÓNICO..... | 66 |
| 8.1. | Usuarios..... | 66 |
| 8.2. | Cantidad de usuarios | 66 |
| 8.3. | Sectores y ambientes | 67 |
| 8.4. | Áreas de ambientes..... | 68 |
| UNIDAD 3. DESARROLLO..... | | 71 |
| 9. | MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA..... | 72 |
| 9.1. | Contexto | 72 |
| 9.2. | Concepción urbana..... | 78 |
| 9.3. | Forma | 82 |
| 9.4. | Función..... | 85 |
| 9.5. | Espacio | 88 |
| 9.6. | Tecnología y Ambiente | 90 |
| 9.6.1. | Estructura | 91 |
| 9.6.2. | Consideraciones ambientales. | 94 |
| 9.7. | Imagen..... | 118 |
| 10. | MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS..... | 123 |
| 10.1. | Información básica del proyecto | 123 |
| 10.2. | Estructuración..... | 123 |
| 10.3. | Parámetros de diseño adoptados..... | 125 |
| 10.4. | Análisis sismorresistente | 126 |
| 10.5. | Pre-estructuración de las unidades | 139 |
| 10.5.1. | Predimensionamiento de placas | 139 |
| 10.5.2. | Predimensionamiento de losas | 140 |
| 10.5.3. | Predimensionamiento de vigas..... | 143 |
| 10.5.4. | Predimensionamiento de columnas | 144 |
| 10.5.5. | Predimensionamiento de zapatas..... | 159 |
| 10.6. | Especificaciones técnicas | 159 |
| 10.7. | Conclusiones y recomendaciones..... | 162 |
| 11. | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS..... | 163 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| 11.1. | Información básica del proyecto | 163 |
| 11.2. | Descripción de las instalaciones eléctricas..... | 163 |
| 11.3. | Instalaciones eléctricas interiores..... | 167 |
| 11.4. | Sistema de puesta a tierra | 169 |
| 11.5. | Conclusiones y recomendaciones..... | 169 |
| 12. | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS | 169 |
| 12.1. | Información básica del proyecto | 169 |
| 12.2. | Normas utilizadas para el diseño de instalaciones sanitarias | 170 |
| 12.3. | Sistema de abastecimiento de agua fría..... | 171 |
| 12.4. | Sistema de agua contra incendio | 176 |
| 12.5. | Sistema de desagüe y ventilación..... | 179 |
| 12.6. | Conclusiones y recomendaciones..... | 180 |
| 13. | MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEÑALIZACIÓN Y EVACUACIÓN..... | 181 |
| 13.1. | Generalidades | 181 |
| 13.2. | Identificación de riesgos y tipo de ocupación | 181 |
| 13.3. | Estimado de ocupantes | 181 |
| 13.4. | Cálculo de capacidad de los medios de evacuación | 183 |
| 13.5. | Consideraciones de diseño en el sistema de evacuación..... | 183 |
| 13.6. | Descripción del sistema de evacuación | 183 |
| VISTAS 3D | | 185 |
| 14. | VISTAS EXTERIORES..... | 186 |
| 15. | VISTAS INTERIORES..... | 189 |
| 16. | PLANOS DE ARQUITECTURA Y ESPECIALIDADES | 192 |
| 17. | CONCLUSIONES | 264 |
| 18. | RECOMENDACIONES | 265 |
| 19. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 266 |
| 20. | ANEXOS..... | 269 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Zona de intervención y Centro Histórico en la ciudad de Brescia, Provincia de Brescia - Región Lombarda, Italia. | 21 |
| Zona de intervención en Maf Logistics en la ciudad de Brescia, Provincia de Brescia - Región Lombarda, Italia. | 22 |
| Zonificación de la ciudad de Brescia histórica entre los años 1885 al 1945. | 23 |
| Zonificación de la ciudad de Brescia en formación entre los años 1946 al 2001. | 24 |
| Zonificación de la ciudad de Brescia en su más reciente formación desde el año 2002 al 2012. | 25 |
| Zonificación del estado actual de la ciudad de Brescia. | 26 |
| Vista aérea de la Escuela South Harbor, Dinamarca. | 27 |
| Emplazamiento de la Escuela South Harbor, Dinamarca. | 28 |
| Primer nivel - Escuela South Harbor, Dinamarca. | 29 |
| Corte 1-1. | 29 |
| Vista peatonal de la escalera pública. | 30 |
| Vista aérea de la Escuela infantil A Baiuca, España. | 31 |
| Emplazamiento de la Escuela infantil A Baiuca, España. | 32 |
| Primer nivel - Escuela infantil A Baiuca, España. | 32 |
| Corte 1-1. | 33 |
| Vista peatonal de la Escuela infantil A Baiuca, España. | 33 |
| Esquema del perfil - Escuela infantil A Baiuca, España. | 34 |
| Vista peatonal de la Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel. | 35 |
| Primer nivel Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel. | 35 |
| Segundo nivel Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel. | 36 |
| Corte 1-1 Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel. | 37 |
| Corte 2-2 Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel. | 37 |
| Elevación Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel. | 38 |
| Componentes del entorno actual de la ciudad de Brescia. | 45 |



| | |
|--|----|
| Zonificación del área de Maf Logistics y Caserma papa. | 50 |
| Localización del Centro de Investigación. | 53 |
| Emplazamiento del Centro de Investigación..... | 54 |
| Mapa de edificaciones en venta cercanas al área de intervención..... | 56 |
| Temperatura máxima y mínima promedio en Brescia | 60 |
| Temperatura media por hora en Brescia..... | 61 |
| Precipitación media mensual en Brescia..... | 62 |
| Promedio mensual de nevadas en Brescia..... | 62 |
| Horas de luz y de crepúsculo en Brescia..... | 63 |
| Amanecer y atardecer con crepúsculo en Brescia | 64 |
| Niveles de confort de humedad en Brescia | 64 |
| Velocidad media del viento en Brescia..... | 65 |
| Dirección del viento en Brescia | 65 |
| Cuartel general Caserma Papa..... | 73 |
| Fábrica en mecánica pesada Innse S.p.A | 73 |
| Fábrica Innse S.p.A..... | 74 |
| Fábrica de automóviles pesados Iveco. | 74 |
| Torre de agua en Maf Logistics..... | 75 |
| Fábrica aladaña a Maf Logistics..... | 75 |
| Entorno residencial y de servicios..... | 76 |
| Entorno residencial..... | 76 |
| Entorno natural 1 de áreas verdes. | 77 |
| Entorno natural 2, el río Mella. | 77 |
| Esquema de concepción urbana, nuevo tejido urbano. | 78 |
| Esquema de concepción urbana, nuevos usos en zona industrial..... | 79 |
| Esquema de concepción urbana, nuevas áreas verdes y arborización..... | 79 |
| Esquema de concepción urbana, nuevos hitos en zona de intervención. | 80 |

| | |
|---|-----|
| Propuesta urbana de intervención en Maf Logistics y Caserma Papa en Brescia, Italia. | 81 |
| Diagrama formal del 1 al 3..... | 83 |
| Diagrama formal del 4 al 6..... | 84 |
| Organigrama del funcionamiento del proyecto..... | 86 |
| Zonificación del proyecto por niveles..... | 87 |
| Corte fugado longitudinal 1..... | 89 |
| Corte fugado 2..... | 89 |
| Corte fugado 3..... | 90 |
| Corte constructivo 1..... | 92 |
| Corte constructivo 2..... | 93 |
| Resumen de datos meteorológicos en la ciudad de Brescia. | 95 |
| Criterios de confort ASHRAE Standard 55 para la ciudad de Brescia. | 96 |
| Rangos de temperatura para la ciudad de Brescia..... | 96 |
| Gráfico de protección solar en invierno y primavera para la ciudad de Brescia. | 97 |
| Gráfico de protección solar en verano y otoño para la ciudad de Brescia..... | 97 |
| Gráfico 3D de la temperatura de bulbo seco para la ciudad de Brescia. | 98 |
| Gráfico psicrométrico ASHRAE Standard 55 para la ciudad de Brescia..... | 99 |
| Recorrido solar proyectado sobre la intervención urbana..... | 100 |
| Recorrido solar en junio a las 9:00h sobre el Centro Nacional de Investigación..... | 101 |
| Recorrido solar en junio a las 18:00h sobre el Centro Nacional de Investigación..... | 101 |
| Recorrido solar en diciembre a las 9:00h sobre el Centro Nacional de Investigación..... | 102 |
| Recorrido solar en diciembre a las 18:00h sobre el Centro Nacional de Investigación..... | 103 |
| Detalle de fachada ventilada, isometría..... | 108 |
| Detalle de vidrio con cámara de aire..... | 109 |
| Detalle de fachada ventilada, planta..... | 111 |
| Detalle de fachada ventilada, elevación..... | 111 |
| Efecto cámara de aire ventilada aplicada al proyecto. | 112 |



| | |
|---|-----|
| Efecto cámara de aire ventilada en fachada ventilada..... | 113 |
| Vista aérea entorno inmediato industrial y ubicación del proyecto. | 119 |
| Vista aérea pabellones Caserma papa. | 119 |
| Vista aérea entorno inmediato industrial 1..... | 120 |
| Vista aérea entorno inmediato industrial 2..... | 120 |
| Fachada del proyecto, vista peatonal 1..... | 121 |
| Fachada del proyecto, vista peatonal 2..... | 122 |
| Fachada del proyecto, vista peatonal 3..... | 122 |
| Estructuración por bloques para determinar las juntas sísmicas | 124 |
| Área de carga para la columna 17B, para los primeros niveles..... | 145 |
| Área de carga para la columna 17B, para los niveles superiores. | 146 |
| Área de carga para la columna 17C, para los primeros niveles..... | 148 |
| Área de carga para la columna 17C, para los niveles superiores. | 148 |
| Área de carga para la columna 17C, para el quinto nivel..... | 149 |
| Área de carga para la columna 11D. | 151 |
| Área de carga para la columna 8C. | 153 |
| Columnas metálicas circulares. | 154 |
| Área de carga para la columna metálica 17B. | 157 |
| Columna metálica 17B..... | 158 |
| Dotación diaria según uso educativo..... | 171 |
| Dotación diaria según uso en centros de reunión. | 172 |
| Dotación diaria según uso de estacionamientos. | 172 |
| Dotación diaria según uso comercial. | 173 |
| Cisterna de agua de consumo doméstico..... | 176 |
| Cisterna ACI..... | 178 |
| Vista exterior área, proyecto y entorno urbano. | 186 |
| Vista exterior área, proyecto y entorno urbano. | 186 |



| | |
|--|-----|
| Vista exterior área, proyecto y entorno urbano. | 187 |
| Vista exterior área, proyecto y entorno urbano. | 187 |
| Vista exterior área, proyecto y entorno urbano. | 188 |
| Vista interior, proyecto y entorno urbano. | 189 |
| Vista interior, proyecto y entorno urbano. | 189 |
| Vista interior, proyecto y entorno urbano. | 190 |
| Vista interior, proyecto y entorno urbano. | 190 |
| Vista interior, proyecto y entorno urbano. | 191 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Parámetros Urbanísticos del área de Maf Logistics | 50 |
| Usos permitidos en el área de Maf Logistics | 51 |
| Servicios y equipamiento permitidos en el área de Maf Logistics | 52 |
| Valor del suelo según tipología de edificación en euros/m ² | 55 |
| Cuadro de áreas del Centro de Investigación | 56 |
| Programa arquitectónico del Centro de Investigación | 69 |
| Transmitancia térmica para envoltorio del Centro de Investigación..... | 116 |
| Valores límites de transmitancia térmica vigentes por normativa para la zona E..... | 118 |
| Valor de Ag, Fo y T*C para Brescia..... | 128 |
| Categoría del subsuelo en Brescia..... | 129 |
| Categoría topográfica en Brescia..... | 129 |
| Categoría del subsuelo en Brescia..... | 130 |
| Valor de St según la categoría topográfica..... | 132 |
| Valor de Qo según tipología estructural..... | 133 |
| Valor de cargas vivas según uso de edificación..... | 136 |
| Resultado de las fuerzas sísmicas horizontales según normativa italiana..... | 137 |
| Resultado de las fuerzas sísmicas horizontales según normativa italiana..... | 137 |
| Valor de la junta sísmica para el Centro de investigación..... | 139 |
| Predimensionamiento de placas para el Centro de investigación..... | 139 |
| Espesor de losa colaborante..... | 141 |
| Cálculo de cargas vivas mínimas repartidas..... | 142 |
| Dimensionamiento de vigas de concreto..... | 143 |
| Dimensionamiento de vigas metálicas..... | 144 |
| Valor de PU para la columna 17B..... | 146 |
| Cálculo de dimensiones para la columna 17B..... | 147 |
| Valor de PU para la columna 17C..... | 149 |



| | |
|---|-----|
| Cálculo de dimensiones para la columna 17C..... | 150 |
| Valor de PU para la columna 11D. | 151 |
| Cálculo de dimensiones para la columna 11D. | 152 |
| Cálculo de inercia para columnas metálicas circulares. | 155 |
| Cálculo de área para columnas metálicas circulares. | 155 |
| Valor de PU para columna metálica circular..... | 156 |
| Dimensionamiento de columna metálica circular. | 156 |
| Cálculo de inercia para columnas metálicas..... | 158 |
| Cálculo y dimensiones de zapatas. | 159 |
| Cálculo de máxima demanda de potencia eléctrica..... | 165 |
| Tablero de distribución TD-21. | 168 |
| Demanda diaria de agua para el Centro de investigación. | 174 |
| Dimensiones de la cisterna de agua de consumo doméstico. | 175 |
| Dimensiones de la cisterna ACI. | 177 |
| Cálculo de ocupantes..... | 182 |



UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN

1. TÍTULO

Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente

2. PRESENTACIÓN DEL TEMA Y UBICACIÓN

El Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente es una edificación académica pública conformada principalmente de laboratorios y una biblioteca pública enfocada en el estudio del medio ambiente.

El Centro Nacional de Investigación se ubica en la Ciudad de Brescia, perteneciente a la provincia de Brescia en la Región Lombardía, Italia. La ciudad de Brescia cuenta con 210 000 habitantes y tuvo un crecimiento en un 50% en los últimos treinta años, en el ámbito demográfico, es la segunda ciudad de la Región Lombardía con una fuerte atracción turística por el lago di Garda y el Lago Iseo, por los grandes Alpes que limitan la Provincia y por su historia, desde los grabados rupestres hasta el período romano, longobardo, renacentista, venecianos y neoclásicos que aún sigue vivo en la estructura de la ciudad (Trebeschi, 1990).

El área urbana de intervención, de 124, 883 m² equivalente a 12.49 ha, está conformada por dos terrenos considerados como áreas de transformación, en el ámbito de la regeneración urbana, que se incluye en el Plan de Gobierno del Territorio elaborado por la Municipalidad de Brescia (Comune di Brescia, 2016). El primer terreno, con un área de 86, 125.00 m² equivalente a 8.61 ha, lleva el nombre de Maf Logistics ubicado en la zona Norte entre la Vía Franchi y la Vía San Bartolomeo, este terreno no está construido y es utilizado como depósito de vehículos de carga, lo único edificado es un tanque de agua de abastecimiento urbano; el terreno limita al norte con edificios residenciales, al este y al sur con una industria de artículos manufacturados a gran escala y al oeste con el segundo terreno de intervención. El segundo terreno, con un área de 38, 758.00 m² equivalente a 3.88 ha, lleva el nombre de Caserma papa ubicado en zona Norte en la Vía Franchi, este terreno es propiedad del estado, fue un cuartel militar actualmente abandonado con algunos bloques edificados de valor histórico y testimonial; el terreno limita al norte con






edificios residenciales de reciente conformación, al este y al sur con sectores industriales de artefactos a gran escala y al oeste con la vía regional y el entorno natural del río Mella que atraviesa la ciudad de Brescia de Norte a Sur (Comune di Brescia, 2016).

Figura 1

Zona de intervención y Centro Histórico en la ciudad de Brescia, Provincia de Brescia - Región Lombarda, Italia.



Leyenda:

-  Centro histórico Ciudad de Brescia
-  Zona industrial
-  Maf Logistics y Caserma Papa
-  Carretera principal
-  Río Mela








Nota. Adaptado de Google Earth, 2022.

Figura 2

Zona de intervención en Maf Logistics en la ciudad de Brescia, Provincia de Brescia - Región Lombarda, Italia.



Leyenda:

-  Caserma Papa
-  Maf Logistics
-  Carretera principal
-  Río Mela
-  1 Pabellones de Caserma Papa
-  2 Industria Innse Belardi
-  3 Industria Iveco

Nota. Adaptado de Google Earth, 2022.

2.1. Evolución urbana de la periferia de Brescia

La ciudad de Brescia es el tercer Centro Industrial de Italia (Trebesci, 1990) y se desarrolla en ingeniería mecánica, automovilística, maquinaria (accesorios de automóvil, medios de transporte y armas), industria textil y alimentaria, y en el ámbito económico por actividad, cuenta con el 2.4% de ingresos por agricultura, 37.5% por industria y 60.1% por servicios en general (Camera di Comercio Brescia, 2017); estas características y valores de la Industria en

Brescia confirma que ha sido parte del desarrollo de la ciudad, incluso desde la segunda guerra mundial en la cual algunas industrias participaron con la fabricación de municiones, por lo tanto se puede mencionar que existe una importancia de la industria para la ciudad de Brescia.


Figura 3

Zonificación de la ciudad de Brescia histórica entre los años 1885 al 1945.

LA CITTA' STORICA



Leyenda:

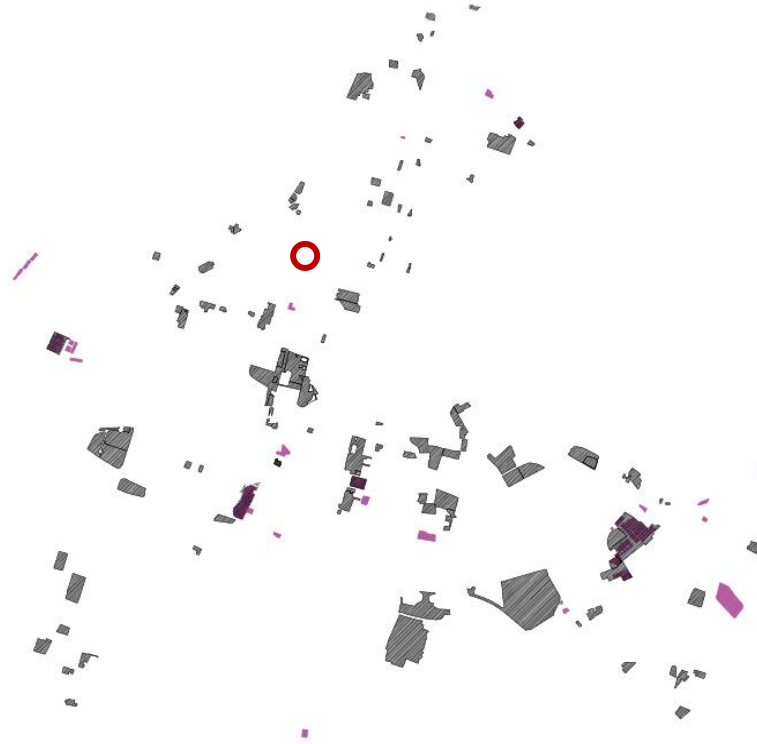
 Ubicación del Proyecto Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente.

Nota. Tomado de Comune di Brescia, 2012.


Figura 4

Zonificación de la ciudad de Brescia en formación entre los años 1946 al 2001.

LA CITTA' IN FORMAZIONE



Leyenda:

 Ubicación del Proyecto Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente.

Nota. Tomado de Comune di Brescia, 2012.


Figura 5

Zonificación de la ciudad de Brescia en su más reciente formación desde el año 2002 al 2012.

LA CITTA' DI PIU' RECENTE FORMAZIONE



Leyenda:

 Ubicación del Proyecto Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente.

Nota. Tomado de Comune di Brescia, 2012.

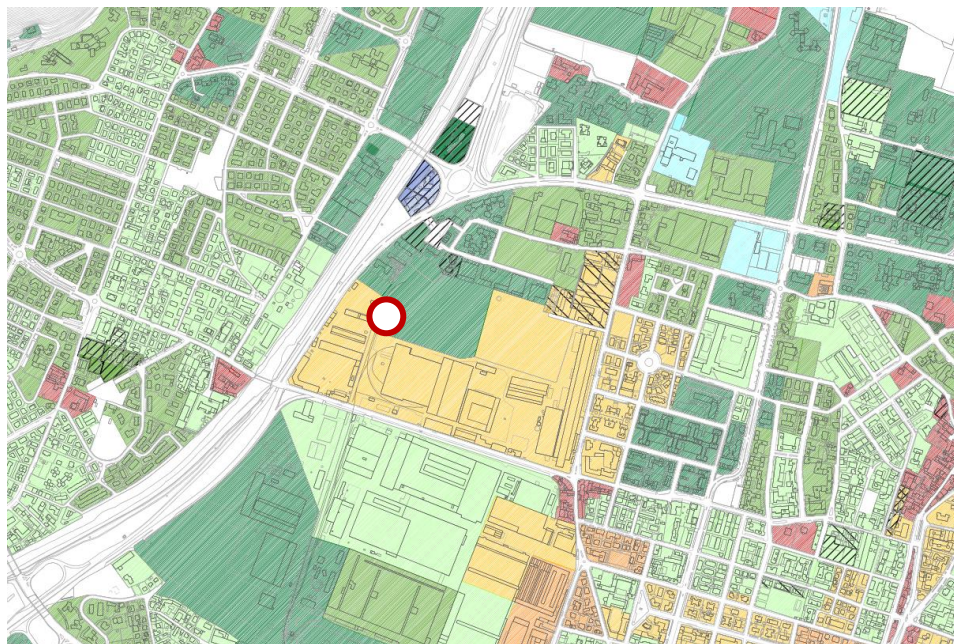
En la zona de intervención, se observa que las industrias adyacentes al proyecto provienen desde la Ciudad Histórica, y presentan un total funcionamiento hasta la actualidad, las demás etapas de la formación y reciente formación, demuestran un crecimiento en armonía con las edificaciones ya existentes.

2.2. Estado actual









Las industrias existentes se ubican en las zonas externas al centro histórico, siendo parte de la estructura de la ciudad, a partir de la expansión poblacional hacia la periferia, la Ciudad se subdivide en barrios o distritos de los cuales la Industria es predominante en el barrio de Sant'Eustacchio (Zona norte de la ciudad) y limita con los distritos de Sant' Bartolomeo (Zona norte), Urago Mella, Chiusure, Fiumicello (Zona oeste) y Porta Milano (Zona centro), en los cuales predomina el uso de vivienda y servicios (Comune di Brescia, 2019).

Figura 6

Zonificación del estado actual de la ciudad de Brescia.



Leyenda:

-  Edificación antigua: Edificado a finales de 1885.
-  Edificación fuera de la muralla: Edificado entre 1886 y 1913.
-  Edificación después de la segunda guerra: Edificado entre 1914 y 1945.
-  Edificación de la reconstrucción: 1946 al 1955
-   Edificación consolidada: 1956 al 2001.
-   Edificación en crecimiento: Desde el 2002.

Nota. Tomado de Comune di Brescia, 2019.

3. ANTECEDENTES REFERENCIALES

3.1. Escuela South Harbor, Dinamarca

El proyecto de escuela South Harbor se ubica en la ciudad de Copenhague, Dinamarca, fue diseñado por JJW Arquitectos, culminado en el año 2015 y cuenta con un área de 9500m²; el emplazamiento se desarrolla entre una zona antigua de un puerto y una zona nueva de usos mixtos, por ser considerada vacío urbano, se realizó un concurso para construir una edificación que funcione como unión entre los usos diversos y encuentro cultural, siendo esta propuesta la ganadora (ArchDaily, 2018).

Figura 7

Vista aérea de la Escuela South Harbor, Dinamarca.



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2018.

Figura 8

Emplazamiento de la Escuela South Harbor, Dinamarca.

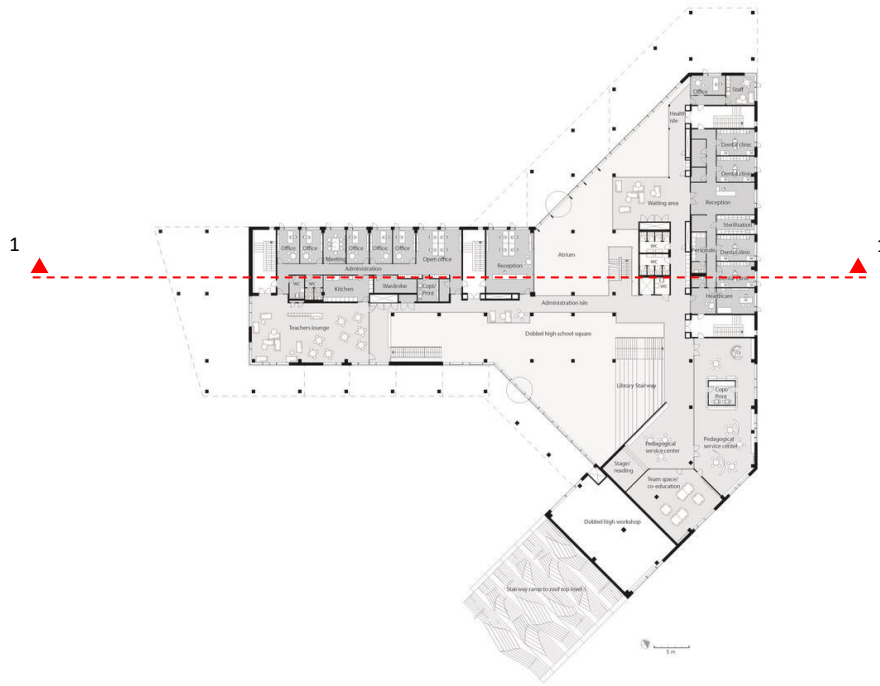


Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2018.

El proyecto crea diferentes espacios en diversas escalas para la enseñanza y reunión entre estudiantes, por lo tanto, proponen una jerarquía de espacios públicos, semipúblicos y privados, en el primer nivel crean un patio para los estudiantes que a la vez funcione como plaza para la Ciudad y la gran escalera conecta el puerto con la escuela, generando áreas de recreación, áreas de enseñanza y lugar de encuentro para los ciudadanos de Copenhague.

Figura 9

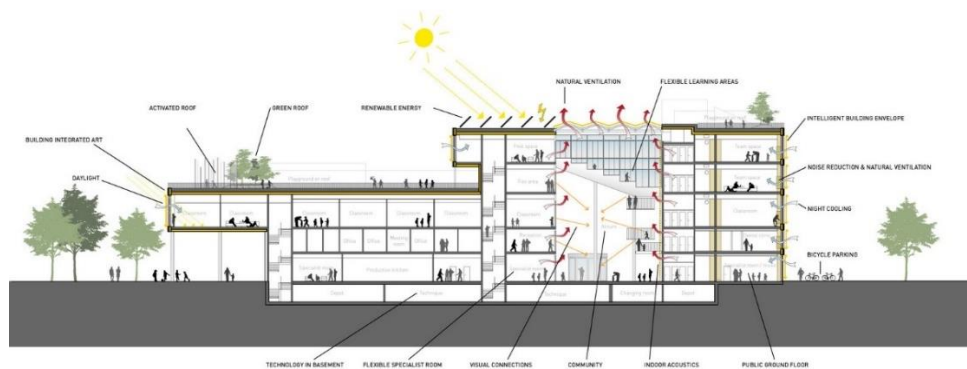
Primer nivel - Escuela South Harbor, Dinamarca.



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2018.

Figura 10

Corte 1-1



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2018.

En el aspecto tecnológico, la edificación cumple con los parámetros del sistema de evaluación y certificación DGNB para la sostenibilidad técnica, social y económica; la parte social se apoya en el uso del edificio por el público en general después del horario escolar y la parte técnica se apoya principalmente en la fachada del edificio con ventanas anti ruidos, térmicas, y pantallas como envolventes para la protección solar y absorción de calor en temporadas de frío.

Figura 11

Vista peatonal de la escalera pública.



Programa:

Administración, salón de profesores, recepción, hall, biblioteca, sala de espera, clínica dental, área de servicios, librería, aulas, salones de usos mixtos, salones flexibles, salones especializados, salón de reuniones, mini gimnasio, pasillos, escalera pública y terrazas como patios de juegos.

Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2018.

3.2. Escuela infantil A Baiuca, España

El proyecto de escuela infantil A Baiuca se ubica en la ciudad La Estrada, España, fue diseñado por Abalo Alonso Arquitectos, culminado en el año 2018 y cuenta con un área de 767m²; este proyecto se emplaza en el borde del área urbana de la Ciudad donde se presencia aún edificaciones industriales antiguas (ArchDaily Perú, 2022).

Figura 12

Vista aérea de la Escuela infantil A Baiuca, España



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2022.

Figura 13

Emplazamiento de la Escuela infantil A Baiuca, España

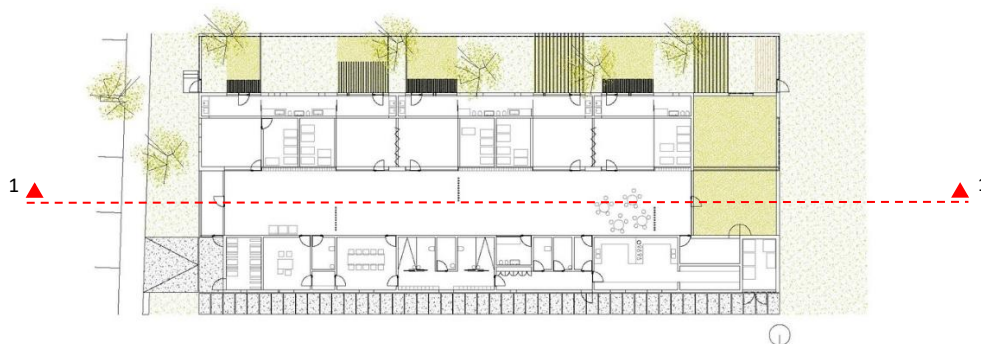


Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2022.

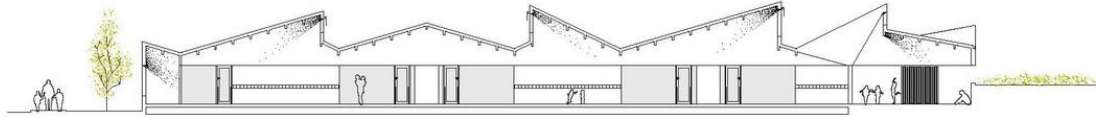
La escuela infantil se organiza en tres ejes longitudinales, hacia el norte se ubica la administración y servicios, en el centro un gran salón de usos múltiples y hacia el sur las aulas flexibles con áreas de juego y descanso. El acceso principal se encuentra en la fachada este como único frente con acceso desde la calle.

Figura 14

Primer nivel - Escuela infantil A Baiuca, España



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2022.

Figura 15*Corte 1-1*

Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2022.

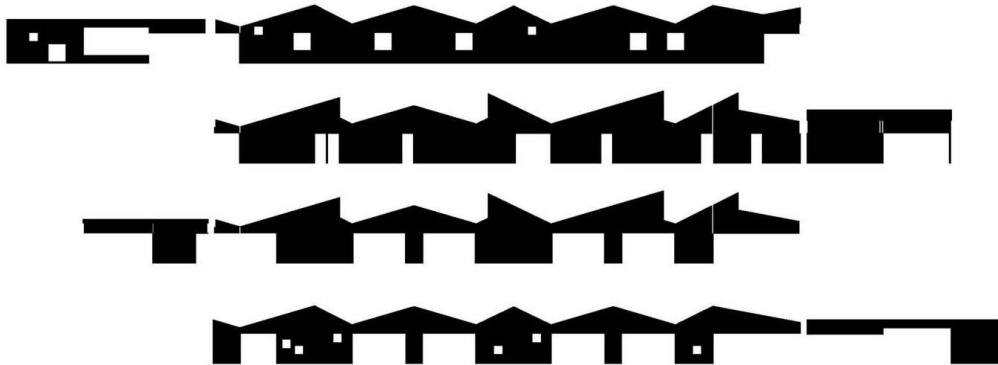
La cubierta diseñada responde a su entorno inmediato, presenta un juego de pendientes y teatinas durante el eje central para favorecer la iluminación y ventilación. El sistema estructural es en madera, con muros portantes y cubierta con viguetas o correas en madera laminada, este uso del material responde a su entorno también residencial y la memoria colectiva del lugar.

Figura 16*Vista peatonal de la Escuela infantil A Baiuca, España*

Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2022.

Figura 17

Esquema del perfil - Escuela infantil A Baiuca, España



Programa:

Administración, recepción, áreas de servicios, aulas flexibles, áreas de descanso, áreas de juegos, pasillos, jardines interiores y salón de usos múltiples.

Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2022.

3.3. Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel

El proyecto de escuela Porter de Estudios Ambientales se ubica en la ciudad de Tel-Aviv, Israel, fue diseñado por Axelrod Grobman Arquitectos, Chen Arquitectos y Geotectura Studio, y culminado en el año 2014, cuenta con un área de 3800m²; y es el primer edificio sustentable con certificación LEED Platino de Israel, además, incorpora tecnologías medioambientales avanzadas para la energía y el agua (ArchDaily Perú, 2014).

Figura 18

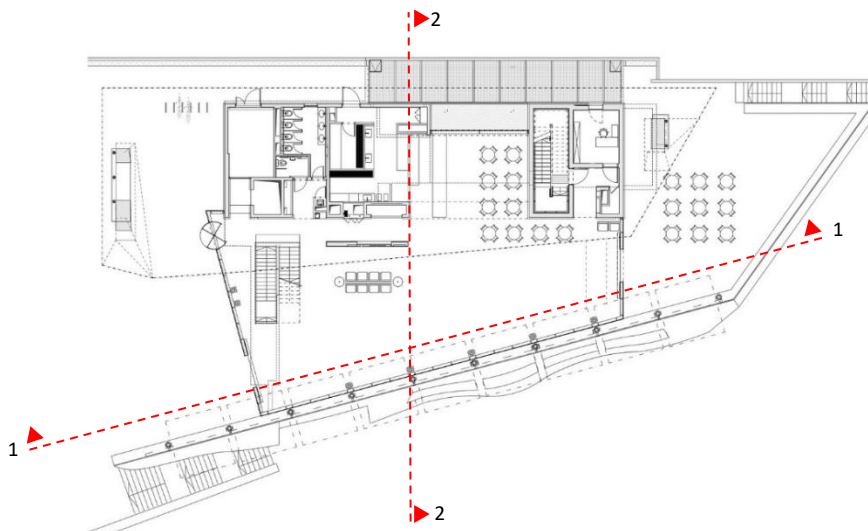
Vista peatonal de la Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2014.

Figura 19

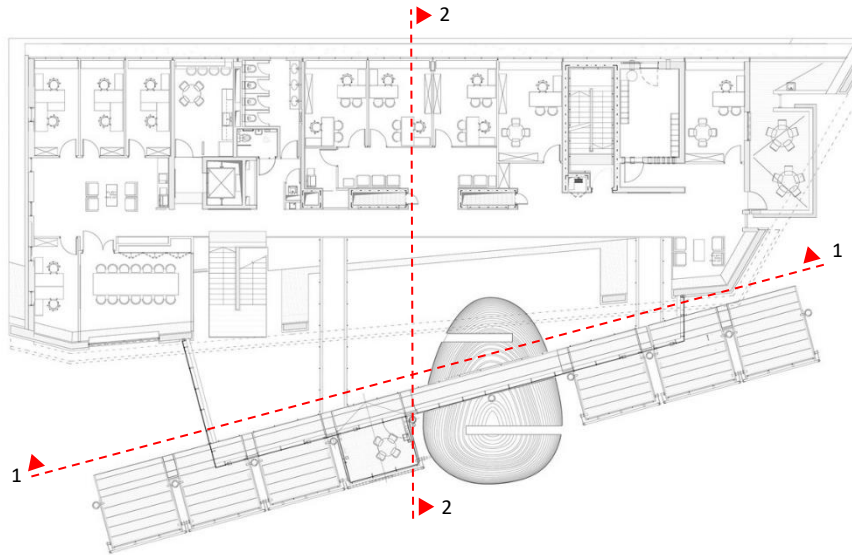
Primer nivel Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2014.

Figura 20

Segundo nivel Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel

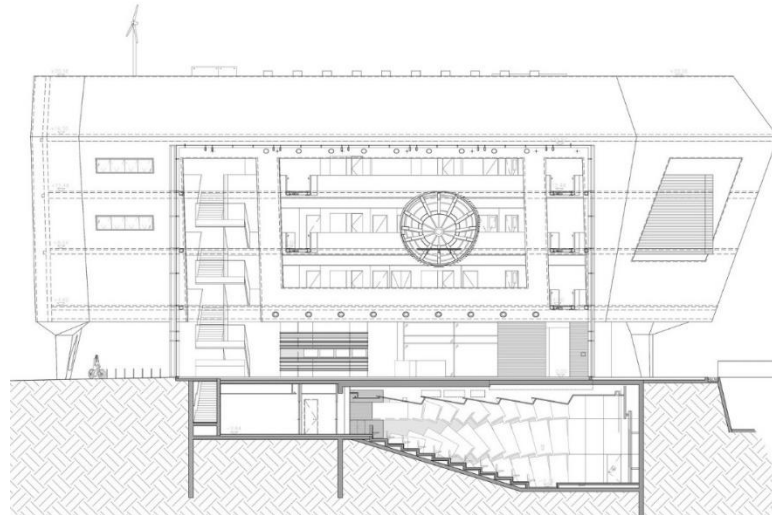


Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2014.

El proyecto se desarrolla en un sótano, cuatro niveles y una terraza con Biohuerto, los ambientes internos se integran a través de un espacio en cuádruple altura, que permite visualizar y conectar mediante puentes hacia el interior de la fachada principal, las áreas de enseñanza se van aterrazando y se conectan por una escalera integrada central. El edificio Porter busca ser un “laboratorio viviente” para todo el público, es accesible al público en general y ofrece enseñanza en temas de la construcción ecológica y la investigación ambiental, el propio diseño del edificio es con base energética en la tecnología solar, térmica y tecnología bioclimática.

Figura 21

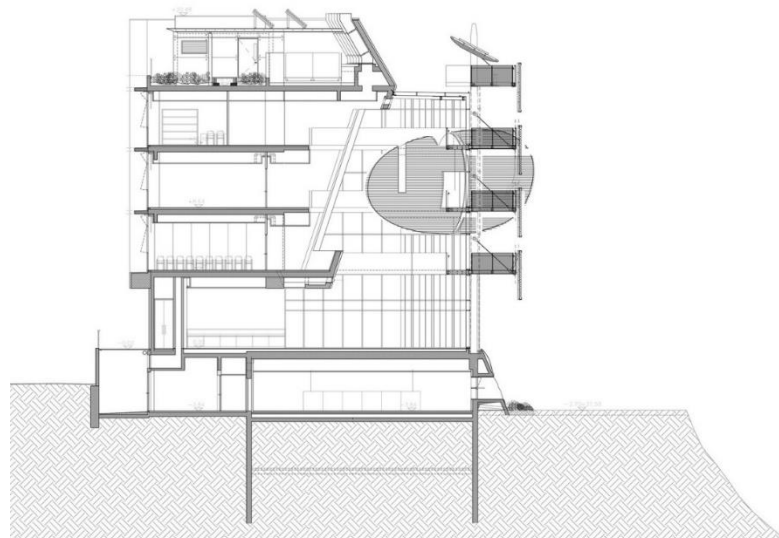
Corte 1-1 Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2014.

Figura 22

Corte 2-2 Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel

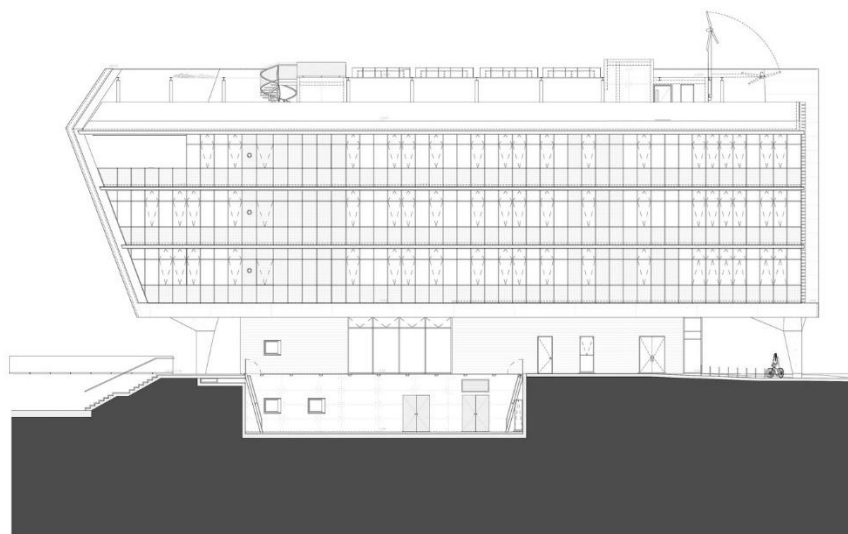


Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2014.

Formalmente inserta dos elementos arquitectónicos, la “Ecopared” y la “Cápsula” en la fachada sur, además, se conecta a una estación de tren a través de un espacio de circulación considerado como “Paseo de las Ciencias”, espacio seguro para la circulación peatonal y ciclista mientras se observan exposiciones didácticas sobre temas ambientales (ArchDaily Perú, 2014).

Figura 23

Elevación Escuela Porter de Estudios Ambientales, Israel



Programa:

Administración, aulas, recepción, hall, biblioteca, sala de espera, salón de profesores, salón de reuniones, áreas de servicios, pasillos, oficinas, zonas para exposiciones, jardín con humedal biológico, techo verde, auditorio y cafetería.

Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2014.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1. Motivación

La elaboración del presente proyecto inicia con la participación en el “International Winter School for Advanced Studies UniBS 2017”, realizado en la Ciudad de Brescia, Italia, por la Universidad de Brescia en colaboración con la Universidad Nacional de Ingeniería, entre estudiantes peruanos e italianos, que permitió reconocer el proceso para abordar un tema de

recuperación de espacios, que conforman un vacío urbano y tienen relación con la expansión urbana y el crecimiento poblacional, en zonas externas al centro histórico, y adyacentes a zonas agrícolas o industriales, y que propicia la intervención urbana y arquitectónica; según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) “las políticas del desarrollo sostenible sólo darán buenos resultados si todos los sectores de la sociedad y, especialmente, las poblaciones y comunidades locales participan en ellas” (como citó Mayor, 2009, p. 31), por ello la importancia de diseñar un proyecto que se integre a las zonas industriales y que promueva la investigación e intervención en el medio ambiente para que toda la comunidad participe con el objetivo de recuperar estos espacios. es una realidad no lejana a las ciudades latinoamericanas como la nuestra, cuyo propósito ha sido la expansión hacia la periferia, obviamente en extensiones muy distintas, pero que permite replicarlo.

4.2. Justificación

La justificación del proyecto se desarrolla en cuatro aspectos: en el paisaje, lo urbano, lo histórico y lo social.

En el aspecto del paisaje, el entorno presenta áreas verdes agrícolas segmentadas con la cercanía del río Mella, además, presenta ruido y contaminación atmosférica por la presencia del sector industrial.

En el aspecto urbano, la morfología del tejido urbano se encuentra desintegrada, el estado del espacio público está degradado, la relación entre espacio privado y público es discontinua; además, las ciclovías, las veredas y pistas en esta zona se encuentran distanciadas.

En el aspecto histórico, la zona presenta edificaciones existentes desde la segunda guerra mundial, como el cuartel militar y la industria a gran escala, que forman parte del desarrollo y crecimiento de la Ciudad de Brescia, sin embargo, estos usos no se integran a las nuevas edificaciones, encontrándose el cuartel en abandono.

En el aspecto social, la zona no presenta actividades sociales y atractivos turísticos que potencien el uso del espacio público.

4.3. Marco teórico

Los conceptos y autores seleccionados para el desarrollo del Marco Teórico se basan en aspectos del entorno urbano, del diseño, estructura y funcionalidad del proyecto y de la Arquitectura sostenible, relacionados con la propuesta urbana y arquitectónica en Maf Logistics y el Centro de Investigación en el Medio Ambiente, de recuperación e integración de espacios públicos y privados respetando su entorno natural e historia, con base en autores de la cultura italiana y europea.

4.3.1. Arquitectura de la Ciudad, Aldo Rossi.

En este libro, sobre teoría urbana, Aldo Rossi (2015) se enfoca en la Ciudad y la define como la Arquitectura que se construye con el tiempo, como una creación de la sociedad en la que se manifiesta, en el cual, existe un contraste entre lo colectivo y lo individual, entre la Ciudad y lo construido respectivamente, en otras palabras, entre la esfera pública y la esfera privada. la Ciudad crece sobre sí misma, manteniendo sus motivos originales, y se expresa con carácter de permanencia con los monumentos urbanos, considerados elementos primarios, de esa forma, la memoria e imagen otorgan valores que representan nuevas experiencias. El libro se divide en cuatro capítulos: En el primer capítulo se describe y clasifica los problemas tipológicos, en el segundo capítulo habla sobre la estructura de la Ciudad y los elementos primarios, en el tercer capítulo se ve la Arquitectura de la ciudad y la historia urbana, y en el cuarto capítulo trata sobre la evolución de los hechos urbanos y el problema de la política como elección.

En la **individualidad de los hechos urbanos**, el autor define a la arquitectura de la Ciudad en dos aspectos, el primero como la construcción en si como obra de ingeniería y arquitectura, y en el segundo aspecto lo define como un entorno limitado de la propia ciudad, la experiencia al recorrer un edificio o ciudad es diferente para cada persona y la suma de esas experiencias conforman la ciudad. En las **cuestiones tipológicas**, se define que una tipología responde a la necesidad y aspiración de belleza según cada sociedad, unido a la forma y modo

vida. En la **crítica al funcionalismo ingenuo**, se rechaza el concepto de función como responsable de la forma y constitución del hecho urbano y la arquitectura, ya que perdería el significado de la permanencia de las edificaciones y la estructura urbana. Para el análisis del lugar, se debe tener en cuenta **la clasificación** según tres escalas, la escala de la calle comprende lo construido y los espacios colindantes, la escala del barrio comprende un conjunto de manzanas similares, y la escala de la ciudad comprende el conjunto de barrios, de esta forma, la calle y sus vías de comunicación adquieren importancia porque mantienen viva una ciudad. En **la teoría de la permanencia y los monumentos**, el autor define que las calles y el plano son la permanencia más significativa, ya que las ciudades permanecen sobre ejes de comunicación y desarrollo, de igual manera, los monumentos son los signos físicos del pasado y una permanencia física. Sobre **los elementos primarios**, son considerados los monumentos que a veces favorecen o aceleran el desarrollo de una ciudad, lo que son las actividades fijas como almacenes, universidades, escuelas, edificios públicos, comerciales o escuelas.

4.3.2. La humanización del espacio urbano, Jahn Gehl.

Según Gehl, 2006, la Ciudad es sinónimo de espacio público peatonal y es calificado como buen espacio cuando se realizan diversas actividades exteriores no indispensables, estas actividades las clasifica en tres tipos: Actividades necesarias, opcionales y sociales.

Las actividades necesarias son las acciones cotidianas del día a día, consideradas actividades obligatorias, como ir al mercado, salir al paradero y entre otras, las actividades opcionales son las acciones como ir a dar un paseo y las actividades sociales se caracterizan por las acciones que permita ver y oír a otras personas.

Las condiciones físicas, así como la calidad del espacio público, influyen en el desarrollo de las actividades, siendo mayor la cantidad de actividades cuando la calidad es alta y viceversa cuando la calidad es baja, las actividades necesarias se desarrollan en todo tipo de condición física, las opcionales y las sociales solo en condiciones favorables. Existen tres características, para que

se den las tres actividades en un mismo espacio, y son el contacto, la conversación y el juego o acciones colectivas.

Además, el autor menciona que la forma correcta para el desarrollo urbano en una ciudad es tener en primer lugar la vida social como primera prioridad, en segundo lugar, se encuentra el espacio público considerado como un espacio entre edificios y en tercer lugar se encuentra el edificio, el cual debe ser diseñado en forma y emplazamiento pensado para potenciar la vida social en la ciudad. En ciudades europeas, los espacios públicos son medievales y bien configurados para las actividades exteriores, debido a sus dimensiones exactas a escala humana y sus cualidades espaciales, asimismo, una característica del diseño urbano es ubicar los bancos para sentarse de cara a las actividades exteriores para promover su uso.

4.3.3. Arquitecturas sostenibles, Renzo Piano.

En este libro, Renzo Piano (1999) plasma parte de sus proyectos realizados bajo una investigación, aplicación de criterios de sostenibilidad y renovación de recursos energéticos para obtener espacios ecológicos en museos, viviendas, oficinas, auditorios, centros culturales y talleres, los edificios cuentan con pieles dobles, el uso de nuevos materiales, el reciclaje de antiguos materiales, resistencia estructural en fibras naturales y la importancia de tener clara la topografía para la economía proyectual.

Cada proyecto descrito en el presente libro tiene una característica particular, desde la técnica más avanzada hasta el uso del material más económico, el **Centro Cultural de Nouméa** del año 1998, ubicado en Nueva Caledonia, se conforma de diez espacios emplazados de manera lineal que dialogan con las áreas verdes, la naturaleza y el océano pacífico, por ello, el Arquitecto Piano utiliza la madera como evocación a los pinos que lo rodean, además, utiliza paneles de vidrio, aluminio y acero inoxidable, siendo los espacios exteriores más tradicionales y los interiores del edificio más tecnológicos, el proyecto da la espalda al mar para aprovechar la brisa como ventilación natural, la fachada presenta una doble piel de madera y cristal. El **Taller del**

Arquitecto Piano del año 1991 se ubica en Génova, Italia, es un gran laboratorio en el cual se investiga la aplicación de estructuras y materiales de la naturaleza, se emplaza entre el mar y una montaña, de tal forma que, los cinco niveles que lo conforman se escalonan en terrazas por la pendiente topográfica, la edificación evoca a la arquitectura local, siendo la envolvente en estructura de madera laminada con cerramiento de vidrio y lucernarios para la iluminación natural, los espacios de estudio y reunión se abren en terrazas con vista al mar, en este laboratorio además se encuentran zonas de cultivo de bambú y caña para el estudio de propiedades de los materiales. La **Ciudad Internacional** es un centro de convenciones de 1995 ubicado en Francia, el proyecto incluye oficinas, congreso, museo de arte contemporáneo, hotel, casino y cine; el arquitecto Renzo Piano utilizó por primera vez la denominada “doble piel” en la envolvente del edificio como manifestación de su preocupación por la sostenibilidad, además, su emplazamiento urbano se encontraba entre lo pasado y presente, siendo este un proyecto de extensa área, plantea una calle interna como eje principal y una circulación interior de conexión con el exterior, conectando así la ciudad con el río y con el parque, el uso de la doble piel le brindó al edificio protección y ahorro energético, y el arquitecto construye bajo tierra para mantener la escala colindante. En la **Torre Lend Lease** del año 2000 ubicado en Sydney, se observa la relación entre lo funcional y lo social, creando espacios para el encuentro, foros, plazas y un foyer, este proyecto busca dialogar con el contexto urbano como el parque colindante y un edificio de ópera, Piano plantea una doble piel con vidrio como elemento principal y toma en cuenta la orientación hacia el mar para aprovechar la brisa como ventilación.

Renzo Piano (1999) menciona que la sostenibilidad significa construir pensando en el futuro, de tal forma que, las características estructurales deben tener resistencia física, resistencia estética y de los recursos energéticos, el enfoque sostenible debe resaltar el potencial de un edificio con los aspectos de transparencia, luz y relación con el paisaje, la arquitectura que se construye debe ser abierta para que se adapten los edificios a los cambios de la vida.

4.4. Situación del problema

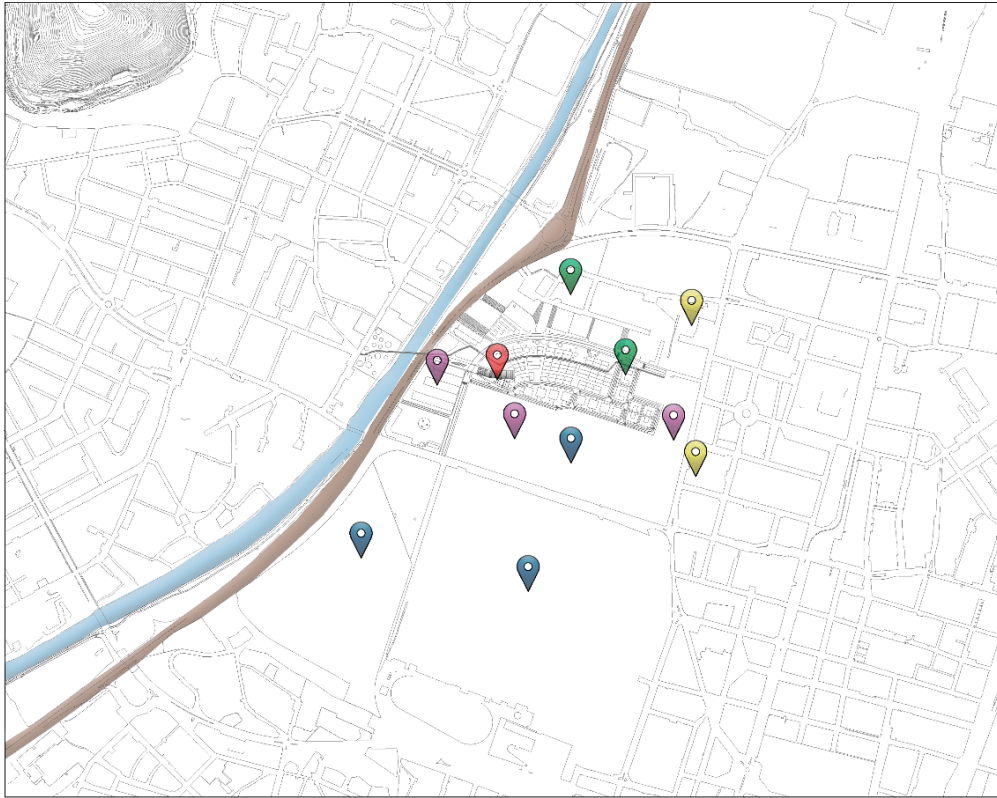
La zona de Maf Logistics, donde se ubica el terreno del proyecto, es un área que se encuentra sin edificaciones, un terreno vacío utilizado como depósito para la fábrica IVECO, limita por el sur con edificaciones residenciales en construcción artesanal, por el norte y este limita con el sector industrial a gran escala y por el oeste limita con la zona abandonada de Caserma papa (antiguo cuartel militar); el área se vio afectada porque no se ejecutó un plan de implementación de producción, quedando el área con un contexto en degradación y alterando la morfología urbana de toda una zona con características potenciales de crecimiento. Se requieren medidas para regenerar la zona de Maf Logistics, reurbanizando, sustituyendo usos y mejorando el espacio público.

Componentes del entorno:








- Edificios Históricos
- Industria a gran escala
- Unidades Inmobiliarias
- Comercio Local
- Vía principal histórica
- Río Mella
- Área incluida en el sitio de interés nacional “Brescia-Caffaro” (relacionada a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas).

Figura 24

Componentes del entorno actual de la ciudad de Brescia.



Leyenda:

-  Proyecto Centro Nacional de Investigación
-  Edificios históricos
-  Industria a gran escala
-  Unidades inmobiliarias
-  Comercio local
-  Vía principal histórica
-  Río Mella

Nota. Elaboración propia, 2022

4.5. Aporte

El aporte del proyecto se desarrolla en cuatro aspectos: en el paisaje, lo urbano, lo histórico y lo social.

En el aspecto del paisaje, el proyecto propone mejorar el estado del paisaje con la construcción de un parque central y nuevas áreas verdes con arborización para promover la biodiversidad, reducir el ruido y la contaminación atmosférica.

En el aspecto urbano, la propuesta busca definir y consolidar la morfología del tejido urbano, definir una identidad para la zona, mejorar e integrar el espacio público con el privado, conectar la cantidad de ciclovías, veredas y vías para una movilidad integrada, de esta forma se consigue una permeabilidad en toda el área. El proyecto, en una zona de usos mixtos e industrias antiguas, permite transformar todo el vacío urbano en un nuevo centro tecnológico que se integre a la sociedad, a su entorno natural y a los usos industriales y residenciales, que pertenezca al sector público, cuyo objetivo sea la investigación e innovación en el medio ambiente; será una mejora para su entorno inmediato y tendrá efecto en toda la ciudad de Brescia, y posteriormente en toda la región de Lombardía y de beneficio social a todo el país de Italia.

En el aspecto histórico, se busca integrar las edificaciones históricas existentes como el cuartel general y la industria cercana, reutilizar la construcción existente del cuartel general y proponer nuevas formas y funciones mixtas acordes al entorno industrial y residencial.

En el aspecto social, el proyecto establece actividades diversas para la integración de la sociedad y nuevos atractivos turísticos. Las características de este proyecto permiten la integración entre los investigadores, las empresas referidas, el estado y la participación de la sociedad; cuenta con un sistema organizado, los ambientes principales son los laboratorios y los espacios abiertos al público, además de una amplia biblioteca, que estimula la participación entre los investigadores y la sociedad por preservar el medio ambiente.

5. OBJETIVOS

5.1. *Objetivo General*

Proyectar un edificio arquitectónico innovador dentro de la zona Industrial e Histórica, en el área de Maf Logistics, en la ciudad de Brescia, para recuperar el espacio abandonado, aprovechando el entorno natural y el crecimiento poblacional urbano con naturaleza para el desarrollo de usos mixtos.

5.2. *Objetivos Específicos*

- Intervenir con una propuesta urbana en las áreas de Maf Logistics, dentro de la zona Industrial en la ciudad de Brescia, para lograr integrar estos espacios con el entorno natural y las áreas destinadas para el uso de vivienda.
- Determinar los usos y las actividades que se desarrollan contiguo a las áreas de Maf Logistics, para proponer una red de usos que se integren a la Ciudad.
- Proponer una edificación a nivel regional en el cual se elaboren nuevas investigaciones en el campo del Medio Ambiente para que tenga relación directa con el desarrollo sostenible de la Ciudad de Brescia.



UNIDAD 2. FUNDAMENTOS

6. FACTIBILIDAD

6.1. Situación legal del predio

El área de intervención se ubica en el terreno de Maf Logistics que se indica a continuación (Comune di Brescia, 2016):

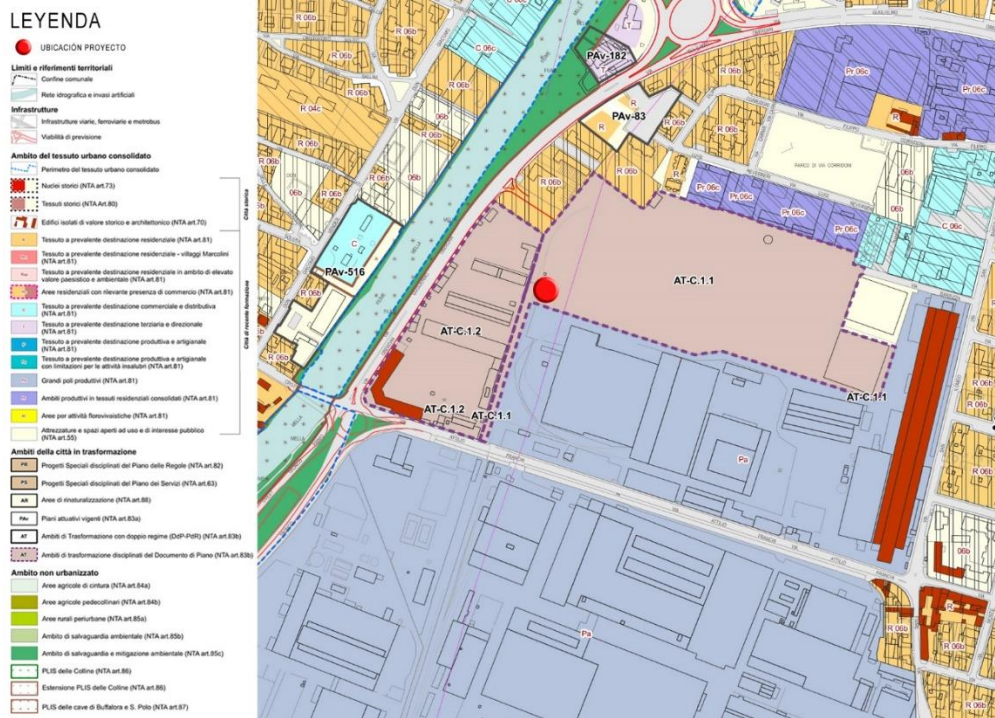
- El área de Maf Logistics pertenece a la fábrica IVECO, no se encuentra construida y es utilizada como depósito de la Empresa; Iveco es una planta de producción italiana muy importante para la ciudad de Brescia desde 1991, diseña, construye y comercializa vehículos de carga ligeros, medios y pesados para obras, vehículos urbanos, vehículos interurbanos, vehículos para extinción de incendios, misiones a campo, militares y defensa civil.

6.1.1. Zonificación del predio

El predio del proyecto se emplaza en un área de transformación urbana regida por el Plan de Acción del Municipio de Brescia, dentro de una zona destinada a usos terciarios y ejecutivos, rodeada de usos mixtos: Uso residencial, uso comercial, uso para producción, usos industrial y edificios de valor histórico y arquitectónico.

Figura 25

Zonificación del área de Maf Logistics y Caserma papa.



Nota. Tomado de Comune di Brescia, 2016.

6.2. Parámetros urbanísticos y edificatorios

La reglamentación para la zona de uso terciario y ejecutivos son los siguientes:

Tabla 1

Parámetros Urbanísticos del área de Maf Logistics

| PARÁMETROS URBANÍSTICOS | | |
|---|-----------|---|
| Superficie territorial | m2 | 86,125 |
| Slp asignada | m2 | 25,835.00 |
| Slp incrementable | m2 | - |
| SLP TOTAL | m2 | 25,830.00 |
| Altura máxima de los edificios (H virtuales = 3m) | n° pisos | La altura de las edificaciones se definirá en la propuesta del Plan de Ejecución, teniendo cuenta el contexto edificado vecino y los elementos de usabilidad visual explicados en el Estudio detallado del paisaje. |
| Herramienta de implementación | m2 | Plan de IMPLEMENTACION |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

Tabla 2
Usos permitidos en el área de Maf Logistics

| Funciones excluidas | Funciones permitidas | Cód. de función | mínimo | máximo | |
|--|---|--------------------------|------------------|--------|--|
| | | Tabla de funciones | % área | | |
| ACTIVIDADES AGRÍCOLAS | | A.a | | | |
| | | Ab-A.c-A.e | | | |
| | | A.d | | | |
| | | A.f | | | |
| ACTIVIDADES DE FABRICACIÓN, LOGÍSTICA, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO | | I.a | | | |
| | | I.b | | | |
| | | I.c | | | |
| | | I.d | | | |
| | | I.e | | | |
| ACTIVIDADES DE SERVICIOS ARTESANALES | | As.a | 0 | 30 | |
| | | As.b | | | |
| | | As.c | | | |
| | | As.d | | | |
| ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES | | Im.a-Im.b-Im.c | 0 | 80 | |
| ACTIVIDAD COMERCIAL | 2.501 m ² < GSV > 5.000 | C.a | 0 | 10 | |
| | 5.001 m ² < GSV > 10.000 | C.b | | | |
| | 10.001 m ² < GSV > 15.000 | C.c | | | |
| | 251 m ² < MSV > 600 m ² | C.d | | | |
| | 601 m ² < MSV > 1.500 m ² | C.e | | | |
| | 1.501 m ² < MSV > 2.500 | C.f | | | |
| | actividades zonales < 250 | C.g | | | |
| | Venta al por mayor | C.h | | | |
| ACTIVIDADES RECREATIVAS | | Ri.a | 0 | 20 | |
| | | Ri.b | | | |
| | | Ri.c | | | |
| ACTIVIDAD DIRECCIONAL | | T.a-T.b-T.c | 0 | 20 | |
| | Centros de telefonía | T.d | | | |
| RESIDENCIA | | R.a | 0 | 20 | |
| | | R.b | | | |
| SERVICIOS | Servicios y equipamientos de uso público | A-C-H-I-O-S-U | 0 | 30 | |
| | Servicios para el deporte y el tiempo libre | G | | | |
| | Servicios religiosos | R | | | |
| | Espacios abiertos | V1-V2-V3-V4-VP | segundo proyecto | | |
| | Infraestructura y transporte | M1-M2-M3-M4-M5-M7 | | | |
| | Servicios movilidad | Distribución Combustible | M6 | | |
| | | intermodal | M8 | | |
| | Servicios Tecnológicos | | T1-T2 | | |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

Tabla 3

Servicios y equipamiento permitidos en el área de Maf Logistics

| S | SERVICIOS | |
|---|-------------------------|--|
| | A | Servicios Institucionales |
| | B | Servicios para la producción y distribución |
| | C | Servicios para la cultura |
| | G | Servicios para el deporte y el tiempo liibre |
| | H | Residencia social |
| | I | Servicios de educación |
| | M | Servicios de movilidad |
| | O | Servicios de salud |
| | R | Servicios religiosos |
| | S | Servicios sociales |
| | T | Servicios Tecnológicos |
| | U | Servicios universitarios |
| | V | Espacios abiertos |
| | Z | Cementerio |
| X | Centros polifuncionales | |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

6.3. Planes de vulnerabilidad

Los objetivos enunciados en el Plan de Gobierno del Territorio elaborado por la Municipalidad de Brescia (Comune di Brescia, 2016), para la zona definida por el área de Maf Logistics, se describe sobre la vulnerabilidad del medio natural y el sistema físico lo siguiente:

- Entorno Natural, mejorar las herramientas de gestión existentes, identificar nuevos parques, valorar la extensión del río Mella como elemento de conexión norte-sur de grandes áreas naturales y salvaguardar, proteger y mejorar el uso de cerros, ríos, grandes parques y canteras.
- Espacios urbanos abiertos, mejorar y definir la estructura de los espacios abiertos y lugares de estancia, determinando la continuidad espacial con el entorno y las relaciones ambientales con el entorno construido.
- La red verde, fomentar la construcción de ambientes como garantía de la biodiversidad, mitigar el ruido y la contaminación del aire, mejorar la condición del paisaje.

- Garantía para la seguridad hidrogeológica, protección absoluta de las laderas de las colinas y conservación de las áreas de las colinas para el suministro de agua subterránea.
- Restauración y seguridad de zonas contaminadas, definir las actividades compatibles.

6.4. Emplazamiento del predio

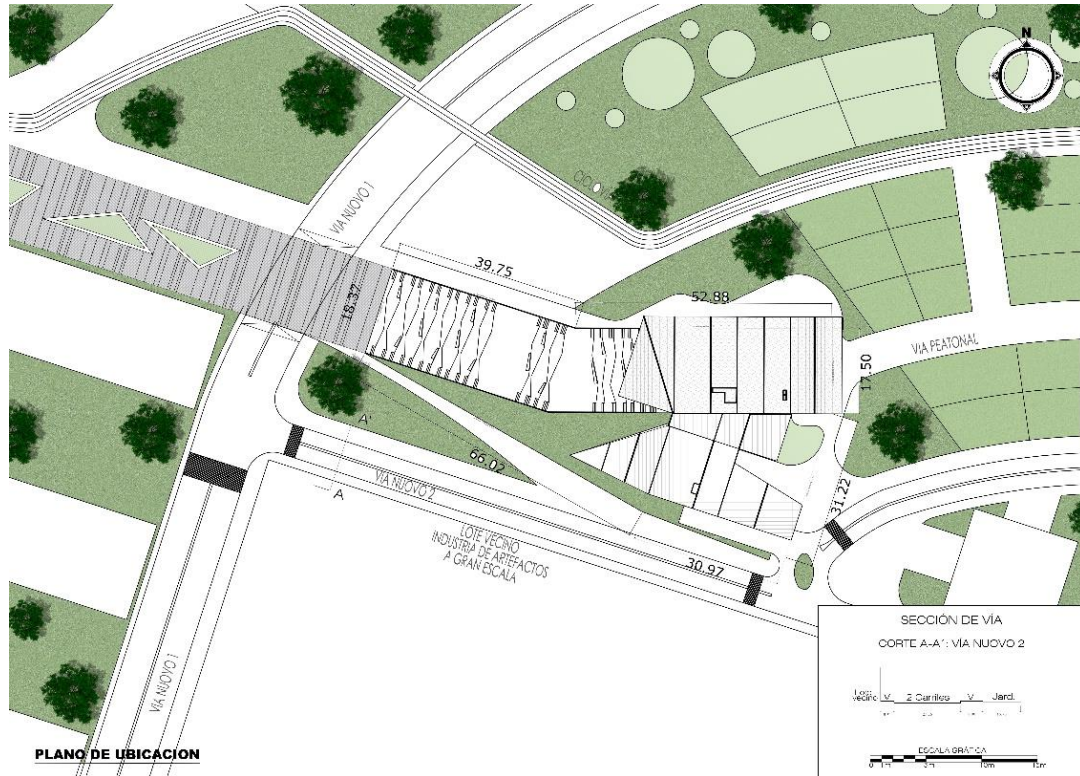
El Centro Nacional de Investigación se localiza en la Ciudad de Brescia, perteneciente a la provincia de Brescia en la Región Lombardía, Italia; se encuentra en una zona de usos terciarios y mixtos, cuyo uso predominante es la industria a gran escala, el terreno se ubica hacia el norte de la Ciudad, entre las vías Franchi y San Bartolomeo, en el área de Maf Logistics que pertenece a la fábrica IVECO, es un terreno baldío sin construcciones y es utilizada como depósito de la Empresa; Iveco es una planta de producción italiana muy importante para la ciudad de Brescia desde 1991, diseña, construye y comercializa todo tipo de vehículos.

Figura 26

Localización del Centro de Investigación.



Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 27*Emplazamiento del Centro de Investigación.*

Nota. Elaboración propia, 2022

6.5. Factor económico

La factibilidad económica es una de las fases más importantes para el desarrollo del proyecto, independientemente de cuáles puedan ser sus características; para el proyecto, se calcula una inversión en base al valor del terreno y el valor de la obra; se presentará el cálculo específico de la inversión correspondiente al área destinada para el Centro de Investigación.

6.5.1. Valor del terreno

El valor del suelo se calculó en base al precio en el mercado para la zona de S. Eustacchio en la Ciudad de Brescia, según la Agencia de Ingresos de la Municipalidad (2016), en el cual se considera un valor del suelo promedio de 615 euros/m².

Tabla 4

Valor del suelo según tipología de edificación en euros/m².

| ZONA | ESTADO DE CONSERVACIÓN | VALOR DE MERCADO (euros/m ²) | |
|------------|------------------------|--|--------|
| | | Mínimo | Máximo |
| EDUCATIVOS | Bueno | 670 | 810 |
| INDUSTRIAL | Bueno | 560 | 670 |
| TÍPICOS | Bueno | 630 | 700 |

Nota. Elaboración propia, 2022

Por lo tanto, para un área de terreno de 3050m², **el valor del terreno es de €1,875,750.00**

6.5.2. Valor de la obra

Para el cálculo de la construcción, de acuerdo a una investigación de mercado de edificaciones con características similares al inmueble, cercanos al área de intervención, se tiene un valor promedio de 670 €/m² de área techada. El proyecto es una edificación de cinco pisos y un sótano con la siguiente área techada:

Tabla 5

Cuadro de áreas del Centro de Investigación

| CUADRO DE ÁREAS (m2.) | | |
|-----------------------|--------------|--------------|
| ÁREAS | NUEVA (m2) | TOTAL |
| ÁREA SÓTANO | 2797.36 m2. | 2797.36 m2. |
| ÁREA PRIMER PISO | 1640.08 m2. | 1640.08 m2. |
| ÁREA SEGUNDO PISO | 1404.38 m2. | 1404.38 m2. |
| ÁREA TERCER PISO | 1210.49 m2. | 1210.49 m2. |
| ÁREA CUARTO PISO | 788.66 m2. | 788.66 m2. |
| ÁREA QUINTO PISO | 854.88 m2. | 854.88 m2. |
| ÁREA TECHADA TOTAL | 8,695.85 m2. | 8,695.85 m2. |
| ÁREA TERRENO | | 3049.79 m2. |
| ÁREA LIBRE | (46.22%) | 1,409.71 m2. |

Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 28

Mapa de edificaciones en venta cercanas al área de intervención



Nota. Tomado de Google Earth, 2022

Por lo tanto, para un área techada total de 8,695.85m², **el valor de la construcción es de €5,826,219.50**

La inversión total del proyecto es el siguiente:

- Valor del terreno: **€1,875,750.00**
- Valor de la obra: **€5,826,219.50**

Inversión total: €7,701,969.50

6.5.3. Financiamiento

El financiamiento del Centro de Investigación en Brescia-Italia, ya que pertenece al sector público, se hará mediante una inversión pública de la Municipalidad de Brescia en conjunto con el Gobierno de Italia.

6.5.4. Sostenibilidad

Los objetivos planteados por la Municipalidad de Brescia (2016) para la sostenibilidad en la zona Industrial de la Ciudad, en el terreno de Maf Logistics, son los siguientes:

- Conservación y mejora de la Biodiversidad, para ello minimizar el consumo del suelo y fomentar actividades de compensación ambiental, reconstruir la red ecológica para preservar y superar las barreras.
- Protección del sistema de agua superficial, para el río Mella, legislar la protección para cursos de agua, contención y reducción de superficies recientemente impermeabilizadas y difusión del área verde permeable.
- Sostenibilidad de las intervenciones en áreas públicas, con referencia a los materiales, la permeabilidad del suelo y el uso de fuentes de energía renovables (alumbrado público).

- Resolución para el diseño urbano, diseñando la complejidad de los temas individuales orientados a la unidad del diseño urbano, devolviendo nuevos sectores capaces de resolver las especificidades del área al integrarlos con el entorno.

- Mejorar la eficiencia energética de las construcciones, control de la calidad energética de los nuevos edificios (certificación energética) que atribuyen los valores mínimos que se deben alcanzar, otros usos deberán definirse.

- Valorar el sistema de transporte colectivo, favorecer nuevos asentamientos residenciales y funciones públicas estratégicas a lo largo del eje del Metrobús y las líneas de fuerza del transporte público.

- Eficiencia del sistema de recolección de residuos, dotación obligatoria de los espacios destinados a recibir Residuos Sólidos.

- Mejora del sistema de conexión de la movilidad en ciclovías y la movilidad peatonal.

- Mejora de las condiciones del microclima urbano, pronóstico de alternancia entre tejidos contruidos y no contruidos con una fuerte caracterización de permeabilidad.

- El público al cual se dirige, a nivel nacional e internacional, es a investigadores y tecnólogos que participan en actividades de investigación postdoctorales en los laboratorios del Instituto, con colaboraciones nacionales e internacionales de instituciones educativas de todos los niveles y de empresas; además, contará con zonas de acceso al público en general ya sea de recreación, expectación o de estudio.

6.6. Factor social

La construcción de un Centro Nacional de Investigación en Brescia-Italia, permite que la Ciudad se convierta en un nuevo polo de investigación a nivel nacional sobre temas del medio ambiente y permita el desarrollo sostenible sobre todos sus habitantes; a nivel de la zona Industrial en el distrito de S. Eustacchio, el proyecto asegura una variación de funciones, la accesibilidad vehicular a la zona, la conexión con los distritos vecinos, creación de nuevos espacios verdes públicos, el estudio para mitigar los efectos de la industria existente, crear continuidad de las rutas

para ciclovías, asegurar la permeabilidad del terreno y mostrar el producto de los estudios sobre las medidas de mitigación ambiental. La construcción del propio edificio, con el diseño de una terraza pública a un nivel superior que permita ver el entorno inmediato y el encuentro entre dos usos ajenos como la vivienda y la industria, y el proyecto de una biblioteca completa con acceso público, promueve el encuentro entre investigadores y la sociedad.

6.7. Gestión

El Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente, proyectado en la Ciudad de Brescia, pertenece a la red científica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (2016), cuyas oficinas de la presidencia y la administración general están ubicadas en la sede central de Roma, es una organización que atraviesa siete departamentos temáticos y la red de institutos de investigación distribuidos todos en sedes a nivel nacional e internacional. En Brescia estará el Departamento de Ciencias del sistema terrestre y tecnologías para el medio ambiente, con una organización propia bajo la organización central en Roma, con funciones de programación, coordinación y control, constituida por una Gerencia General y oficinas administrativas.

7. ASPECTOS BÁSICOS

La ciudad de Brescia presenta un clima cálido y templado, con veranos muy calientes e inviernos muy fríos, las coordenadas geográficas son latitud: 45,536°, longitud: 10,215° y una elevación sobre el nivel del mar de 147m.

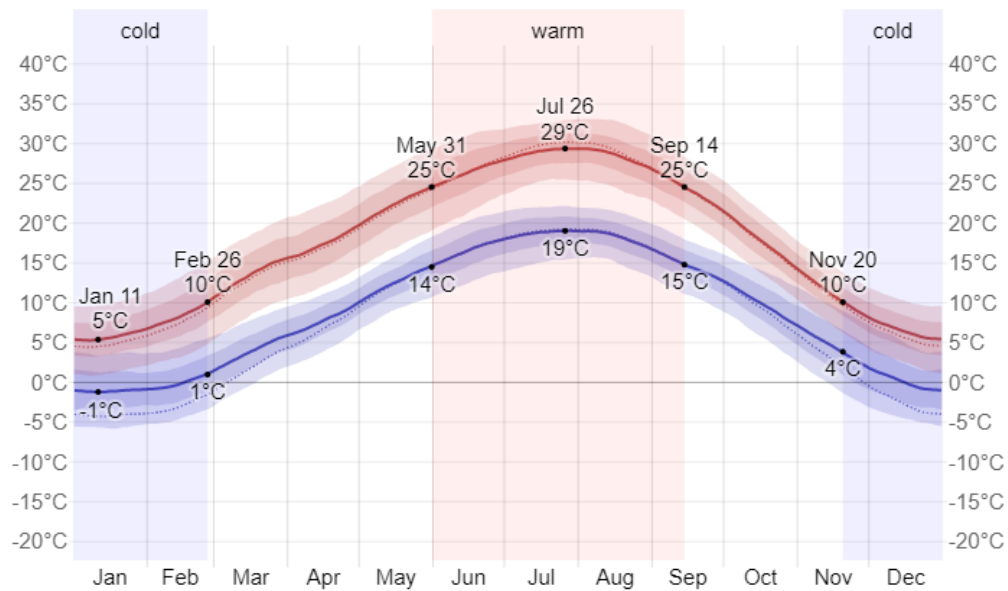
7.1. Temperatura

La temporada cálida comienza desde el 31 de mayo hasta el 14 de septiembre, dura 3,5 meses, con una temperatura máxima promedio diario mayor a 25 °C; siendo el mes más caluroso en julio.

La temporada fría comienza desde el 20 de noviembre al 26 de febrero, dura 3,2 meses, con una temperatura máxima promedio diario inferior a 10 °C; siendo el mes más frío en enero.

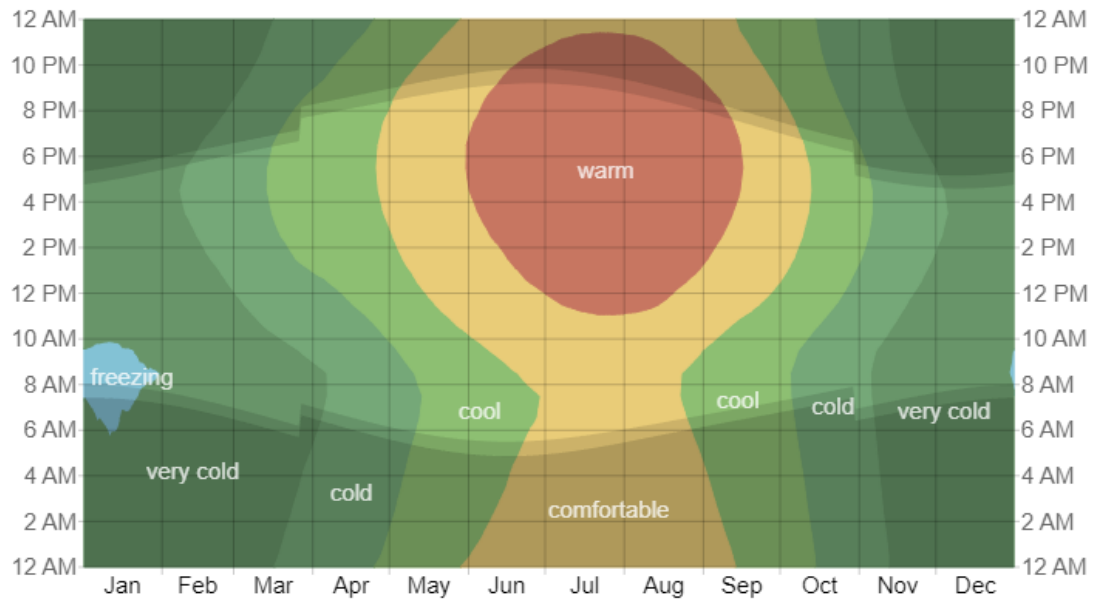
Figura 29

Temperatura máxima y mínima promedio en Brescia



Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

Según la temperatura promedio por hora en Brescia, para el mes de julio, durante las horas de 11:00am hasta las 11:00pm presenta un clima cálido mayor a 24 °C, y para el mes de enero, durante las horas de 6:00am hasta las 10:00am presenta un clima de congelación menor a los 0 °C.

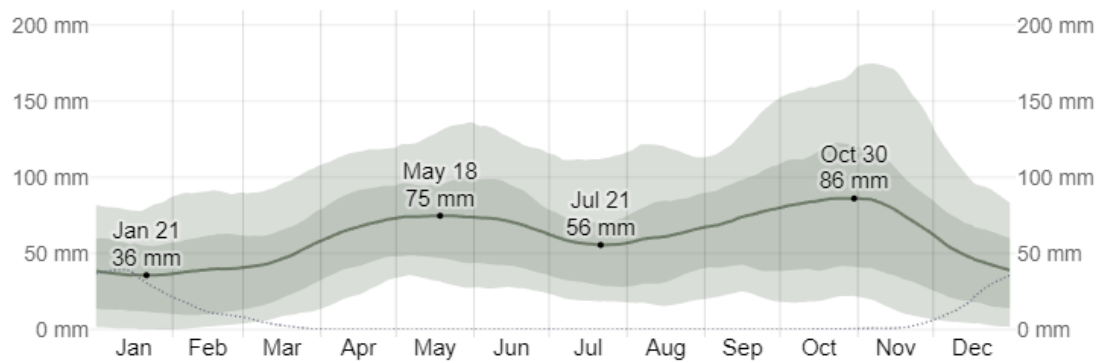
Figura 30*Temperatura media por hora en Brescia*

Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

7.2. Lluvia

Durante todo el año llueve en Brescia, siendo el mes más lluvioso en octubre con una precipitación de 85 milímetros, y el mes menos lluvioso en enero con una precipitación de 36 milímetros.

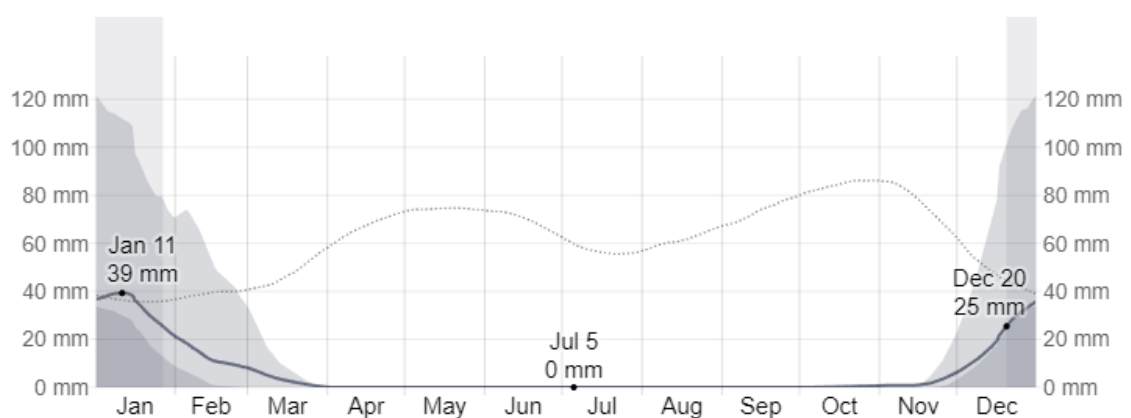
La temporada con mayor lluvia comienza desde el 30 de marzo al 21 de noviembre, dura 7,7 meses, y la temporada con menor lluvia comienza desde el 21 de noviembre al 30 de marzo, dura 4,3 meses.

Figura 31*Precipitación media mensual en Brescia*

Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

7.3. Nevada

El período de nieve en Brescia dura 1,2 meses, desde el 20 de diciembre hasta el 27 de enero, siendo enero el mes con más nieve con un promedio de 36 milímetros. El período sin nieve dura 11 meses, los meses restantes del año, con un promedio de nieve de 0 milímetros.

Figura 32*Promedio mensual de nevadas en Brescia*

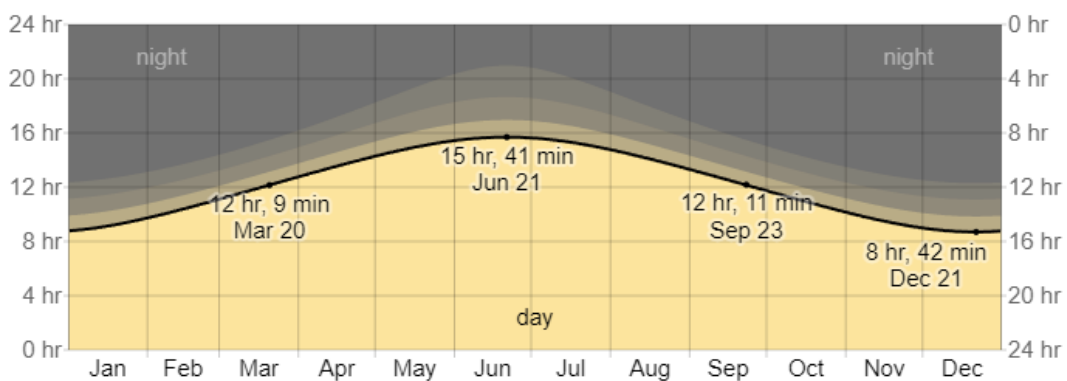
Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

7.4. Sol

La duración del día en Brescia es muy variable durante todo el año, siendo el día más corto el 21 de diciembre con 8 horas y 42 minutos, y el día más largo el 21 de junio con 15 horas y 41 minutos.

Figura 33

Horas de luz y de crepúsculo en Brescia

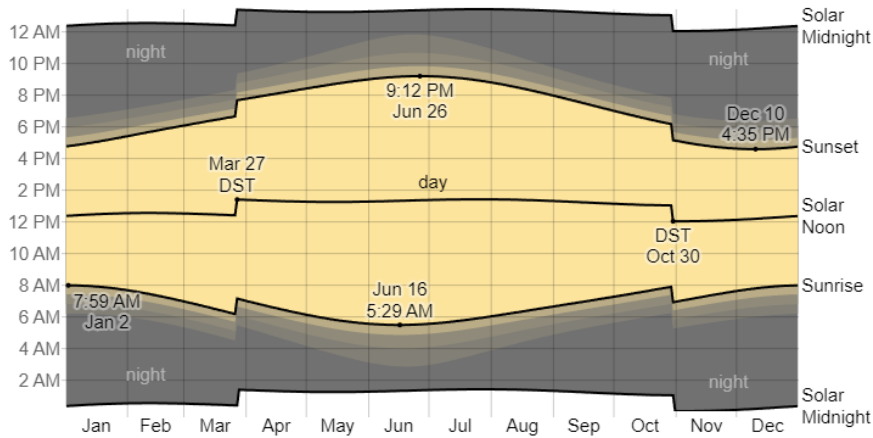


Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

Respecto al amanecer con horario de verano en Brescia, el 16 de junio se amaneca más temprano a las 5:29 y el 2 de enero amaneca más tarde a las 7:59; respecto al atardecer, el 10 de diciembre se tiene una puesta de sol temprana a las 16:35 y el 26 de junio la puesta de sol es la más tardía a las 21:12. El horario de verano en Brescia, modifica las horas durante el año, aumentando 1 hora el 27 de marzo que inicia la primavera y disminuyendo una hora el 30 de octubre que termina el otoño, dura 7,1 meses.

Figura 34

Amanecer y atardecer con crepúsculo en Brescia



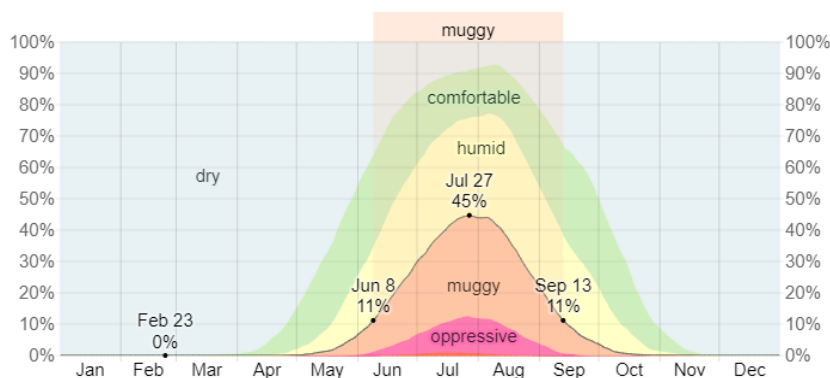
Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

7.5. Humedad

La variación de humedad en Brescia es marcada, la temporada más húmeda va desde el 8 de junio hasta el 13 de septiembre, dura 3,1 meses y la sensación durante ese tiempo es de bochorno.

Figura 35

Niveles de confort de humedad en Brescia



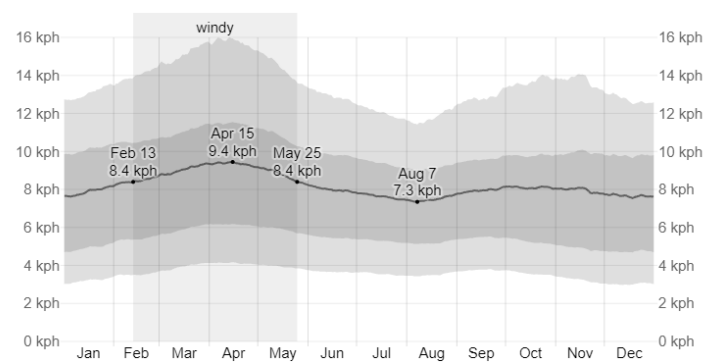
Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

7.6. Viento

La velocidad del viento por hora en Brescia tiene un promedio anual con variaciones estacionales leves. La temporada con mayor viento va desde el 13 de febrero al 25 de mayo, dura 3,4 meses con una velocidad promedio de 8,4 km/h; y la temporada con menor viento va en los meses restantes, dura 8,6 meses con una velocidad promedio de 7,5 km/h.

Figura 36

Velocidad media del viento en Brescia

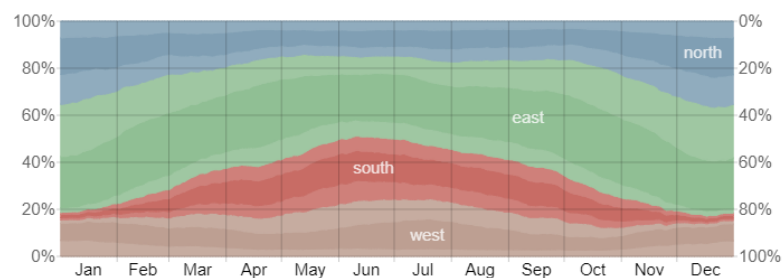


Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

La dirección promedio anual del viento predominante es desde el este.

Figura 37

Dirección del viento en Brescia



Nota. Tomado de Weather Spark, 2022.

8. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente, tiene como función principal el desarrollo de proyectos de Investigación, en el cual en la ciudad de Brescia se diseñará una edificación con laboratorios para el sector de investigación en “Tecnologías y procesos para el medio ambiente”.

8.1. Usuarios

Los usuarios a los cuales está dirigido el proyecto son principalmente Investigadores, tecnólogos, jóvenes y estudiantes postdoctorales, en colaboración con instituciones educativas de todos los niveles, a nivel nacional e internacional; además, se cuenta con profesionales en la dirección y administración, especialistas en Bibliotecología y Ciencias de la Información, trabajadores externos para el auditorio y cafetería, también está dirigido para el público en general con interés en los temas de sostenibilidad y contaminación ambiental.

8.2. Cantidad de usuarios

La cantidad de usuarios, según *Il Nuovissimo Manuale Dell'Architetto* (Zevi, 2007), para el sector educación, está indicado según una cantidad mínima de alumnos para los ambientes de aulas, servicios, gimnasio y actividades especiales, por lo tanto, para el cálculo de la cantidad de personas para los ambientes diseñados, se usó como referencia las normas técnicas A.040, A.070 y A.090 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2022). En el sector de *Educación*, como se menciona en el Artículo 13 del RNE A.040 el aforo en Auditorios es de 1 asiento/persona, en Laboratorios y talleres es de 3m²/persona, en Sala de estudio es de 1.5m²/persona, en Camarines es de 4m²/persona, en Ambientes de uso administrativo es de 9.5m²/persona, en Guardianía es de 1 trabajador/persona, en Sala de profesores es de 1 asiento/persona, en Sala de espera o recepción es de 1 asiento/persona. En el *Sector Comercial*, como se menciona en el Artículo 8 del RNE A.070, el aforo en Restaurant o Cafetería para el área de cocina es de 9.3m²/persona y en el área de mesas es de 1.5m²/persona. En el sector de *Servicios Comunes*,

como se menciona en el Artículo 11 del RNE A.090, el aforo en Ambientes de reunión es de 1m²/persona, en Área de espectadores de pie es de 0.25m²/persona, en Salas de exposición es de 3m²/persona, en Biblioteca para el área de libros es de 10m²/persona y en el área de lectura es de 4.5m²/persona.

8.3. Sectores y ambientes

El proyecto se sectoriza en *espacios de acogida*, donde se ubican los ambientes del Ingreso principal, Hall público, Informes, registros, área de espera y Hall interno; en *espacios públicos* conformado por la Terraza Pública y de exposición, luego encontramos los *espacios de enseñanza* constituido por los laboratorios del Departamento de tecnologías y procesos para el Medio Ambiente, Sala de investigadores, Salón de entretenimiento y comedor, y ambientes anexos como el Cuarto de pesadas, almacén, servicios, hall y Áreas de trabajo.

Los *espacios de apoyo* conformados por la Biblioteca con todos sus ambientes de Lobby, Consulta y préstamos, Estantería abierta, Salas de lectura, Espacio con equipos y servicios. En los *espacios complementarios*, el Auditorio cuyos ambientes son el Foyer, Zona de buffet, Sala de espectadores, Escenario, Backstage, Atención al público, Cuarto control de luces, proyección y sonido, y Servicios; también, conformado por Brescia Mobilitá con un ambiente de Atención al público y Oficina principal, y conformado por la Cafetería con ambientes para el Área de atención, Área de mesas internas y externas, Cocina, Barra, Caja y Servicios.

En los *espacios administrativos* se encuentran los ambientes de Atención al público, secretaria general, Dirección de redes Científicas e Infraestructura, Departamento de Recursos humanos, Gerencia general, Área de apoyo a la gerencia y dirección, Sala de reuniones, Zona de estar y servicios. Finalmente, en los *espacios de servicios*, se tiene los ambientes de Instalaciones del Grupo electrógeno, tablero general, tableros de distribución, Cuarto de bombas de agua, las Cisternas de Agua, Cuarto de drenaje y bombeo de desagüe, Cuarto extractor de monóxido, ascensor, montacarga, escalera de evacuación y escalera integrada, además, se tiene en Almacenes, el Almacén del Centro de Investigación, Depósito de limpieza para Cámara de

residuos orgánicos reciclables, cámara de residuos orgánicos no reciclables, depósito de residuos inorgánicos y servicio de limpieza y, los estacionamientos de uso exclusivo para el Auditorio, Biblioteca, Centro de Investigación y cafetería.

8.4. Áreas de ambientes

El área de los ambientes se proyecta en base a la cantidad de usuarios y la ocupación de cada persona por m², además de los ambientes anexos, muros y circulación, del cual se obtiene 482.64 m² para el área del Hall, 453.24 m² para la Terraza pública, 1126.64 m² para el área de los Laboratorios, 3016 m² para la Sala de Investigadores y Salón de entretenimiento, 1013.27 m² para los Anexos 2 del laboratorio, 899.75 m² para la Biblioteca, 835.86 m² para el Auditorio, 95.24 m² para la atención de Brescia Mobilita, 458.73 m² para la Cafetería, 445.49 m² para la Administración del Centro de Investigación y 2077.58 m² para los ambientes conformados por las instalaciones de servicios, los almacenes y estacionamientos.

Tabla 6

Programa arquitectónico del Centro de Investigación

| PROGRAMA ARQUITECTÓNICO | | | | | | | |
|--|---|---|-----------------------|----------------------|--|------------------------|--------------------------------|
| GRUPO | AMBIENTE | | CANTIDAD DE AMBIENTES | CANTIDAD DE PERSONAS | OCUPACIÓN (m ² por persona) | ÁREA (m ²) | ÁREA PARCIAL (m ²) |
| ESPACIOS DE ACOGIDA | | | | | | | |
| HALL | Ingreso principal | | 1 | - | - | 19.67 | 482.64 |
| | Hall público | | 1 | 188 | 1 | 188.37 | |
| | Informes, registros y área de espera | | 1 | 7 | - | 86.49 | |
| | Hall interno y escalera | | 1 | 188 | 1 | 188.11 | |
| ESPACIOS PÚBLICOS | | | | | | | |
| ÁREAS PÚBLICAS | Terraza pública | | 1 | 1813 | 0.25 | 453.24 | 453.24 |
| ESPACIOS DE ENSEÑANZA | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS Y PROCESOS PARA EL MEDIO AMBIENTE | | | | | | | |
| LABORATORIOS | Laboratorio de Química Orgánica | Área de práctica | 1 | 38 | 3 | 113.31 | 1126.64 |
| | | Oficina y recepción de muestras | 1 | 5 | 9.5 | 47.38 | |
| | Laboratorio de Química Inorgánica | Área de práctica | 1 | 32 | 3 | 95.84 | |
| | | Oficina y recepción de muestras | 1 | 5 | 9.5 | 43.78 | |
| | Laboratorio del Aire y Atmósfera | | 1 | 24 | 3 | 72.97 | |
| | Laboratorio de Aerosoles Atmosféricos | | 1 | 13 | 3 | 39.52 | |
| | Laboratorio de Análisis de materiales | | 1 | 16 | 3 | 47.4 | |
| | Laboratorio de Cromatografía de gases | | 1 | 18 | 3 | 52.72 | |
| | Laboratorio de Ekolab | | 1 | 22 | 3 | 67.24 | |
| | Laboratorio de Microbiología | Área de práctica | 1 | 23 | 3 | 68.64 | |
| | | Hall | 1 | 34 | 1 | 34.43 | |
| | | Zona de intercambio de ropa de protección | 1 | - | - | 25.95 | |
| | | Zona de intercambio de ropa de calle | 1 | - | - | 9.08 | |
| | | Almacén | 1 | - | - | 15.83 | |
| | Laboratorio de Física | Área de práctica | 1 | 29 | 3 | 88.06 | |
| | | Oficina y recepción de muestras | 1 | 3 | 9.5 | 28.74 | |
| | Laboratorio del Agua | | 1 | 20 | 3 | 61.29 | |
| | Laboratorio de Biodegradación | | 1 | 13 | 3 | 39.52 | |
| | Laboratorio de Análisis térmico | | 1 | 16 | 3 | 47.4 | |
| | Laboratorio de Ruido Ambiental | | 1 | 18 | 3 | 52.72 | |
| Laboratorio de Geomática | | 1 | 22 | 3 | 67.24 | | |
| ANEXOS | | | | | | | |
| ANEXOS 1 | Sala de investigadores | Recepción | 1 | - | - | 23.28 | 301.6 |
| | | Área de oficinas | 1 | 8 | 9.5 | 71.79 | |
| | | Sala de reuniones | 1 | - | - | 44.62 | |
| | | Terraza | 1 | 20 | 1 | 19.6 | |
| | | SS.HH. Mujeres | 1 | - | - | 12.8 | |
| | | SS.HH. Varones | 1 | - | - | 18.94 | |
| Salón de entretenimiento para investigadores y comedor | | 1 | 37 | 3 | 110.57 | | |
| ANEXOS 2 | Cuarto de pesadas (2° y 3° nivel) | | 2 | 4 | 9.5 | 42.18 | 1013.27 |
| | Almacén (2° y 3° nivel) | | 2 | - | - | 33.28 | |
| | SS.HH. Mujeres (2° y 3° nivel) | | 2 | - | - | 32.28 | |
| | SS.HH. Varones (2° y 3° nivel) | | 2 | - | - | 34.52 | |
| | Área de trabajo (2° nivel) | | 1 | 63 | 1.5 | 94.61 | |
| | Área de trabajo (3° nivel) | | 1 | 20 | 1.5 | 29.75 | |
| | Hall laboratorios, pasillos y escalera (2° nivel) | | 1 | - | - | 388.1 | |
| | Hall laboratorios, pasillos y escalera (3° nivel) | | 1 | - | - | 358.55 | |
| ESPACIOS DE APOYO | | | | | | | |
| BIBLIOTECA | Lobby | | 1 | 10 | - | 80.95 | 899.75 |
| | SS.HH. Recepción | | 1 | - | - | 4.94 | |
| | Almacén | | 1 | - | - | 43.71 | |
| | Consulta y préstamos | | 1 | 4 | - | 11.71 | |
| | Hall | | 1 | 26 | 1 | 25.81 | |
| | Estantería abierta | | 1 | - | - | 71.99 | |
| | Sala de lectura 1 | | 1 | 33 | 4.5 | 148.49 | |
| | Sala de lectura 2 | | 1 | 3 | 4.5 | 13.74 | |
| | Sala de lectura 3 | | 1 | 21 | 4.5 | 95.33 | |
| | Sala de lectura 4 | | 1 | 11 | 4.5 | 48.97 | |
| | Sala de cómputo | | 1 | 22 | 4.5 | 98.77 | |
| | Pasillo | | 1 | - | - | 108.24 | |
| | SS.HH. Mujeres | | 1 | - | - | 14.62 | |
| | SS.HH. Varones | | 1 | - | - | 18.97 | |
| | SS.HH. Personas con discapacidad | | 1 | - | - | 4.49 | |
| | Área de registro y archivo | | 1 | 11 | 9.5 | 103.44 | |
| | SS.HH. Registro y archivo | | 1 | - | - | 5.58 | |



| ESPACIOS COMPLEMENTARIOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-------|---------|----------------|-------|
| AUDITORIO | Foyer | 1 | 780 | 0.25 | 194.88 | 835.86 | |
| | Zona de buffet | 1 | - | - | 17.57 | | |
| | Cuarto de limpieza | 1 | - | - | 7.73 | | |
| | SS.HH. Mujeres | 1 | - | - | 16.9 | | |
| | SS.HH. Varones | 1 | - | - | 18.71 | | |
| | SS.HH. Personas con discapacidad | 1 | - | - | 6 | | |
| | Almacén | 1 | - | - | 14.21 | | |
| | Esclusa | 1 | - | - | 9.43 | | |
| | Sala de espectadores y escenario | 1 | 245 | - | 354 | | |
| | Backstage | 1 | 11 | 4 | 43.43 | | |
| | Atención al público | 1 | - | - | 8.76 | | |
| | Ingreso personal | 1 | - | - | 10.38 | | |
| | Control de luces y protección | 1 | 1 | 9.5 | 14.24 | | |
| | Control de sonido | 1 | 1 | 9.5 | 13.7 | | |
| | SS.HH. Mujeres | 1 | - | - | 6.96 | | |
| | SS.HH. Varones | 1 | - | - | 8.04 | | |
| | SS.HH. Personas con discapacidad | 1 | - | - | 5.1 | | |
| | Cuarto bombeo de desagüe | 1 | - | - | 4.5 | | |
| | Pasillos | 1 | - | - | 18.83 | | |
| | Escalera de evacuación | 1 | - | - | 27.16 | | |
| Hall desde estacionamientos | 1 | 35 | 1 | 35.33 | | | |
| BRESCIA MOBILITÁ | Atención al público | 1 | 7 | - | 69.45 | 95.24 | |
| | Oficina principal | 1 | 2 | 9.5 | 20.28 | | |
| | SS.HH. Personal | 1 | - | - | 5.51 | | |
| CAFETERÍA | Área de mesas internas | 1 | 169 | 1.5 | 253.17 | 458.73 | |
| | Área de mesas externas | 1 | 69 | 1.5 | 103.91 | | |
| | Área de atención, caja y bar | 1 | 8 | - | 30.75 | | |
| | Cocina | 1 | 2 | 9.3 | 22.81 | | |
| | Almacén | 1 | - | - | 14.93 | | |
| | SS.HH. Personal | 1 | - | - | 6.74 | | |
| | SS.HH. Mujeres | 1 | - | - | 11.79 | | |
| | SS.HH. Varones | 1 | - | - | 14.63 | | |
| ESPACIOS ADMINISTRATIVOS | | | | | | | |
| ADMINISTRACIÓN | Atención al público | 1 | 5 | - | 19.28 | 445.49 | |
| | Secretaría general | 1 | 1 | 9.5 | 14.23 | | |
| | Ingreso y control del personal | 1 | - | - | 9.86 | | |
| | Dirección de Redes Científicas e Infraestructura | Oficina de inversiones | 1 | 1 | 9.5 | | 13.99 |
| | | Oficina de biblioteca | 1 | 1 | 9.5 | | 10.06 |
| | | Oficina de prevención y protección | 1 | 1 | 9.5 | | 9.69 |
| | | Oficina de patentes | 1 | 1 | 9.5 | | 11.05 |
| | Departamento de Recursos Humanos | Oficina del estado económico del personal | 1 | 1 | 9.5 | | 10.75 |
| | | Oficina de competencias y becas | 1 | 1 | 9.5 | | 11.9 |
| | | Oficina de tratamiento previdencial | 1 | 2 | 9.5 | | 14.3 |
| | Gerencia General | Oficina de asuntos jurídicos | 1 | 1 | 9.5 | | 10.84 |
| | | Oficina de relaciones internacionales | 1 | 1 | 9.5 | | 10.06 |
| | | Oficina de comunicación e información | 1 | 1 | 9.5 | | 8.79 |
| | | Oficina de control financiero | 1 | 1 | 9.5 | | 7.45 |
| | | Dirección General | 1 | 2 | 9.5 | | 19.85 |
| | SS.HH. Dirección | 1 | - | - | 3.66 | | |
| | Apoyo al área de Redes Científicas e Infraestructura | 1 | 6 | 9.5 | 55.3 | | |
| | Apoyo al área de Gerencia General | 1 | 7 | 9.5 | 64.03 | | |
| | Sala de reuniones | 1 | 11 | 3 | 33.43 | | |
| | Zona de estar | 1 | 12 | 3 | 34.79 | | |
| SS.HH. Mujeres | 1 | - | - | 8.63 | | | |
| SS.HH. Varones | 1 | - | - | 11.33 | | | |
| SS.HH. Personas con discapacidad | 1 | - | - | 3.76 | | | |
| Pasillos | 1 | - | - | 48.46 | | | |
| ESPACIOS DE SERVICIOS | | | | | | | |
| INSTALACIONES | Cuarto de tableros y grupo electrógeno | 1 | 3 | 25 | 81.48 | 2077.58 | |
| | Cuarto de bombas | 1 | - | - | 25.82 | | |
| | Sistema AD | 1 | - | - | 20.33 | | |
| | Sistema ACI | 1 | - | - | 20.35 | | |
| | Cuarto de drenaje y bombeo desagüe | 1 | 1 | 25 | 33.83 | | |
| | Cuarto extractor de monóxido | 1 | 1 | 15 | 12.48 | | |
| | Ascensores | 1 | 10 | 1 | 10.31 | | |
| | Montacarga | 1 | 5 | 1 | 5.13 | | |
| | Escalera de evacuación y vestíbulo previo ventilado | 5 | - | - | 131.1 | | |
| | Escalera integrada | 1 | - | - | 8.64 | | |
| | ALMACÉNES | Depósito de limpieza | 1 | 1 | 25 | | 20.28 |
| | | Almacén de Centro de Investigación | 1 | 1 | 25 | | 26.79 |
| Área de servicios | | 1 | - | - | 23.92 | | |
| ESTACIONAMIENTOS | Control estacionamiento | 1 | 1 | 15 | 13.24 | | |
| | Estacionamientos y rampa | 1 | - | - | 1643.88 | | |
| ÁREA TOTAL TECHADA | | | | | | 8190.04 | |
| ÁREA CONSTRUIDA | | | | | | 8190.04 | |
| ÁREA TOTAL (m²) | | | | | | 8190.04 | |

Nota. Elaboración propia, 2022



UNIDAD 3. DESARROLLO

9. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

9.1. Contexto

El Centro de Investigación ocupa un área de 3056.53 m² y se ubica en el terreno de Maf Logistics, el cual, se emplaza en un entorno conformado por edificaciones residenciales de clase media y edificaciones industriales, que permiten reconocer una historia de expansión y crecimiento urbano sobre un área de fábricas que antes fue la periferia de la ciudad de Brescia, el contexto urbano físico se define, principalmente, por las extensas edificaciones industriales de baja altura que ocupan grandes manzanas y lotes, dejando calles sin salida y segregando unas manzanas de otras, resaltando un entorno rígido de grandes naves y espacios cercados. Las edificaciones que configuran el entorno urbano inmediato son: Los pabellones del cuartel general Caserma Papa del año 1930 con una altura de tres pisos, las naves de la fábrica en mecánica pesada Innse S.p.A. del año 1973 con una altura de dos a cuatro pisos, las naves y los pabellones de la fábrica de automóviles pesados Iveco del año 1903, la torre de agua en Maf Logistics del s. XIX y las viviendas residenciales colindantes. Los elementos naturales que conforman el entorno urbano son: El río Mella y las extensas áreas verdes colindantes.

Figura 38

Cuartel general Caserma Papa.



Nota. Tomado de Google maps, 2021.

Figura 39

Fábrica en mecánica pesada Innse S.p.A



Nota. Tomado de Google maps, 2022.

Figura 40

Fábrica Innse S.p.A



Nota. Tomado de Google maps, 2022.

Figura 41

Fábrica de automóviles pesados Iveco.



Nota. Tomado de Google maps, 2020.

Figura 42

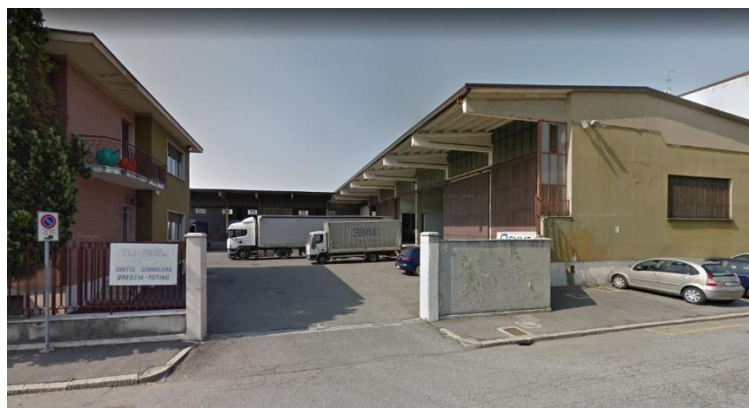
Torre de agua en Maf Logistics



Nota. Tomado de Google maps, 2020.

Figura 43

Fábrica aladaña a Maf Logistics.



Nota. Tomado de Google maps, 2020.

Figura 44

Entorno residencial y de servicios.



Nota. Tomado de Google maps, 2020.

Figura 45

Entorno residencial



Nota. Tomado de Google maps, 2020.

Figura 46

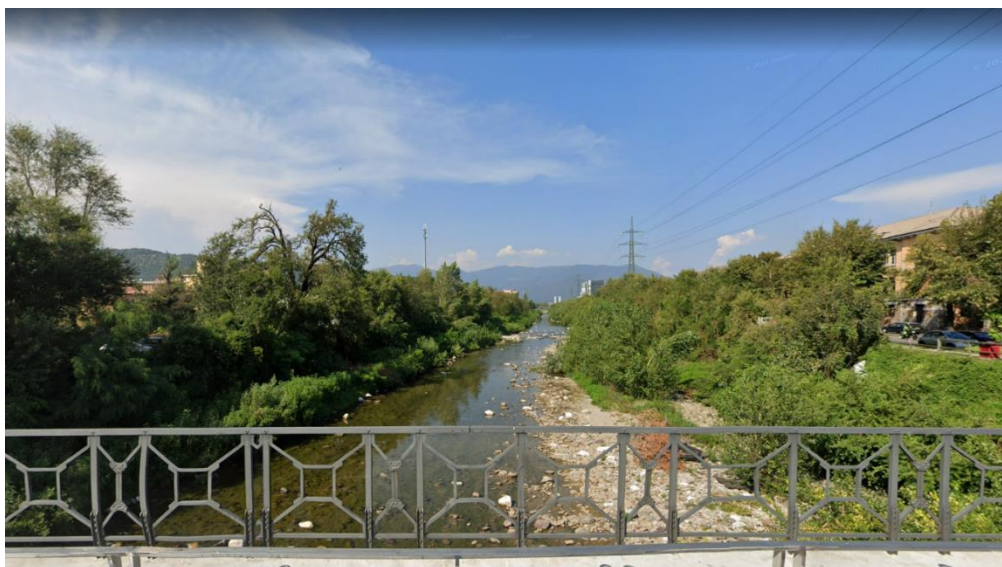
Entorno natural 1 de áreas verdes.



Nota. Tomado de Google maps, 2020.

Figura 47

Entorno natural 2, el río Mella.



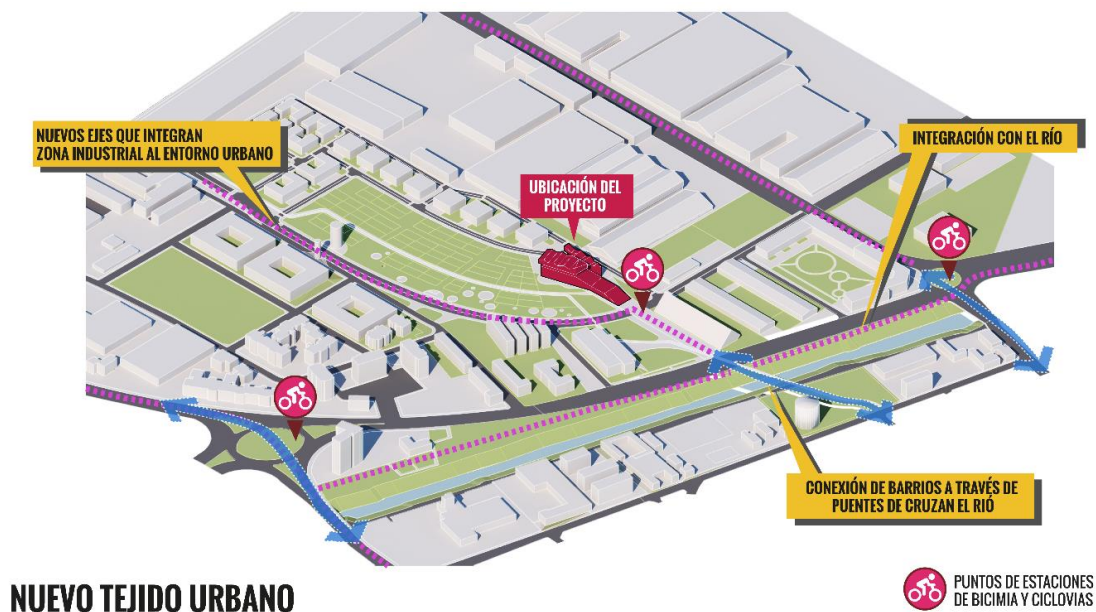
Nota. Tomado de Google maps, 2020.

9.2. Concepción urbana

La propuesta urbana plantea una intervención en conjunto en el área de Maf Logistics y Caserma Papa, creando un nuevo tejido urbano con nuevos ejes viales y ciclo-peatonales que conectan las zonas, conectan los barrios a través de un puente que atraviesa el río y se conectan a su entorno natural; además, se plantean nuevos usos compatibles a los usos existentes como zonas residenciales (Residencia de densidad media y alta), zonas comerciales (Comercio zonal) y zonas de equipamiento (Educación superior, Centro de investigación, Zona de recreación pública, Usos especiales y Zonas de reglamentación especial). Se propone nuevas áreas verdes para disminuir la contaminación ambiental, crear muros verdes para reducir las visuales hacia las zonas industriales, arborización que funcione como colchón acústico hacia la autopista y mejora de las áreas verdes y flora existentes; también, se mantiene el tanque de agua como hito urbano que mantiene en la memoria colectiva la identificación de la zona.

Figura 48

Esquema de concepción urbana, nuevo tejido urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 49

Esquema de concepción urbana, nuevos usos en zona industrial.

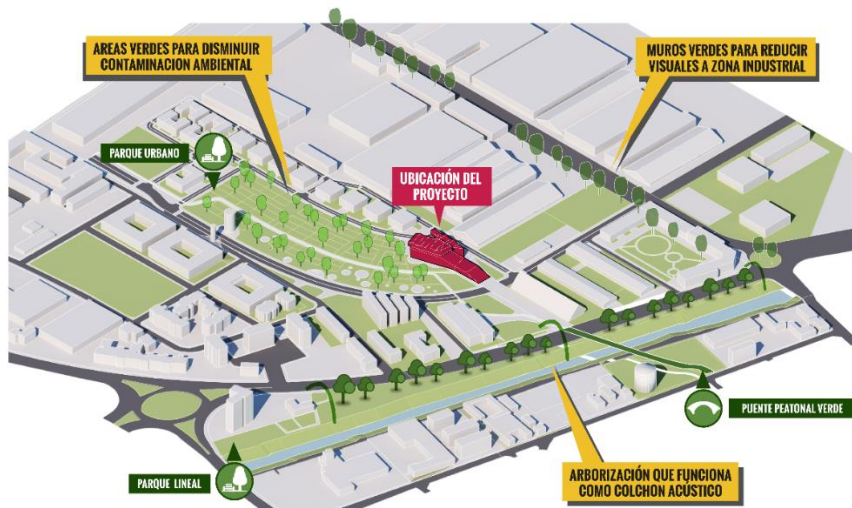


NUEVOS USOS EN ZONA INDUSTRIAL

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 50

Esquema de concepción urbana, nuevas áreas verdes y arborización.



NUEVAS ÁREAS VERDES Y ARBORIZACIÓN

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 51

Esquema de concepción urbana, nuevos hitos en zona de intervención.



NUEVOS HITOS EN ZONA DE INTERVENCIÓN



Nota. Elaboración propia, 2022.

El diseño, para el área de Maf Logistics y Caserma Papa, se plantea en una habilitación urbana con un gran parque central con diversos usos y espacios públicos, y alrededor un conjunto de edificaciones (Oficinas, Residencia, Educación y Actividades culturales) y el Centro Nacional de Investigación, dentro del 30% del total del terreno permitido para construir. Se propone una vía vehicular principal en doble sentido que atraviesa todo Maf Logistics entre la Vía Franchi y la Vía San Bartolomeo, a esta se unen otras vías secundarias paralelas y perpendiculares a la principal que bordean todo el parque central y una vía que se conecta a la Carretera de Circunvalación Oeste; para el acceso peatonal y de ciclovías se propone una vía principal que parte de la Vía Franchi, atraviesa el Parque Central y Caserma Papa y cruza sobre la Carretera y el río Mela para llegar hacia una zona urbana de edificaciones residenciales y sobre un espacio urbano recuperado como área verde. El Centro Nacional de Investigación se ubica en el extremo

del Parque Central y frente a la plaza central propuestos, entre Caserma Papa y Maf Logistics, integrándose a la trama paisajística y creando espacios abiertos y cerrados, el medio natural circundante permitirá el confort visual y ambiental para el desarrollo de las actividades, además que, la especialidad del Centro de Investigación es el Medio Ambiente, por lo tanto, se tiene un “laboratorio viviente” (Archdaily, 2014) para todo usuario y visitantes con el objetivo de educar sobre la importancia de la investigación ambiental y el uso de tecnologías avanzadas.

Figura 52

Propuesta urbana de intervención en Maf Logistics y Caserma Papa en Brescia, Italia.



Nota. Elaboración propia, 2022.

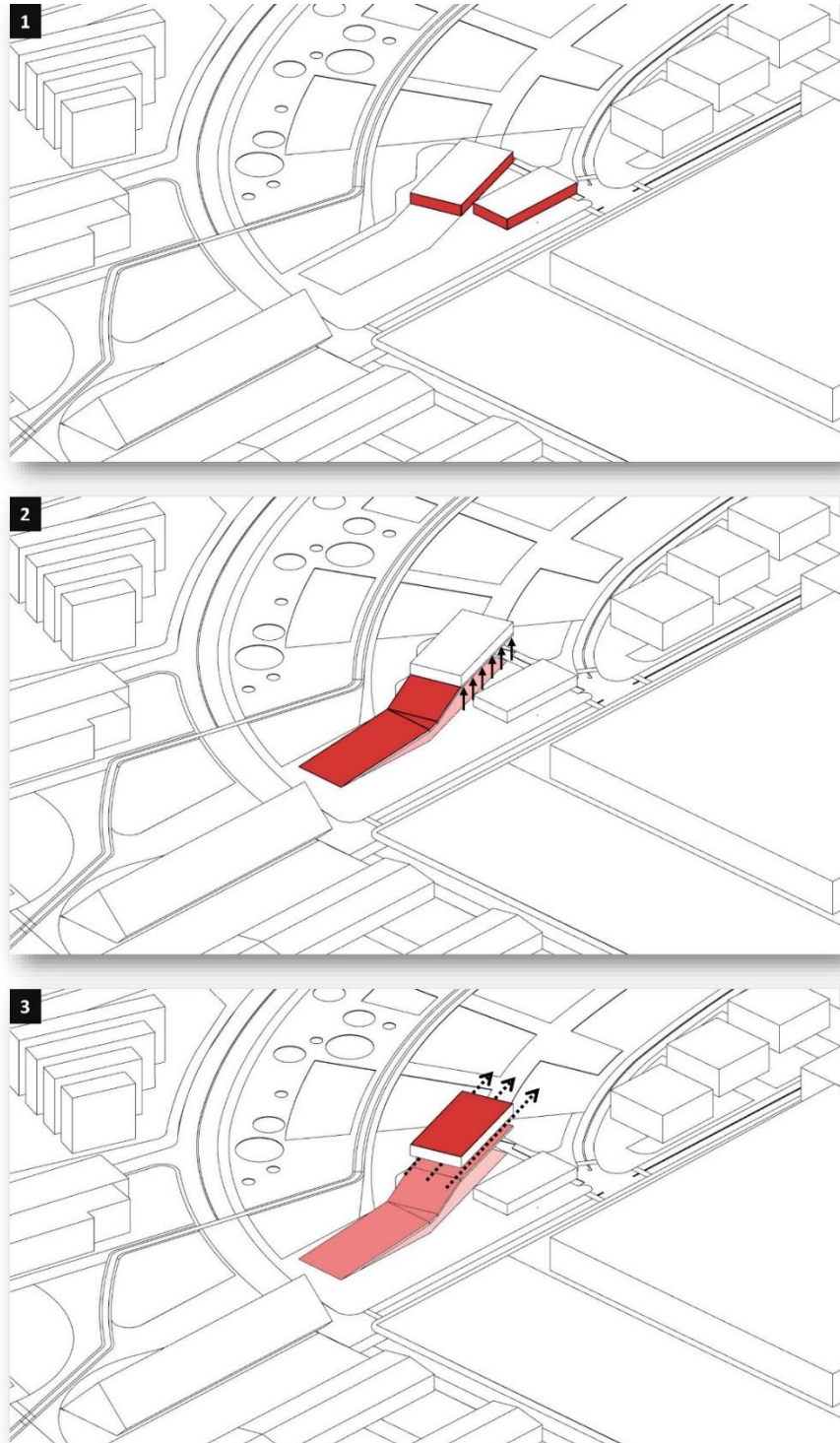
9.3. Forma

La geometría de la forma del proyecto se define por la composición de cuatro volúmenes irregulares, de los cuales, el primero está definido por una larga rampa de tres pisos que crece desde el nivel uno hasta el nivel cuatro, el segundo volumen de un piso se ubica sobre la parte superior de toda la edificación y elevado sobre el primer volumen, quedando un piso libre para la terraza, el tercer volumen es de tres pisos y el cuarto volumen de cuatro pisos, que se conectan al primer volumen; la organización formal es radial para los laboratorios y agrupada para el resto de espacios, y la consistencia de la forma se caracteriza por ser volumétrica y espacial. La transformación de la forma parte de brindar mayor espacio público y que integre la población con su entorno, de esta manera, el primer volumen se desarrolla bajo una rampa y terraza de escala urbana, que tienen la misma área ocupada del primer nivel y auditorio, luego, el segundo, tercer y cuarto volumen se yuxtaponen al primer volumen y encajan en la irregularidad del terreno (exento de linderos), a su entorno inmediato y empalman con el Parque Central.

Los principios ordenadores se definen por las edificaciones y la flora existentes, por el parque central, la plaza central y las nuevas vías propuestas (vehiculares y ciclo-peatonales), cuya pauta es 4 frentes a partir del terreno, se establece un eje principal horizontal a través de toda la rampa y un eje secundario vertical que unifica todos los volúmenes, de orden asimétrico, se tiene una jerarquía marcada por el segundo volumen que abarca la biblioteca y se eleva sobre toda la edificación; las cualidades visuales del proyecto se reflejan en el perfil quebrado, la textura monocromática visual, una proporción compacta semi-horizontal a escala urbana y peatonal, y, por el contexto ambiental, el remate del segundo al cuarto volumen se proyecta con unas cubiertas de tres a siete aguas.

Figura 53

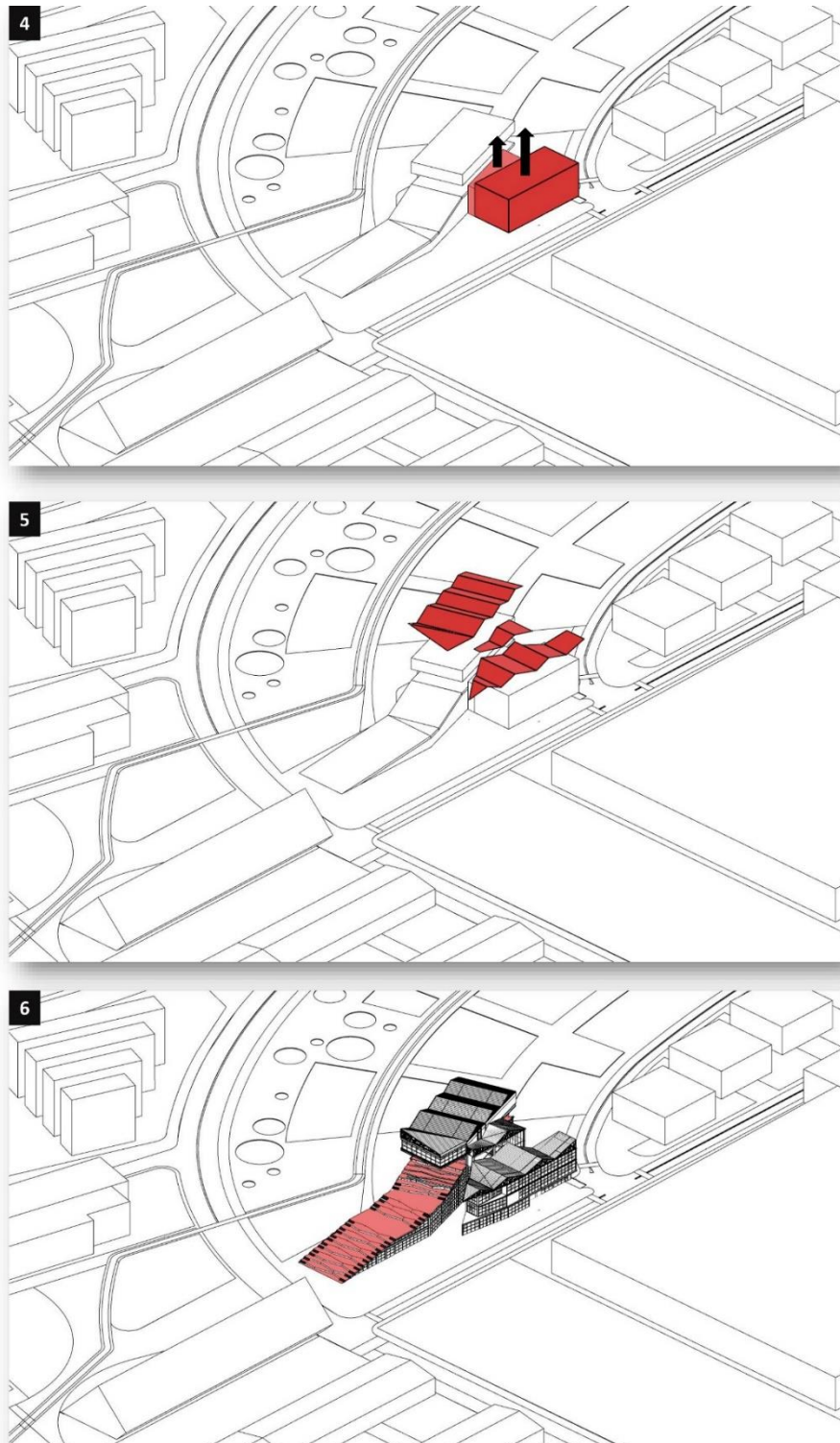
Diagrama formal del 1 al 3.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 54

Diagrama formal del 4 al 6.



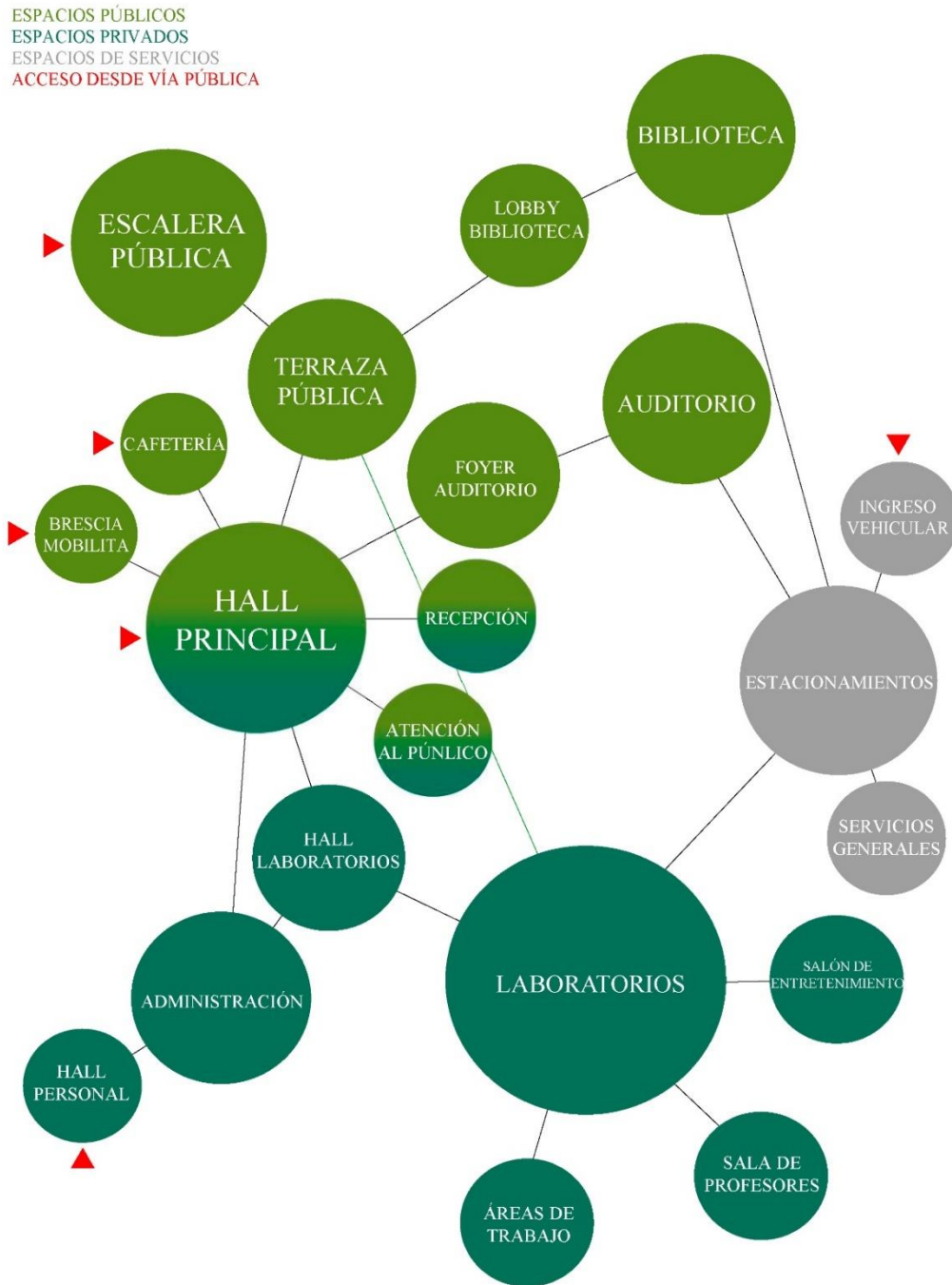
Nota. Elaboración propia, 2022.

9.4. Función

La propuesta de organización del Centro de Investigación parte de tres zonas diferenciadas: las zonas públicas, semipúblicas y privadas. La zona pública se ubica en la escalera urbana y la terraza del cuarto nivel, la zona semipública se ubica frente al parque central en el primer nivel y sótano, y en extensión de la plaza central, como remate de la escalera pública en el cuarto y quinto nivel, siendo los ambientes que lo conforman la biblioteca, el auditorio, el hall del Centro de Investigación, los estacionamientos, la cafetería y la oficina de Brescia moblitiá; y la zona privada se ubica bajo la rampa y en la parte posterior a la rampa, de acceso exclusivo para investigadores y personal administrativo, en los niveles desde el primer al cuarto piso, los ambientes en esta zona son los laboratorios, la administración, áreas abiertas de trabajo, sala de profesores, sala de entretenimiento y servicios.

Figura 55

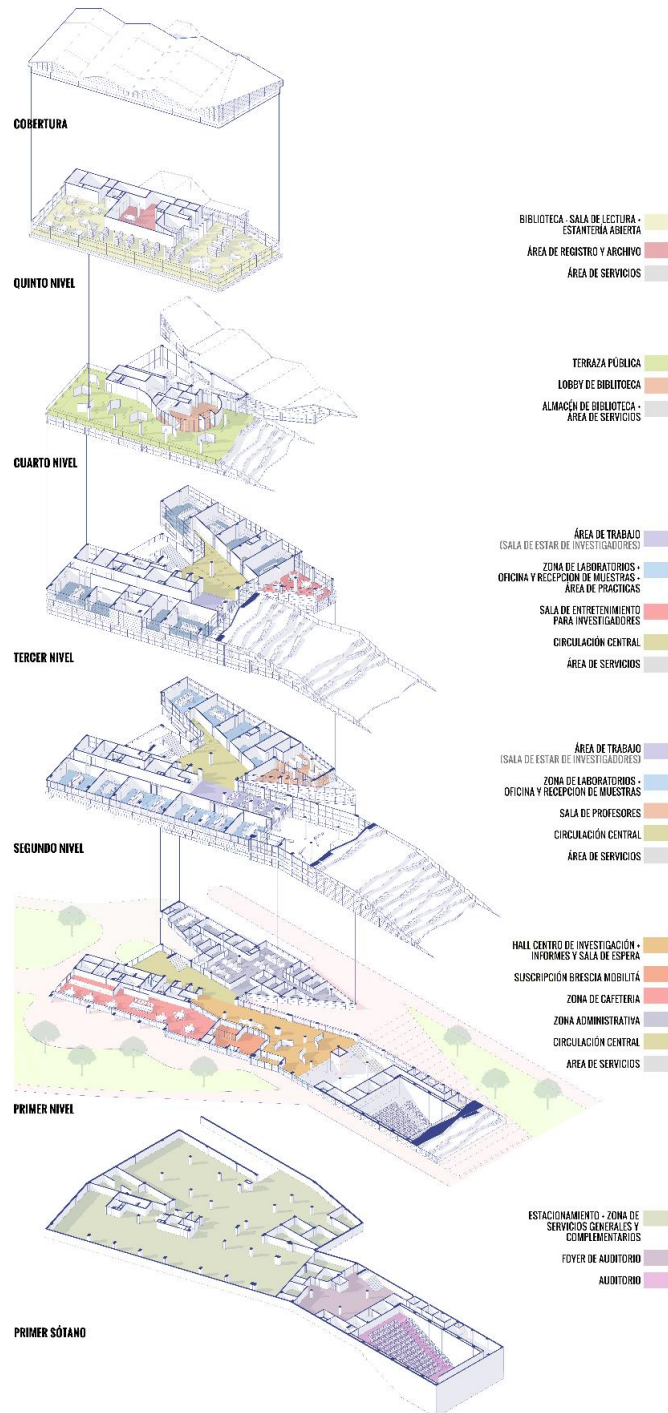
Organigrama del funcionamiento del proyecto



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 56

Zonificación del proyecto por niveles



Nota. Elaboración propia, 2022.

El edificio tiene su ingreso principal peatonal y de ciclovías en la fachada norte, a la cual se llega directo desde el parque central, el acceso vehicular, ya sea privado o público, se propone por la fachada este hacia un estacionamiento en el nivel del sótano, se llega desde Vía Franchi y la Vía San Bartolomeo. El proyecto plantea un amplio lobby de doble altura en el primer piso desde el cual se accede a todas las demás funciones del edificio, la circulación vertical principal se conforma por un núcleo principal de dos ascensores, un montacarga, una escalera integrada y una escalera de evacuación; un ascensor es de acceso público desde el nivel menos uno hacia el nivel cuatro, el segundo ascensor y el montacarga de accesos privados parten desde el nivel menos uno hasta el nivel cinco, la escalera integrada privada de gran dimensión, desde el nivel uno hacia el nivel cuatro, une todos los laboratorios y la escalera de evacuación conecta desde el nivel menos uno hacia el nivel cinco, como circulaciones verticales secundarias se tiene dos escaleras de escape para el auditorio y el sótano que llegan solo al nivel uno.

9.5. Espacio

La propuesta de espacialidad se desarrolla principalmente bajo la escalera pública de escala urbana, teniendo la cubierta inclinada, permite crear un aterrazamiento interno que conecta las diferentes funciones visualmente, esto permite una integración indirecta entre el auditorio, el hall principal, los laboratorios y áreas de trabajo para investigadores, además, como remate de la escalera pública, se tiene una terraza abierta y techada en volado por el volumen de la biblioteca, desde este espacio se accede al lobby de la biblioteca. La escalera integrada de uso exclusivo para acceder al área de investigación y cuyo remate es una cubierta de tres aguas, se integra a los halls de laboratorios, y se añade una plantación como elemento identificador del medio natural. Los ambientes de los últimos niveles, laboratorios y biblioteca, tienen las cubiertas a siete y ocho aguas, lo cual genera unos espacios más amplios, y la estructura es expuesta para que se identifique con el concepto industrial del entorno existente.

Figura 57

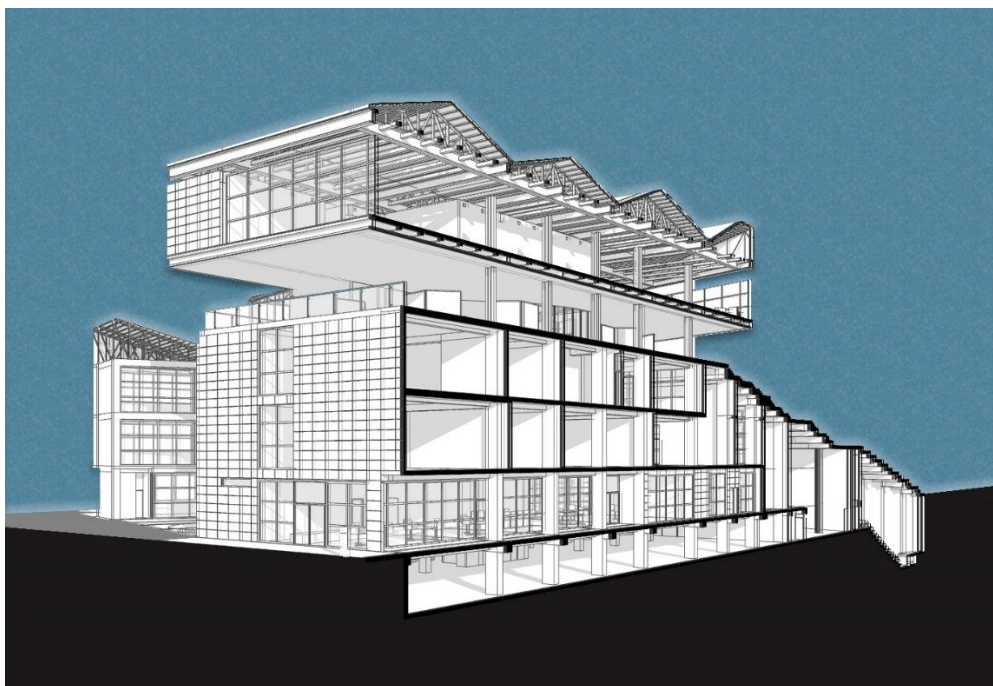
Corte fugado longitudinal 1.



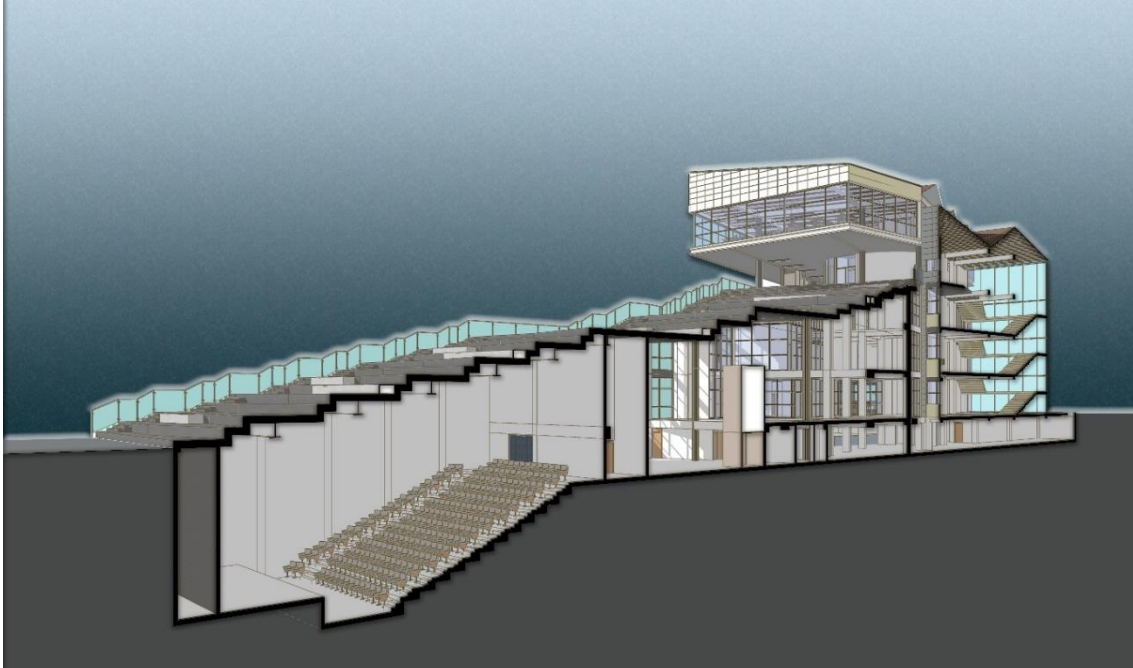
Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 58

Corte fugado 2



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 59*Corte fugado 3*

Nota. Elaboración propia, 2022.

9.6. Tecnología y Ambiente

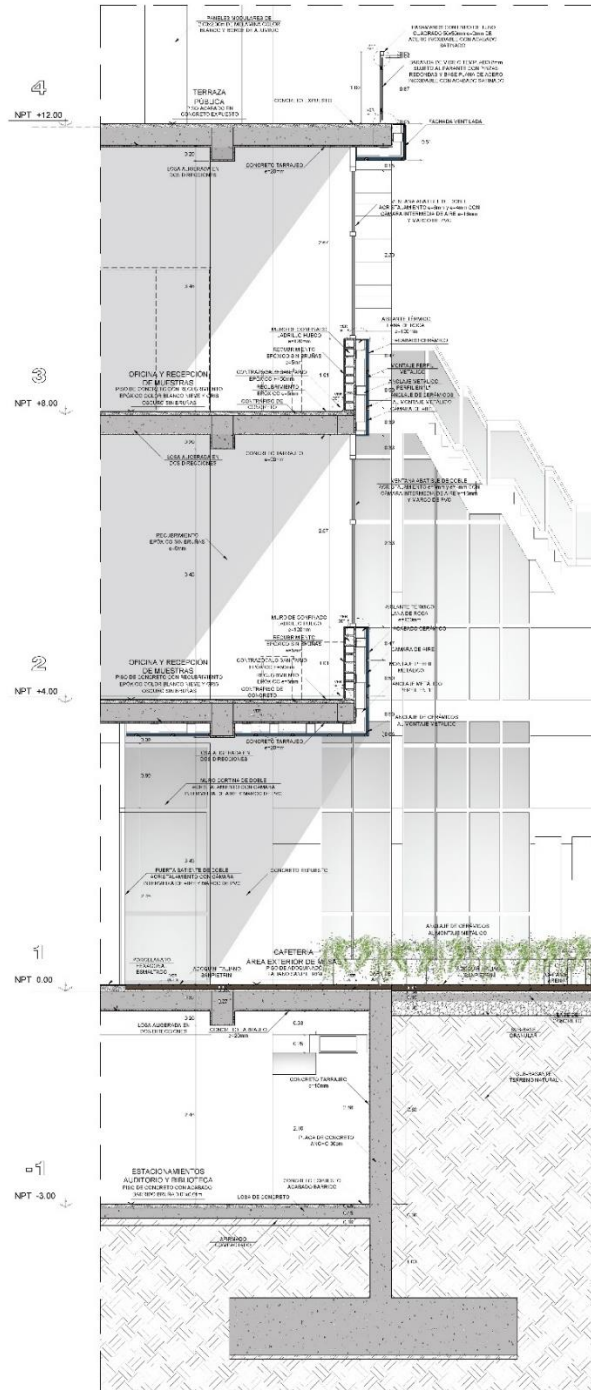
El Centro Nacional de Investigación es significado de innovación y conocimiento, en donde se desarrollará la especialidad del medio ambiente, por ello las consideraciones tecnológicas y ambientales son importantes en el diseño; la selección del material, reconocer las características del emplazamiento, la forma y función de la edificación ya mencionados, las condiciones acústicas, la iluminación, la ventilación, la climatización, la organización estructural y el diseño de las instalaciones son condicionantes para determinar la calidad y el confort, en el uso del espacio, y para el usuario.

9.6.1. Estructura

Se plantea un sistema de aporticado de concreto armado con columnas (rectangulares y circulares) y placas para dotar a la edificación de una adecuada rigidez y resistencia ante cargas sísmicas, para el volumen superior que conforma la terraza y biblioteca, y presenta un volado, se diseña un sistema estructural aporticado en acero, además, para las cubiertas de tres a ocho aguas se estructura en tijerales expuestos. El material que se plantea para los muros de concreto es el producto “come smog” que es capaz de limpiar el aire alrededor de su estructura, este concreto se creó utilizando el cemento convencional y un ingrediente peculiar que es el dióxido de titanio y es activado por los rayos UV, este proceso filtra el aire y el residuo de smog colectado que son básicamente sales inertes y no causa ningún efecto perjudicial al ambiente que lo rodea; para los cerramientos de vidrio se tiene un espesor de 28mm que contiene una cámara de aire interior para el aislamiento térmico.

Figura 60

Corte constructivo 1

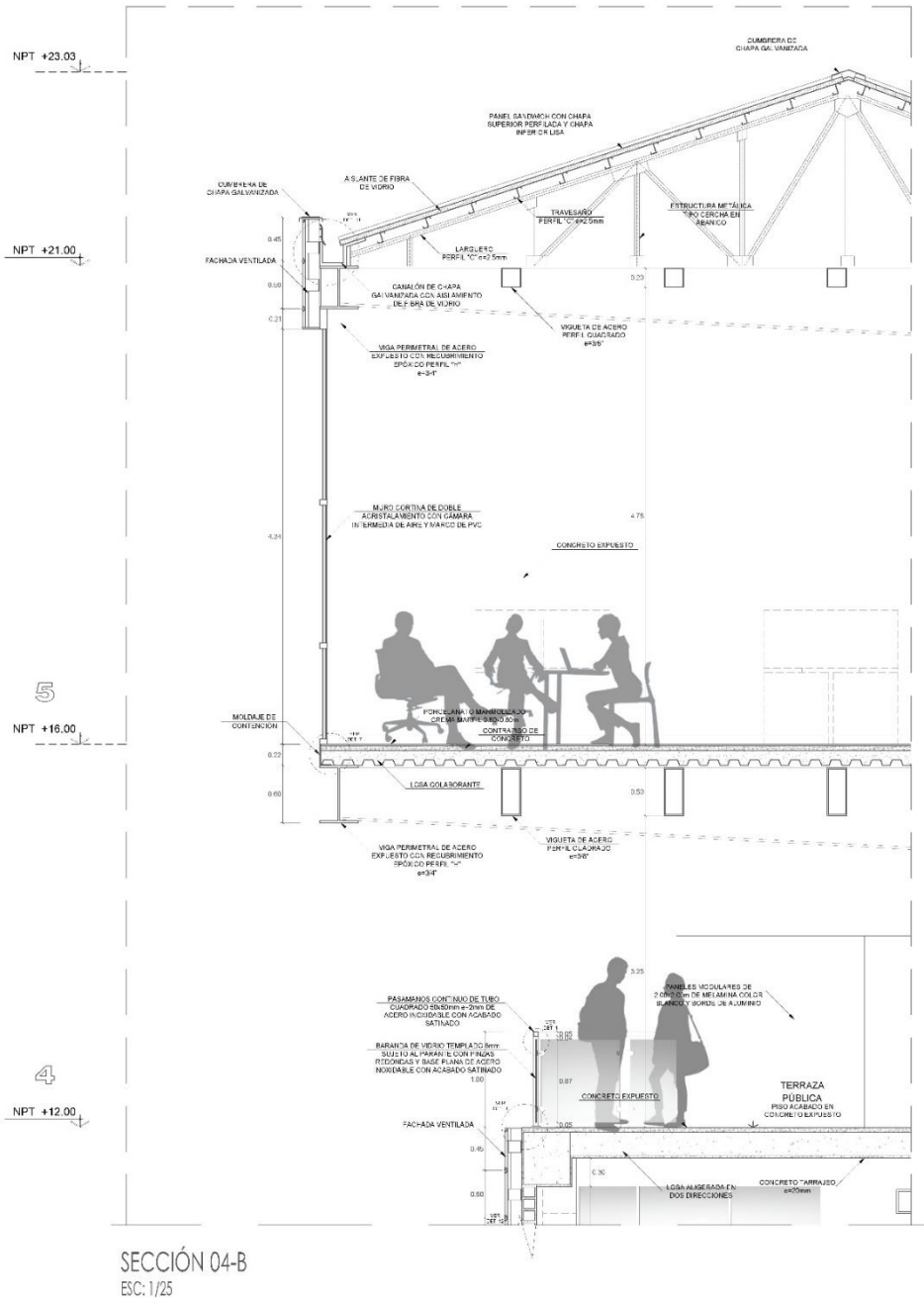


SECCIÓN 03
E.C. 1/25

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 61

Corte constructivo 2



Nota. Elaboración propia, 2022.

9.6.2. Consideraciones ambientales.

Los criterios ambientales y de sostenibilidad considerados en el proyecto se encuentran normados por el Reglamento de Construcción de la Ciudad de Brescia, Artículo 31 sobre Sostenibilidad ambiental en las construcciones, y por la Unión Europea con el plan a largo plazo del Pacto Verde Europeo dónde se aplican normas para impulsar la Eficiencia Energética con objetivos climáticos hacia el año 2050. En la normativa de Brescia sobre sostenibilidad ambiental en las construcciones (Comune di Brescia, 2018), se aplica para todo tipo de edificación nueva o existente, con el objetivo de reducir el consumo energético y reducir las emisiones del CO₂, aplicando requisitos mínimos obligatorios y criterios de diseño respecto a la orientación del edificio, la calidad visual, los espacios abiertos, la acústica, consumo de energía, iluminación, ventilación y entre otros temas; además, se realiza el cálculo de la transmitancia térmica de la envolvente del edificio para comprobar que cumpla con los indicadores máximos de la normativa, se detallará en el punto 9.6.2.7. y como información preliminar se tiene el análisis climático que se detallará a continuación:

9.6.2.1. Análisis climático.

Para el presente análisis, se complementa la información de los aspectos básicos mencionados en el punto siete y de la aplicación del programa Climate Consultant, y se obtiene el siguiente resumen de datos meteorológicos:

Figura 62

Resumen de datos meteorológicos en la ciudad de Brescia.

| WEATHER DATA SUMMARY | | | | | | | | | | | | LOCATION: Brescia-Ghedi, -, ITA | |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---|-----------|
| | | | | | | | | | | | | Latitude/Longitude: 45.42° North, 10.28° East. Time Zone from Greenwich 1 | |
| | | | | | | | | | | | | Data Source: IGDG 160880 WMO Station Number, Elevation 102 m | |
| MONTHLY MEANS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | |
| Global Horiz Radiation (Avg Hourly) | 92 | 130 | 202 | 278 | 330 | 350 | 367 | 322 | 259 | 173 | 92 | 75 | Wh/sq.m |
| Direct Normal Radiation (Avg Hourly) | 30 | 94 | 133 | 191 | 213 | 235 | 269 | 240 | 185 | 99 | 43 | 30 | Wh/sq.m |
| Diffuse Radiation (Avg Hourly) | 81 | 90 | 128 | 152 | 176 | 175 | 169 | 156 | 145 | 123 | 76 | 66 | Wh/sq.m |
| Global Horiz Radiation (Max Hourly) | 255 | 359 | 631 | 752 | 857 | 963 | 893 | 814 | 741 | 483 | 253 | 193 | Wh/sq.m |
| Direct Normal Radiation (Max Hourly) | 197 | 484 | 681 | 737 | 805 | 868 | 806 | 729 | 759 | 524 | 321 | 276 | Wh/sq.m |
| Diffuse Radiation (Max Hourly) | 181 | 245 | 305 | 344 | 372 | 377 | 373 | 345 | 306 | 263 | 198 | 155 | Wh/sq.m |
| Global Horiz Radiation (Avg Daily Total) | 822 | 1301 | 2390 | 3727 | 4855 | 5402 | 5540 | 4478 | 3211 | 1860 | 858 | 647 | Wh/sq.m |
| Direct Normal Radiation (Avg Daily Total) | 271 | 938 | 1571 | 2557 | 3126 | 3629 | 4061 | 3344 | 2307 | 1072 | 400 | 257 | Wh/sq.m |
| Diffuse Radiation (Avg Daily Total) | 730 | 908 | 1517 | 2037 | 2611 | 2701 | 2560 | 2164 | 1797 | 1323 | 714 | 569 | Wh/sq.m |
| Global Horiz Illumination (Avg Hourly) | | | | | | | | | | | | | lux |
| Direct Normal Illumination (Avg Hourly) | | | | | | | | | | | | | lux |
| Dry Bulb Temperature (Avg Monthly) | 2 | 4 | 7 | 11 | 16 | 19 | 22 | 22 | 18 | 12 | 7 | 1 | degrees C |
| Dew Point Temperature (Avg Monthly) | 0 | 1 | 2 | 7 | 12 | 13 | 16 | 17 | 13 | 9 | 4 | -1 | degrees C |
| Relative Humidity (Avg Monthly) | 90 | 81 | 76 | 76 | 76 | 73 | 68 | 76 | 75 | 85 | 85 | 83 | percent |
| Wind Direction (Monthly Mode) | 260 | 240 | 10 | 230 | 140 | 30 | 250 | 160 | 220 | 40 | 140 | 200 | degrees |
| Wind Speed (Avg Monthly) | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | m/s |
| Ground Temperature (Avg Monthly of 3 Depths) | 4 | 5 | 7 | 9 | 14 | 17 | 18 | 18 | 16 | 12 | 8 | 6 | degrees C |

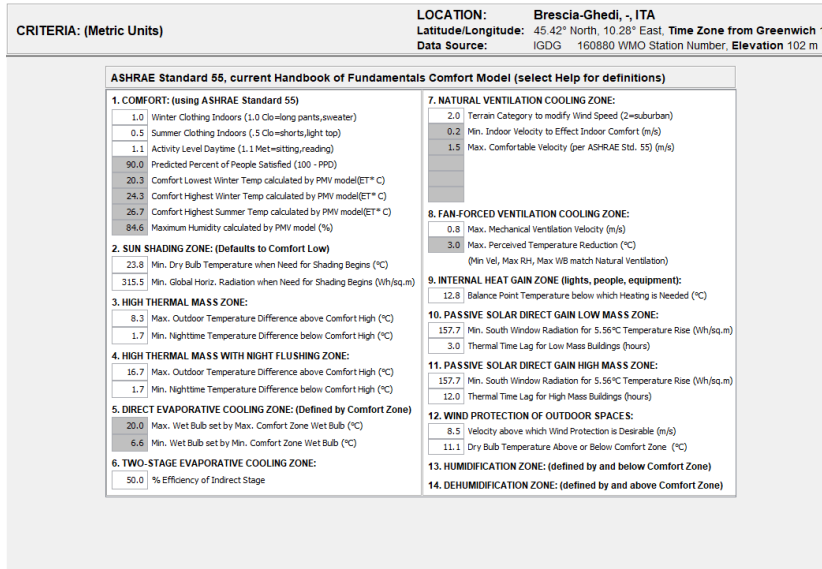
Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

En el borde rojo se observa que la radiación solar directa en Brescia es baja, se debe aprovechar la incidencia en los muros y techos, en el borde azul se tiene la temperatura promedio mensual que varía de 1°C a 22°C durante todo el año, y en el borde celeste se observa la humedad relativa alta que varía de 68% a 89%.

El confort obtenido, según los criterios de ASHRAE Standard 55 del Climate Consultant, son los siguientes:

Figura 63

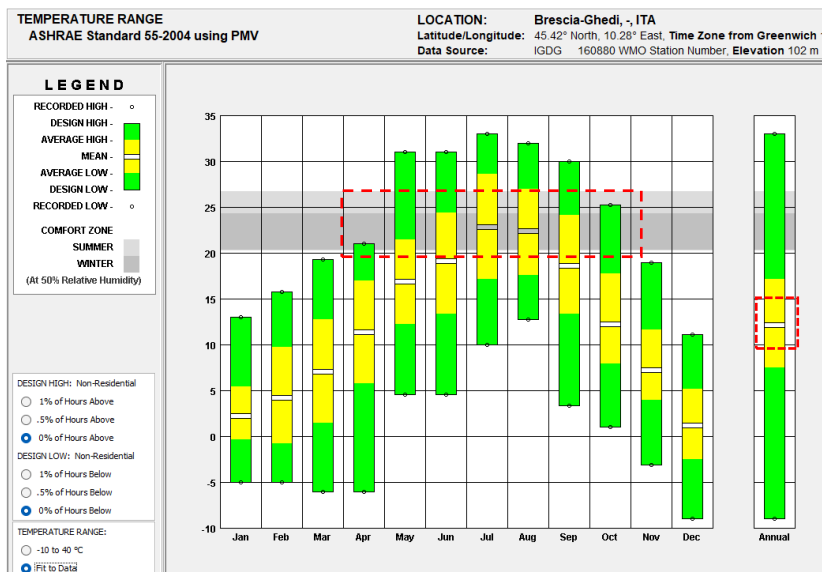
Crterios de confort ASHRAE Standard 55 para la ciudad de Brescia.



Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

Figura 64

Rangos de temperatura para la ciudad de Brescia.

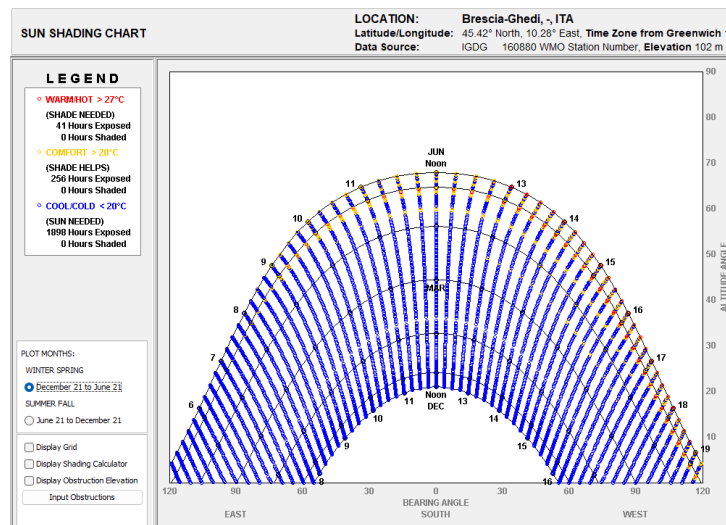


Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

Desde abril hasta octubre se puede alcanzar la zona de confort durante ciertos periodos, la temperatura promedio anual se encuentra fuera de la zona de confort, por lo tanto, la ciudad de Brescia tiende a predominar las temperaturas bajas.

Figura 65

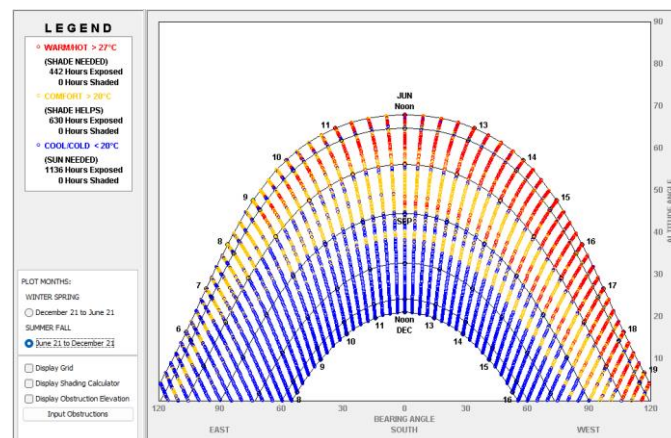
Gráfico de protección solar en invierno y primavera para la ciudad de Brescia.



Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

Figura 66

Gráfico de protección solar en verano y otoño para la ciudad de Brescia.

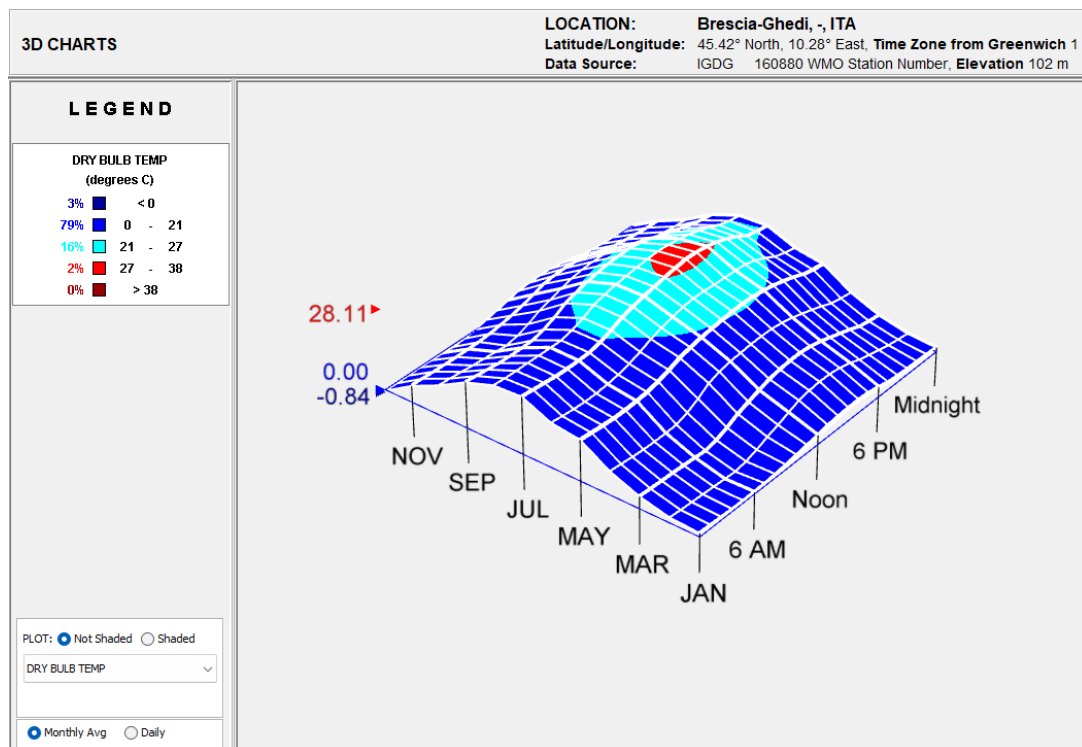


Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

En los gráficos se observa la proyección cilíndrica que tiende hacia el sur, tanto en invierno (figura 65) como en verano (figura 66), desde junio hasta quincena de setiembre se debe proteger de la incidencia solar.

Figura 67

Gráfico 3D de la temperatura de bulbo seco para la ciudad de Brescia.

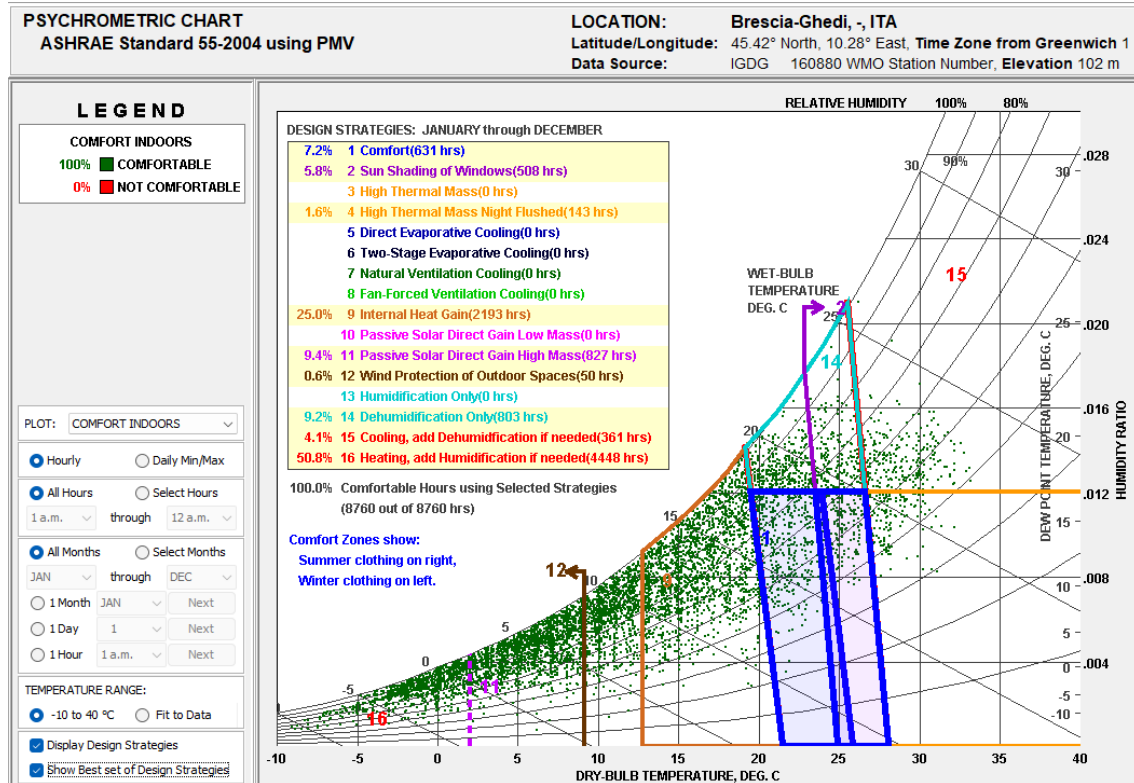


Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

En el gráfico 3D puede observar la variación de temperatura durante todo el año y durante todo el día, siendo los meses de verano y durante el atardecer que se tiene las temperaturas más altas mayores a 27°C, la mayor parte del resto de meses se tiene temperaturas entre 0°C y 21°C.

Figura 68

Gráfico psicrométrico ASHRAE Standard 55 para la ciudad de Brescia.



Nota. Tomado de Climate Consultant, 2023.

En el gráfico psicrométrico resultante de Climate Consultant se consideran nueve estrategias bioclimáticas pasivas y activas para lograr un mayor confort durante todo el año:

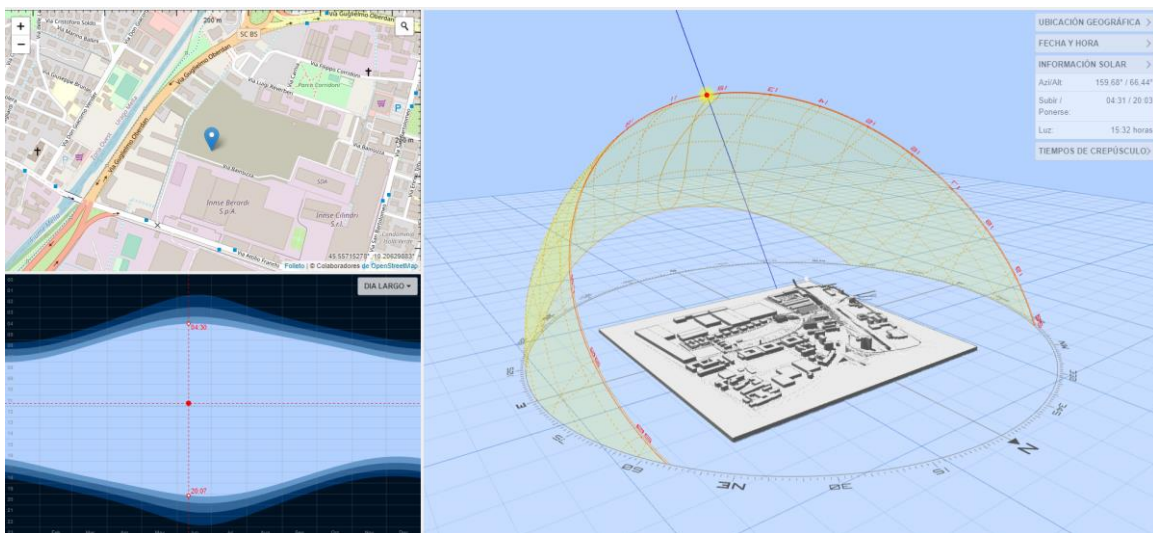
- El 7.2% del tiempo durante el año, la edificación se encuentra en confort.
- Se requiere evitar la radiación solar un 5.8% del tiempo a través de las ventanas
- Se requiere el 1.6% del tiempo conservar una masa térmica alta por la noche.
- El 25% del tiempo durante el año se requiere de ganancia de calor interno.
- El 9.4% del tiempo se necesita ganancia directa solar pasiva.
- El 0.6% del tiempo se debe proteger de los vientos en espacios exteriores.

- Debido a la nubosidad que presenta Brescia, el 9.2% del tiempo se requiere de deshumidificación.
- Se necesitará 4.1% del tiempo procurar un enfriamiento en la edificación.
- Se necesitará 50.8% del tiempo evitar perder calor y procurar el calentamiento en la edificación.

Se realizó un análisis del recorrido e incidencia del sol en el Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente, usando el software online del Dr. Andrew Mash que se muestra a continuación:

Figura 69

Recorrido solar proyectado sobre la intervención urbana

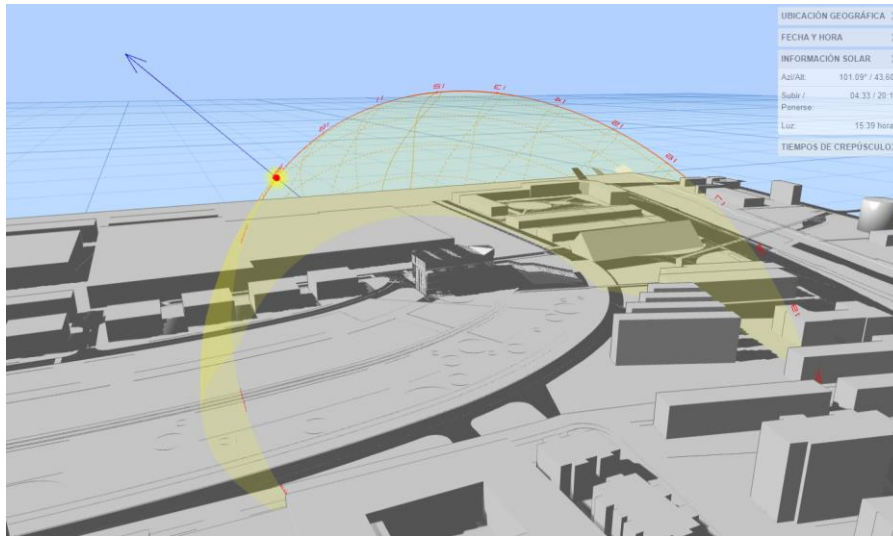


Nota. Tomado de Andrew Marsh, 2023.

En la figura 69 se observa en la parte izquierda la ubicación del proyecto en Brescia, Italia y un cuadro de doble entrada con las horas del día durante todo el año, ubicando el punto rojo en el mes de junio al medio día, en la parte derecha se observa la proyección del recorrido del sol que tiende al sur y la volumetría en 3D del proyecto y su entorno.

Figura 70

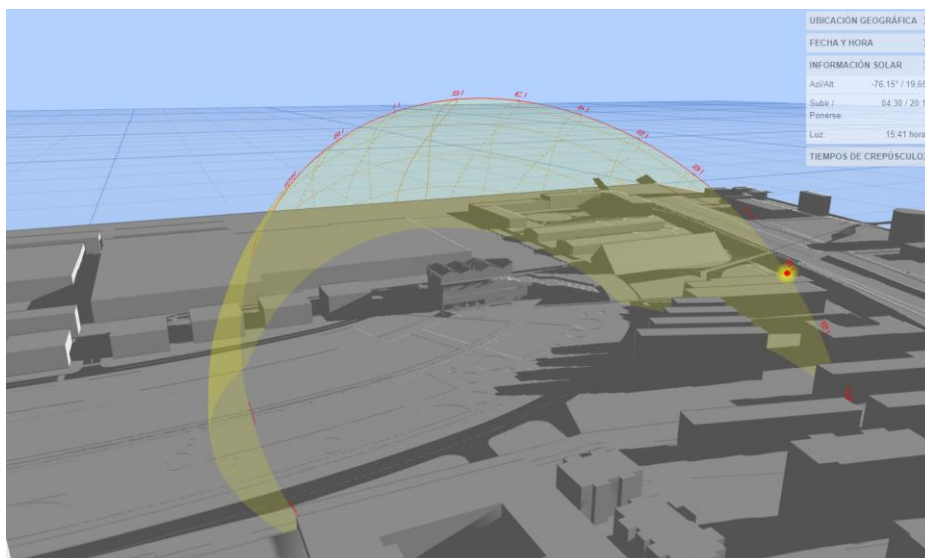
Recorrido solar en junio a las 9:00h sobre el Centro Nacional de Investigación



Nota. Tomado de Andrew Marsh, 2023.

Figura 71

Recorrido solar en junio a las 18:00h sobre el Centro Nacional de Investigación

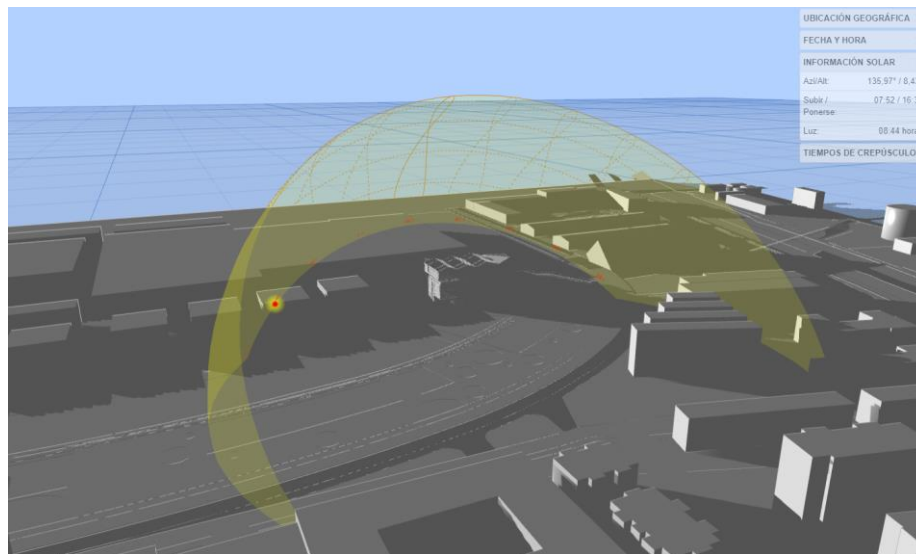


Nota. Tomado de Andrew Marsh, 2023.

Se obtuvo la proyección del recorrido de la incidencia solar sobre el proyecto para el mes de junio, inicio del verano, a las 9:00h como se muestra en la figura 70, mostrando el lado norte, sur y oeste en sombra y el lado este recibiendo la radiación solar, y a las 18:00h como se muestra en la figura 71, teniendo la cara norte con radiación, mientras las otras caras están en sombra.

Figura 72

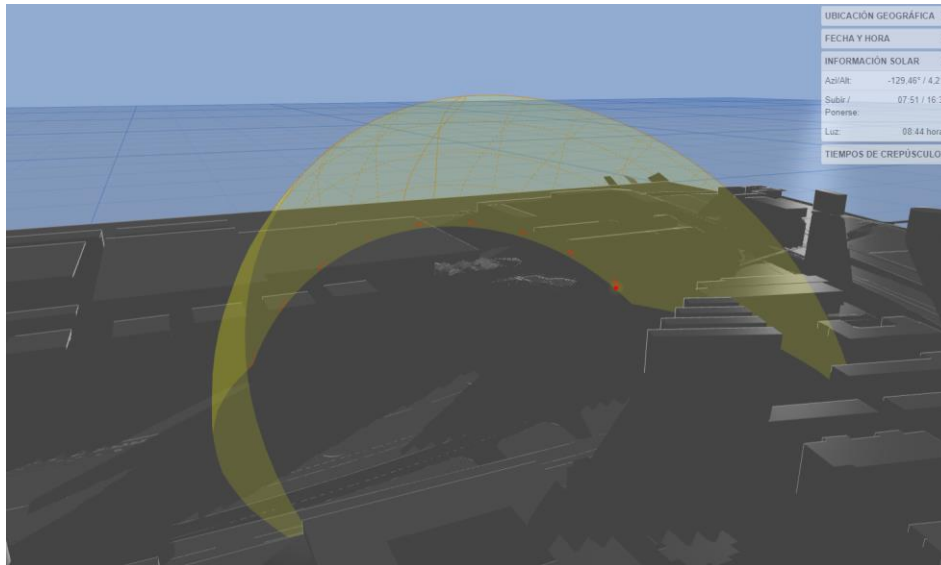
Recorrido solar en diciembre a las 9:00h sobre el Centro Nacional de Investigación



Nota. Tomado de Andrew Marsh, 2023.

Figura 73

Recorrido solar en diciembre a las 18:00h sobre el Centro Nacional de Investigación



Nota. Tomado de Andrew Marsh, 2023.

Para el mes de diciembre, inicio del invierno, a las 9:00h se muestra en la figura 1 que el lado este recibe radiación solar, sin embargo, a las 18:00h como se muestra en la figura 2, todas las caras ya se encuentran en sombra.

A partir de las estrategias sugeridas y los gráficos obtenidos del análisis climático, se propone una guía de diseño:

- Ganancia directa a través del acristalamiento, ya que invierno se admite la entrada de luz solar para calefacción pasiva, este acristalamiento debe estar orientado hacia el ecuador (sur) dentro de 15°.
- Crear un espacio solar ubicado junto a la fachada para que se caliente a sí mismo y a los espacios adyacentes en invierno, considerando un espesor de muros de 25cm a 36cm.
- La masa térmica (pisos, techos, y paredes) absorbe y almacena calor diurno en invierno para ser liberado durante la noche, por ello, se debe construir una masa térmica con un mínimo

de 10cm de espesor con una relación entre área de superficie expuesta y área de acristalamiento de 3:1 a 9:1, mientras sea mayor la proporción entre esas áreas, más calor se almacenará, además, se debe tener las cubiertas de color claro y ubicar el aislamiento en el lado exterior de los muros de fachada.

- Para maximizar la exposición solar de la edificación, se debe proponer una forma alargada en el eje este-oeste, ya que el sol en invierno está bajo en el cielo y solo afecta el lado sur.

9.6.2.2. Consumo Energético

Los países de la Unión Europea, dentro del cual se encuentra Italia, deben obtener una reducción del consumo energético en sectores como la industria, las edificaciones y el transporte, específicamente en los aspectos de calefacción y refrigeración y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; es una estrategia del plan Pacto Verde Europeo y del Plan REPowerEU, para evitar el uso de combustibles fósiles rusos y finalizar la dependencia con Rusia, a partir del contexto económico político y de la invasión de Rusia a Ucrania, dentro de las medidas consideradas son:

- La “Operación termostato”, que regula el sistema de calefacción con el límite de 19° máximo en invierno con una tolerancia de hasta 21° y del sistema de refrigeración con el límite de 27° mínimo en verano con una tolerancia de hasta 25°, con esta medida se busca reducir el consumo del metano ruso.

- El aislamiento de los edificios, considerar un buen aislante en la fachada para mantener la temperatura permanente y ahorrar un 30% de energía en el interior, las ventanas son un elemento importante, siendo la ventana con doble acristalamiento muy eficiente de la categoría A, color verde y una estrella.

- Reducción del consumo energético con el ahorro de energía en el uso de los aparatos y productos led y etiquetados con A+, A++ y A+++

En la normativa de Brescia, además de considerar el plan de Pacto de Verde de la UE, se indican estrategias de diseño para el rendimiento energético de la edificación: Las ventanas o partes transparentes como se menciona, deben garantizar el control de la entrada de radiación solar y procurar la iluminación natural para reducir el uso de iluminación artificial y limitarlo en espacios de servicios como baños, prever la orientación de los espacios principales y las superficies transparentes en un $\pm 45^\circ$ del sur, plantear colores claros en los acabados de los ambientes interiores y en verano deben respetarse las medidas sobre el grado mínimo o máximo del aire acondicionado y calefacción.

9.6.2.3. Orientación

La normativa de Brescia describe como característica que la orientación del edificio debe estar en el eje longitudinal en dirección este-oeste con una tolerancia de $\pm 30^\circ$, ubicando los espacios principales hacia el lado sur del proyecto, por ello, el edificio tiene su orientación de fachadas principales hacia el norte y sur, y por asoleamiento, la Fachada este y oeste parcialmente cerrada, la fachada norte con poca superficie acristalada y la fachada sur con mayor superficie acristalada, ambas con recubrimiento de doble fachada para aprovechar la radiación solar en invierno y mantener el confort en los meses de verano. La mayor parte del año, en la ciudad de Brescia, las temperaturas están por debajo de la zona de confort de 21°C a 27°C según el análisis ECOTEC y los datos recolectados del climate consultant (Nazario, 2015) y la temperatura media anual no supera los 15°C , solo se logra superar el confort entre los meses de verano; además, la humedad es fuerte por la presencia de lagos, la nubosidad tiene una media de 45% y es constante durante todo el año por la presencia de las montañas y la temperatura media del suelo es 12°C que alcanza los 22°C en los meses de Junio, Julio y Agosto. Se propone para la protección solar el cerramiento de doble fachada y vidrios con cámara de aire, en todas las fachadas, además, los techos inclinados en dirección del viento este-oeste, se despeja el lado Sur para el aprovechamiento de la luz solar y se distribuye adecuadamente los ambientes de laboratorios

hacia el lado Sur y Norte para la obtención, de igual manera, de la incidencia solar, y se plantea una edificación compacta para minimizar la pérdida de calor, hacia el lado Norte se propone el uso de cortinas pesadas o persianas aislantes para reducir la pérdida de calor y el diseño de áreas libres.

9.6.2.4. Acústica

El Centro de Investigación se encuentra distante de las vías principales, lo que favorece la acústica como primer criterio en el desarrollo de las funciones, sin embargo, se encuentra en una zona industrial considerada fuente de ruidos altos y en una zona de esparcimiento considerada fuente de ruidos medios, para ello, se considera la altura en la cual estarán ubicados los laboratorios, a partir del nivel dos (3..50m), todos los laboratorios tienen vanos hacia las fachadas Norte y Sur, por lo tanto, no se encuentran una frente a otra, sino, a través de una patio cerrado o parcialmente cerrado y esto disminuye la propagación del ruido. Los ambientes silenciosos (laboratorios, auditorios y la biblioteca) se separan de los ambientes con niveles de ruido elevados (cafetería, administración, estacionamiento y terraza pública) para tener un buen acondicionamiento acústico; los grandes ventanales que cierran los laboratorios, necesario para una buena iluminación natural, serán de doble vidrio con cámara de aire para controlar los ruidos.

9.6.2.5. Iluminación

los dispositivos de iluminación en todos los ambientes serán en tecnología LED, por ser un tipo de iluminación ecológica que favorece el cuidado del medio ambiente, principalmente por la composición de los materiales y por la producción de luz, la tecnología LED es energéticamente eficiente porque produce menos calor y mayor emisión de luz, la duración es mayor, tiene un índice de reproducción cromática superior a 80 sobre 100, tiene versatilidad para diversos usos y el bajo consumo de las luminarias LED produce un ahorro en la emisión de CO₂ y de Azufre (Efecto LED, 2017). La Iluminación natural será aprovechada al máximo para lograr un edificio

sustentable en energía solar para el aire acondicionado, para un sistema de purificación de aguas grises, para la cubierta y otros. Los laboratorios están orientados hacia la fachada Norte y la fachada Sur, siendo el lado Sur el de mayor radiación en las temporadas de verano e invierno y sobre el cual también se plantea un cerramiento doble fachada.

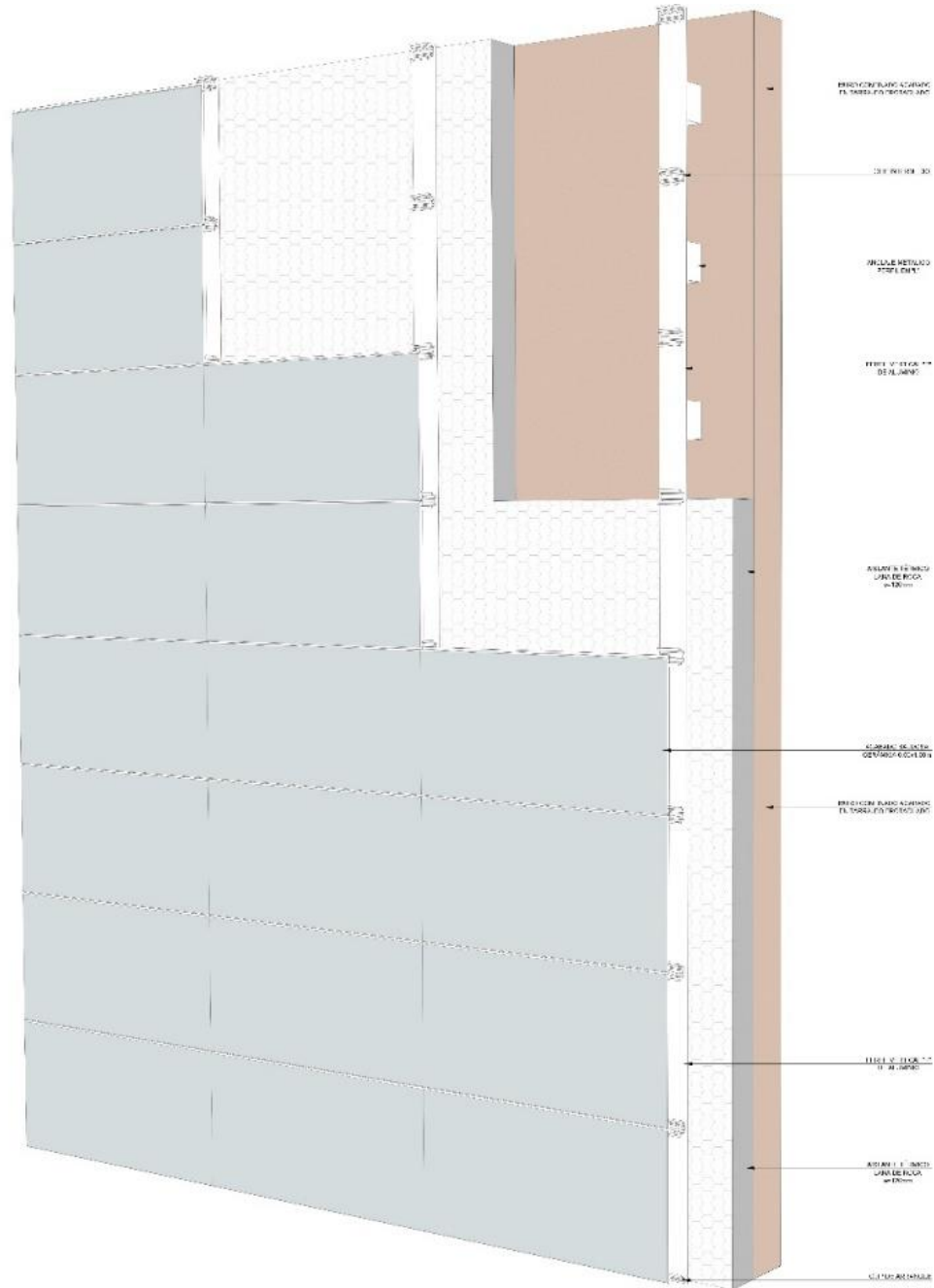
9.6.2.6. Ventilación

Los vientos en Brescia son de mayor velocidad los meses de invierno y primavera, entre febrero y mayo, y de menor velocidad los meses de verano y otoño, entre Junio y Setiembre, los vientos predominantes tienen la dirección desde el este, las características de estos tipos de vientos provoca que se caigan las hojas de los árboles, se muevan los molinos de viento, se ondulen las banderas, se levanta polvo y papeles y se agiten las copas de los árboles; por ello, la protección se plantea en el diseño y ubicación de ambientes destinados para servicios, hall o encuentros, que funcionen como contravientos en dirección SW y generar aislamiento, además, se sella cuidadosamente todos los vanos y aberturas en todo el edificio para minimizar y eliminar las corrientes de aire.

A partir de las consideraciones ambientales y la normativa, se propone en todas las fachadas, una envolvente en los muros con cámara de aire ventilada también llamada fachada ventilada, como se muestra en la figura 74, y en todo el cerramiento acristalado de todas las fachadas el doble vidrio con una cámara de aire intermedia, ver figura 75, para cumplir la función de aislamiento total de toda la edificación y favorecer el ahorro energético, ventilación y el aislamiento térmico y acústico para el mantener el confort interior. En el siguiente punto se detalla el funcionamiento de la fachada ventilada.

Figura 74

Detalle de fachada ventilada, isometría.



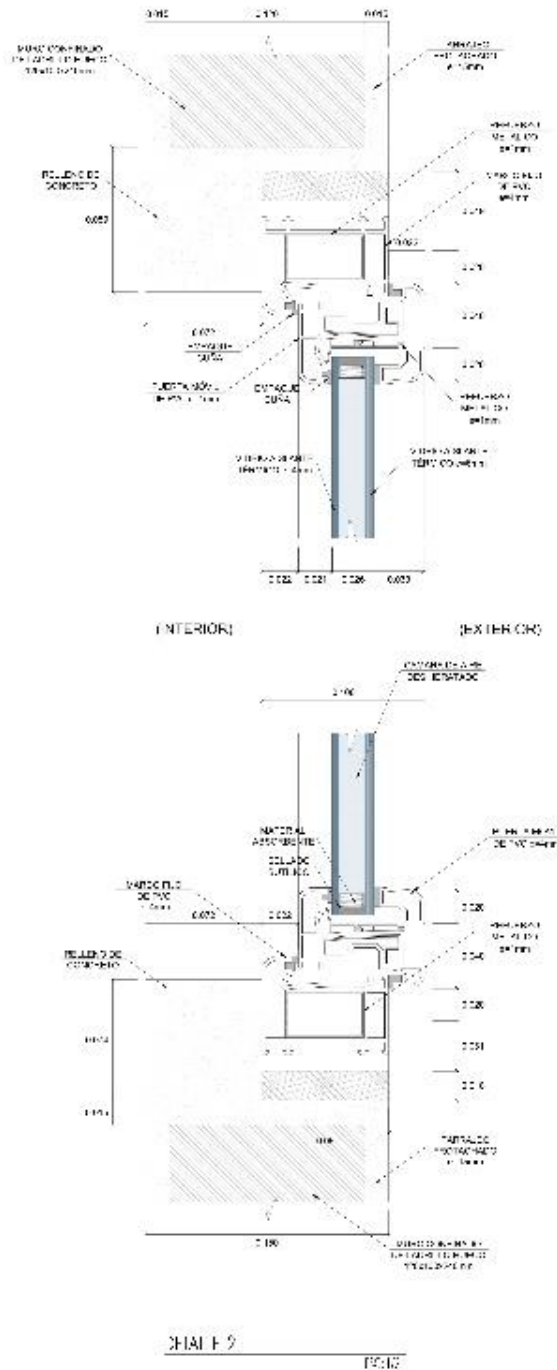
DETALLE 14
FACHADA VENTILADA - ISOMETRÍA

ESC: 5/1

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 75

Detalle de vidrio con cámara de aire.



Nota. Elaboración propia, 2022.

9.6.2.7. *Fachada ventilada*

La fachada ventilada es un tipo de envolvente que se utiliza para todo tipo de edificaciones y ha evolucionado de manera considerable en países desarrollados y con climas templados y temperaturas con amplias diferencias como en Europa, en el proyecto se propone esta envolvente como tecnología de alto nivel que elimina los puentes térmicos y evita la humedad. Estudios demuestran que, la reducción del flujo de calor en verano en un edificio con fachada ventilada es 40% menos que con una fachada convencional y en invierno se puede almacenar más calor con una diferencia de hasta el 43% (Balter, 2021).

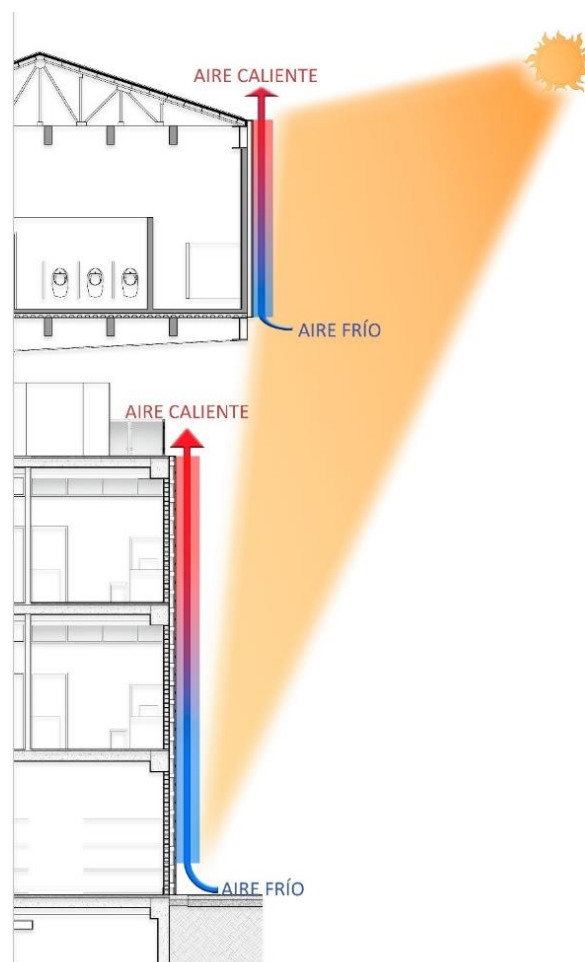
En el proyecto, se plantea el recubrimiento en todas las fachadas porque se busca la hermeticidad total de la edificación y controlar el efecto de la radiación solar para mantener la refrigeración en verano y la calefacción en invierno, la capa exterior se encuentra paralela a todos los muros del cerramiento, en las fachadas sur, este, oeste y norte; los muros son ventilados en toda la altura y hasta los alféizares de las ventanas, manteniendo una envolvente continua. En invierno, la cámara ventilada se estabiliza por la acumulación de aire atrapado, que no se calienta y por lo tanto no asciende como en verano.

Los elementos que componen la fachada ventilada, implementada para el proyecto, son: Anclaje metálico de perfil en “L”, perfil vertical “T” de aluminio, clips intermedios para el soporte de las baldosas, aislante térmico lana de roca con un espesor de 120mm y la baldosa cerámica como acabado; se utilizó este tipo de envolvente para toda la edificación en todos sus frentes, teniendo mayor área en las fachadas norte y sur, y aprovechando que la capa interior es rígida, estructurada y de albañilería.

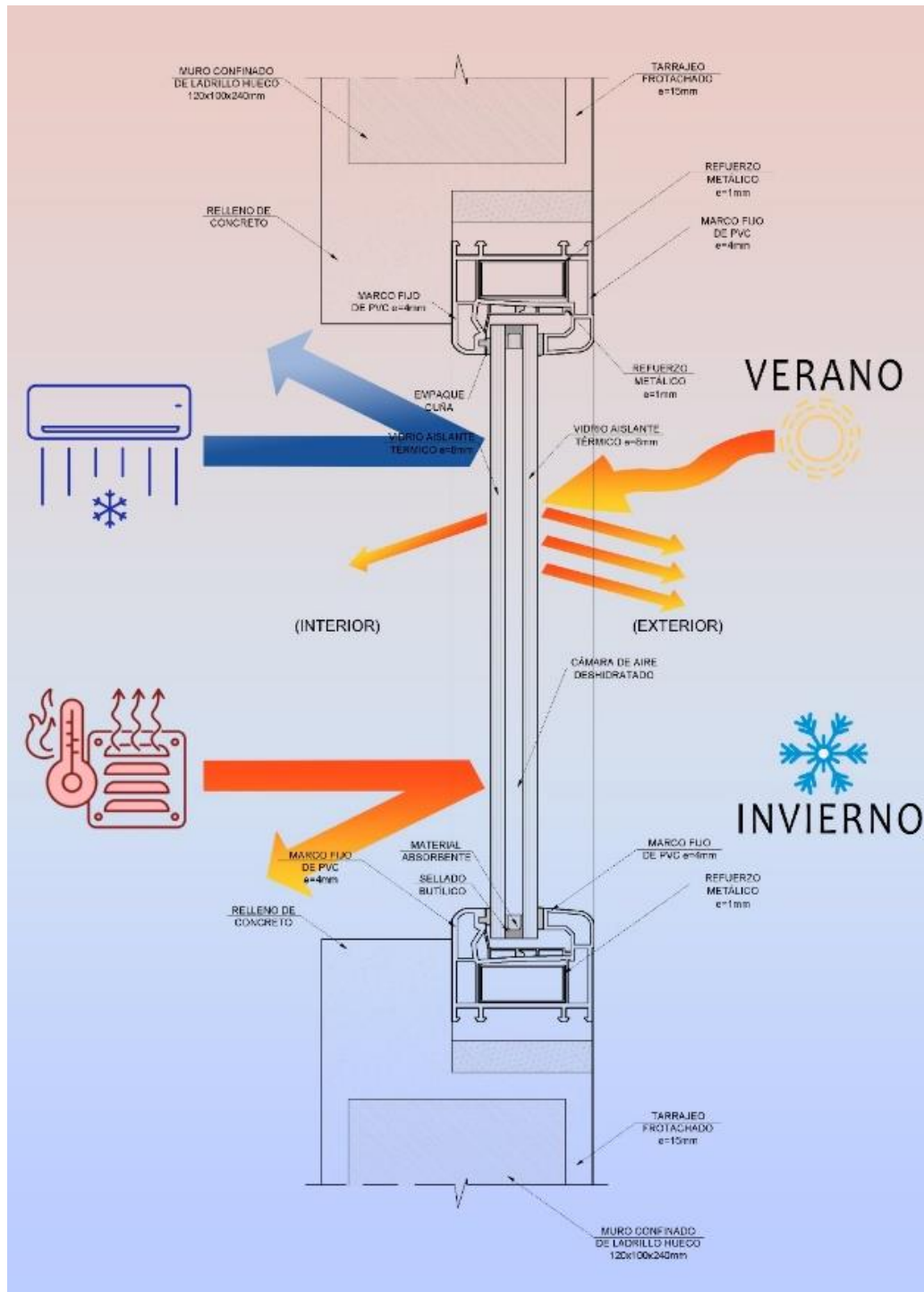
Este sistema de cerramiento se compone de una capa interior, una capa exterior y una cámara ventilada entre ambas, a través de esta cámara, circula aire cumpliendo un desempeño importante para todo el sistema, debido a que se calienta el aire intermedio a causa del calentamiento de la capa exterior y se crea una cámara de aire ventilada, el incremento de temperatura exterior provoca variaciones en la densidad del aire y produce su movimiento ascendente, en otras palabras, es la ventilación libre en el eje vertical entre la capa interior y la exterior.

Figura 78

Efecto cámara de aire ventilada aplicada al proyecto.



Nota. Elaboración propia, 2022.

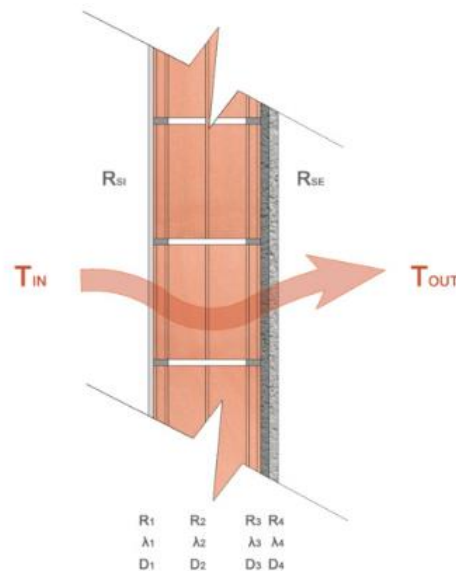
Figura 80*Acción térmica del vidrio en verano e invierno.*

Nota. Elaboración propia, 2022.

Para verificar que la envolvente cumpliría su función de aislante térmico, se calcula la transmitancia térmica a través de los muros y de la fachada ventilada. Se realiza el cálculo para obtener el valor de U y verificar que cumpla con la normativa italiana, de tal forma que, si el número es bajo, se tendría un cerramiento bien aislado, el valor de la transmitancia térmica se expresa en U en W/m². K, el cual dependerá de la resistencia térmica de cada elemento aplicado en la fachada:

Figura 81

Transmitancia térmica en la envolvente de una edificación.



Nota. Tomado de ArchDaily Perú, 2023.

La fórmula para obtener el valor U es:

$$U = 1/R_t$$

Dónde:

- U= Transmitancia térmica (W/m². K)
- R_t = Resistencia térmica total del cerramiento (m²-K/W)

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_{se}$$

Dónde:

- R_{si} = Resistencia Térmica Superficial Interior (según norma por zona climática)
- R_{se} = Resistencia Térmica Superficial Exterior (según norma por zona climática)
- R_1, R_2, R_3, R_n = Resistencia Térmica de cada capa, que se obtienen según:

$$R = e / \lambda$$

Dónde:

- e = Espesor del Material (m)
- λ = Conductividad Térmica del Material ($W/K \cdot m$) (según cada material)

Por lo tanto, se calcula el valor U para la envolvente propuesta, compuesta de un muro de ladrillo de 15 cm y la fachada ventilada con efecto de cámara de aire.

Tabla 7

Transmitancia térmica para envolvente del Centro de Investigación.

Transmisión térmica pared 15 cm de ladrillo + Fachada ventilada 19cm

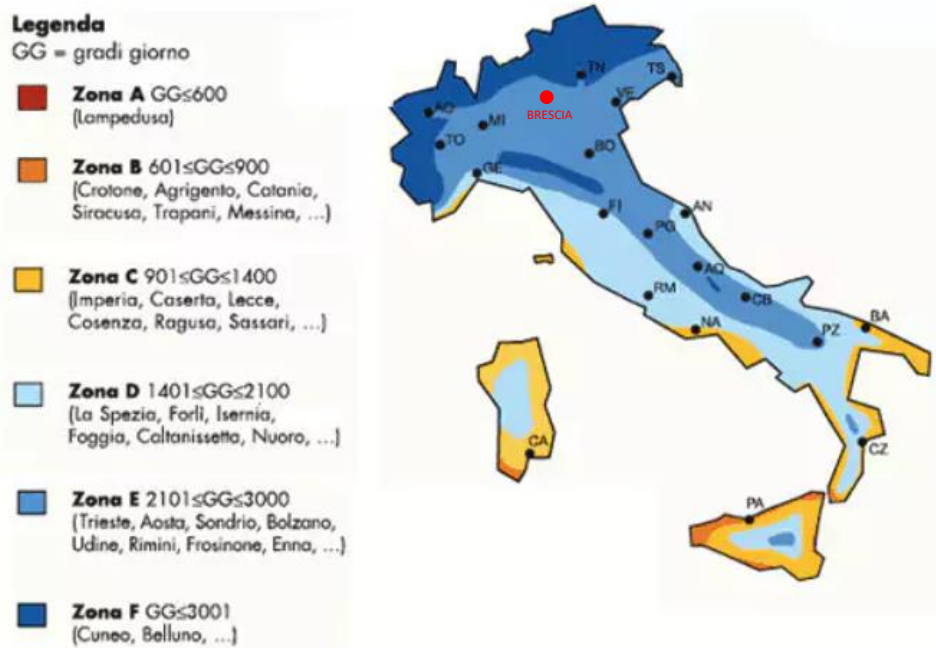
| | Espesor | Conductividad | Conductancia | Resistencia |
|-------------------------------|---------|---------------|--------------|---------------------------------|
| Capa superficial interior | | | 6.200 | 0.161 |
| Tarrajeo | 0.015 | 0.582 | 38.800 | 0.026 |
| Ladrillo KK18 | 0.120 | 0.910 | 7.583 | 0.132 |
| Tarrajeo | 0.015 | 0.582 | 38.800 | 0.026 |
| Aislante térmico Lana de Roca | 0.120 | 0.042 | 0.350 | 2.857 |
| Cámara de aire | 0.051 | 0.024 | 0.471 | 2.125 |
| Baldosa cerámica | 0.015 | 1.750 | 116.667 | 0.009 |
| Capa superficial exterior | | | 7.300 | 0.137 |
| | | | | 0.18 Watt/m²C |

Nota. Elaboración propia, 2023.

Se obtiene un valor $U = 0.18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, el cual es menor que el valor de transmitancia térmica máxima para el cerramiento $U = 0.34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, que ayuda al aislamiento en invierno y en verano mejora el rendimiento, especificada para la zona climática E a la cual corresponde la ciudad de Brescia:

Figura 82

Zonas climáticas en Italia.



Nota. Tomado de Celsius, 2023.

Tabla 8

Valores límites de transmitancia térmica vigentes por normativa para la zona E.

| Zona climática | Strutture | | | |
|----------------|------------------|--------------------------------|--|---|
| | Opache verticali | Opache orizzontali o inclinate | | Chiusure trasparenti comprensive di infissi |
| | | Coperture | Pavimenti verso locali a temperatura non controllata o verso l'esterno | |
| D | 0,36 | 0,32 | 0,36 | 2,4 |
| E | 0,34 | 0,30 | 0,33 | 2,2 |
| F | 0,33 | 0,29 | 0,32 | 2,0 |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

9.7. Imagen

La imagen del proyecto se manifiesta en las cualidades visuales, que incluye la materialidad, perfil, textura, proporción y orientación. El material predominante en la fachada es la baldosa de cerámica, resultado de implementar la eficiencia energética en la edificación, acompañado de elementos estructurales expuestos, como el concreto y el acero, por lo tanto, se propone un tipo de baldosa color gris que mantiene la expresión del concreto expuesto. En el primer piso, hacia el exterior, se puede apreciar el concreto expuesto en las columnas y la escalera pública, hacia el interior, se aprecia este material expuesto desde el primer piso hasta el quinto, las baldosas de cerámica se muestran en todas las fachadas y volados exteriores como una envolvente de la edificación, cubriendo muros y columnas; el vidrio también ocupa una extensa área en el cerramiento y está presente en todos los niveles como muro cortina, mamparas y ventanas. La cubierta, de tres a ocho aguas, es de panel sándwich sobre estructura de acero con chapa superior perfilada color naranja, que hace referencia a la teja de los techos existentes en las edificaciones colindantes, lo que es la arcilla cocida.

La propuesta de tener los materiales con acabado expuesto, responde a la Arquitectura industrial del entorno presente, cuyas características principales son los materiales e instalaciones

de servicios expuestos, las plantas libres y techos altos, la simplicidad en los acabados por encima de la ornamentación y las ventanas grandes para aprovechar la ventilación.

Figura 83

Vista aérea entorno inmediato industrial y ubicación del proyecto.



Nota. Adaptado de Google Earth, 2023.

Figura 84

Vista aérea pabellones Caserma papa.



Nota. Tomado de Google Earth, 2023.

Figura 85

Vista aérea entorno inmediato industrial 1.



Nota. Tomado de Google Earth, 2023.

Figura 86

Vista aérea entorno inmediato industrial 2.



Nota. Tomado de Google Earth, 2023.

El perfil del proyecto es quebrado, con una proporción horizontal entre la altura y largo de 1 a 4, la escala es peatonal y urbana manteniendo el tamaño en relación con su entorno, respecto a la textura, es maciza visualmente y homogénea, de color monocromático y neutral; el proyecto se orienta hacia el norte, emplazado en una posición exenta de linderos, con inercia visual estática en los volúmenes uno, tres y cuatro. y el segundo volumen, que es la biblioteca, flotando sobre el Centro de Investigación.

Figura 87

Fachada del proyecto, vista peatonal 1.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 88

Fachada del proyecto, vista peatonal 2.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 89

Fachada del proyecto, vista peatonal 3.



Nota. Elaboración propia, 2022.

10.MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

10.1. *Información básica del proyecto*

Nombre y ubicación

El proyecto es un Centro de Investigación en el Medio Ambiente del “Consejo Nacional de Investigación” de Italia, en italiano “Consiglio Nazionale delle Ricerche” cuya sigla es CNR, el terreno se ubica en el distrito de Sant’Eustacchio entre la vía Franchi y la vía San Bartolomeo, en la zona norte de la Ciudad de Brescia, provincia de Brescia, región Lombardía, Italia.

Generalidades

El Centro de Investigación en el Medio Ambiente se emplaza en un área edificada de 3050m² dentro de la zona urbana de la ciudad de Brescia, cuyo entorno inmediato está conformado por edificaciones residenciales e industrias. El proyecto tiene una altura máxima de 5 pisos, de 4m los primeros 4 niveles y de 6m el último nivel, se divide en 4 volúmenes unificados por la circulación horizontal y vertical, se conforma de espacios de investigación constituido por los laboratorios y áreas de apoyo como la biblioteca, los espacios complementarios constituido por el auditorio y la cafetería, los espacios administrativos, los espacios de servicios ubicados en el sótano, los espacios de acogida donde se ubica el hall y recepción y los espacios públicos conformados por una escalera pública de gran dimensión y por la terraza pública.

Objetivo

El objetivo es realizar el cálculo y diseño de los elementos estructurales del proyecto, según la normativa italiana de la “NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI”, que asegure la resistencia y estabilidad de toda la edificación durante un evento sísmico.

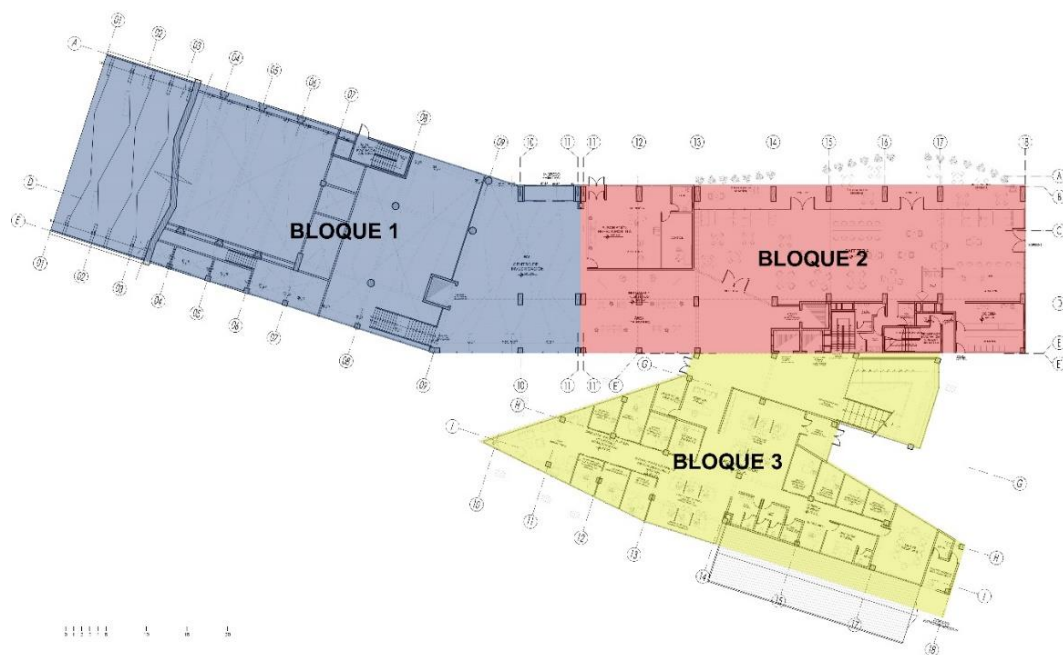
10.2. *Estructuración*

El proyecto se divide en tres bloques con juntas sísmicas de 6cm, debido a la longitud y la volumetría, que responde a una estructuración sismorresistente. El boque uno de dos niveles, sótano y primer piso, presenta un sistema de estructuración con pórticos dúctiles de acero. El

bloque dos de seis niveles, desde el sótano hasta el quinto piso, presenta un sistema de estructuración mixto con columnas de concreto y vigas de acero. El bloque tres de cuatro niveles, desde el sótano hasta el tercer piso, presenta un sistema de estructuración con pórticos de concreto armado.

Figura 90

Estructuración por bloques para determinar las juntas sísmicas



Nota. Elaboración propia, 2022.

Nivel freático

El área del proyecto se encuentra en el extremo norte de la cuenca hidrogeológica de Padano, según el estudio realizado por la Región de Lombardía y la División ENI Agip en 2002, la cuenca hidrogeológica de Padano consta de cuatro grupos de acuíferos y cada uno compuesto por una unidad “hidrostratigráfica” secuencial.

La primera y segunda unidad es de grava-arena, que alberga el primer acuífero, se extiende en promedio por un espesor de aproximadamente 30 m con la presencia de arcilla, tiene

una alta permeabilidad y permite la recarga de acuíferos por agua de lluvia y canalizada. La tercera unidad de conglomerado se extiende hasta aproximadamente 70-90m y constituye la roca del reservorio del acuífero principal con niveles limosos arcillosos ubicados a diferentes profundidades. La cuarta unidad es arenosa-arcillosa y se encontró hasta una profundidad de al menos 170 a 200m, siendo los acuíferos profundos.

10.3. Parámetros de diseño adoptados

Concreto

- Falso Cimiento: Concreto ciclópeo C:H=1:12 + 30%P.M.
- Cimiento: Concreto ciclópeo C:H=1:10 + 30%P.G. (6" máx.)
- Sobre Cimiento: Concreto $f'c=140$ kg/cm²
- Elementos Estructurales: Concreto $f'c=600$ kg/cm²
- Cemento: Cemento tipo I
- Acero – astm a572 de alta resistencia ($f_y = 50$ ksi)
- Corrugado, liso: $f_y=4200$ kg/cm²

Albañilería

- Resistencia a la compresión: $f'm=45$ kg/cm²
- Unidades de albañilería: Tipo IV de (9x13x24)
- Mortero: 1:4 (cemento: arena)
- Juntas: 1.00 a 1.50cm

Cargas

- Concreto armado: 2400 kg/m³
- Concreto ciclópeo: 2300 kg/m³
- Piso terminado: 100 kg/m²
- Albañilería: 1800 kg/m³

Sobrecarga

- Indicada en los planos

Parámetros de cimentación

- Profundidad de cimentación: 1.20m
- Capacidad Admisible: Cimiento Corrido 3.20 kg/cm², el valor de obtuvo del estudio de suelo general elaborado por Brescia Infrastrutture S.R.L. el 22/09/2017 para la Comune de Brescia.
- Zapatas Corridas: 3.20 kg/cm²
- Se recomienda un estudio de mecánica de suelos

10.4. *Análisis sismorresistente* Metodología

El análisis de las acciones sísmicas horizontales, cálculo de la fuerza cortante, para los proyectos ubicados en Italia, se calcula a partir de la “NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI” (NTC) con relación al método estático, donde se obtiene la fuerza sísmica de la siguiente manera:

$$F_{hx} = S_d(T)_x \cdot \frac{W_x}{g}$$

Dónde:

- $S_d(T)_x$ = **Valor del espectro de respuesta** de diseño para el primer período T1 de la estructura
- W_x = Peso total de los N planos de la construcción
- g = La aceleración de la gravedad

Valor del espectro de respuesta elástica del componente horizontal:

$$S_d(T) = \frac{S_e(T)}{q}$$

Depende del valor de $S_e(T)$:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Dónde:

Los parámetros espectrales (aceleración horizontal) del sitio con promedio ponderado sobre las distancias desde los nodos de referencia:

- A_g = Máxima aceleración horizontal del sitio, para Brescia, según ordenanza y normativa nacional, inscribe el territorio de Brescia en la zona sísmica 3, donde A_g toma los valores de 0.35g, 0.25g, 0.15g y 0.05g respectivamente, según la zona 1, 2, 3 y 4:

$A_g = 0.15g$

- El Instituto Nacional de Geofísica y Vulcanología (INGV) proporcionó los valores de A_g , F_o y $T * C$ para 9 valores del período de retorno TR (30 años, 50 años, 72 años, 101 años, 140 años, 201 años, 475 años, 975 años, 2475 años) de aproximadamente 11,000 puntos distribuidos en todo el territorio nacional para el cálculo de acciones sísmicas:

Tabla 9

Valor de a_g , F_o y T^*c para Brescia.

| $T_R=50$ | | |
|----------|-------|--------|
| a_g | F_o | T^*c |
| 0.235 | 2.39 | 0.22 |
| 0.231 | 2.40 | 0.22 |
| 0.225 | 2.41 | 0.22 |
| 0.218 | 2.42 | 0.22 |
| 0.210 | 2.44 | 0.21 |
| 0.200 | 2.47 | 0.21 |
| 0.193 | 2.44 | 0.19 |
| 0.185 | 2.44 | 0.19 |
| 0.177 | 2.44 | 0.19 |
| 0.168 | 2.44 | 0.16 |
| 0.159 | 2.45 | 0.16 |
| 0.149 | 2.46 | 0.16 |
| 0.140 | 2.49 | 0.16 |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

• F_o =Valor máximo del factor de amplificación del espectro en aceleración horizontal, para Brescia el período de retorno $T_R=50$ años, por lo tanto:

$$F_o = 2.46$$

• T^*c =Valor de referencia para la determinación del período de inicio de la sección a una velocidad constante del espectro de aceleración horizontal, según reglamento:

$$T^*c = 0.16$$

• g =Valor de la aceleración de la gravedad:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

• Categoría del subsuelo, Brescia presenta suelos de grano grueso de espesor medio o suelos de grano fino o medio con profundidades de sustrato superiores a 30 m, por lo tanto, pertenece a la categoría C:

Tabla 10

Categoría del subsuelo en Brescia.

| Categoría | Descripción |
|-----------|--|
| A | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m. |
| B | <i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina). |
| C | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina). |
| D | <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina). |
| E | <i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s). |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

- Categoría topográfica, las características del terreno es tener una pendiente menor a 15° y de nivel plano.

Tabla 11

Categoría topográfica en Brescia.

| Categoría | Caratteristiche della superficie topografica |
|-----------|---|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

- **TC**=es el período correspondiente al comienzo de la sección con una velocidad constante del espectro, se define por:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

Dónde:

- $T_C^* = 0.16$
- C_C = es una función de coeficiente de la categoría del subsuelo

Tabla 12

Categoría del subsuelo en Brescia.

| Categoría sottosuolo | S_s | C_C |
|-------------------------|---|------------------------------|
| A | 1,00 | 1,00 |
| B | $1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$ | $1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$ |
| C | $1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$ | $1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$ |
| D | $0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$ | $1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$ |
| E | $1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$ | $1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$ |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

| |
|--|
| $C_C = 1.05 \times (0.16)^{-0.33}$ $C_C = 1.92$ |
| $T_C = 1.92 \times 0.16$ $T_C = 0.31s$ |

• T_B = es el período correspondiente al comienzo de la sección del espectro con aceleración constante, se define por:

$$T_B = T_C / 3$$

$$T_B = 0.31/3$$
$$T_B = 0.1s$$

• **T_D**=es el período correspondiente al comienzo de la sección con desplazamiento constante del espectro expresado en segundos, se define por:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

$$T_D = 4(0.15/9.81) + 1.6$$
$$T_D = 1.66s$$

• **T₁**=El período del modo de vibración principal en la dirección considerada (T1)

$$T_1 = C \cdot H^{3/4}$$

Dónde:

- H = La altura del edificio, en metros, desde el nivel 0
- C = Vale 0.085 para construcciones con estructura de marco de acero, 0.075 para construcciones con estructura de marco de hormigón armado y 0.050 para construcciones con cualquier otro tipo de estructura.

$$T_1 = 0.05 \times 21^{3/4}$$
$$T_1 = 0.05 \times 9.81$$
$$T_1 = 0.49s$$

• **S**=es el coeficiente que tiene en cuenta la categoría del subsuelo y las condiciones topográficas, se define por:

$$S = S_S \cdot S_T$$

Dónde:

- S_S =el coeficiente de amplificación estratigráfica
- S_T =el coeficiente de amplificación topográfica

$$1 \leq 1.7 - 0.6 \times F_o \times A_g / g \leq 1.5$$
$$1 \leq 1.7 - 0.6 \times 2.46 \times 0.15 / 9.81 \leq 1.5$$
$$1 \leq 1.68 \leq 1.5$$
$$S_S = 1.5$$

Tabla 13

Valor de S_T según la categoría topográfica.

| Categoría topografica | Ubicazione dell'opera o dell'intervento | S_T |
|-----------------------|--|-------|
| T1 | - | 1,0 |
| T2 | In corrispondenza della sommità del pendio | 1,2 |
| T3 | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,2 |
| T4 | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,4 |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

$$S_T = 1$$

$$S = S_S \times S_T$$
$$S = 1.5$$

• η =es el factor que altera el espectro elástico para los coeficientes de transformación convencionales viscosos, se evalúa en función de los materiales, el tipo estructural y el suelo de cimentación, según normativa:

$$\eta = 1$$

- q = Factor de estructura

$$q = q_0 \times K_R$$

Dónde:

- q_0 = Dependiendo del tipo de técnica de construcción utilizada, la construcción puede considerarse en mampostería ordinaria o en mampostería reforzada. Los valores máximos q_0 del factor de estructura con el que se identifica el espectro de diseño:

Tabla 14

Valor de Q_0 según tipología estructural.

| TIPOLOGIA STRUTTURALE | q_0 |
|--|-------------------------|
| Costruzioni in muratura ordinaria | 2,0 α_u/α_1 |
| Costruzioni in muratura armata | 2,5 α_u/α_1 |
| Costruzioni in muratura armata progettati secondo GR | 3,0 α_u/α_1 |

Nota. Datos tomados de Comune di Brescia, 2016.

- α_1 = es el multiplicador de la fuerza sísmica horizontal para la cual, manteniendo las otras acciones constantes, el primer panel de mampostería alcanza su máxima resistencia (cizallamiento o flexión por presión).

- α_2 = es el 90% del multiplicador de fuerza sísmica horizontal para el cual, manteniendo las otras acciones constantes, la construcción alcanza su máxima resistencia resistente.

| | |
|---|------------------------------|
| - costruzioni in muratura ordinaria ad un piano | $\alpha_{u1}/\alpha_1 = 1,4$ |
| - costruzioni in muratura ordinaria a due o più piani | $\alpha_{u1}/\alpha_1 = 1,8$ |
| - costruzioni in muratura armata ad un piano | $\alpha_{u1}/\alpha_1 = 1,3$ |
| - costruzioni in muratura armata a due o più piani | $\alpha_{u1}/\alpha_1 = 1,5$ |
| - costruzioni in muratura armata progettate con la gerarchia delle resistenze | $\alpha_{u1}/\alpha_1 = 1,3$ |

• K_R = Es un factor reductor que depende de las características de regularidad en altura de la construcción, con un valor de 1 para construcciones regulares en altura e igual a 0,8 para construcciones no regulares en altura:

$$K_R = 1$$

$$q = 2.5 \times 1.5 \times 1$$
$$q = 3.75$$

Se cumple:

$$T_C \leq T_1 < T_D$$
$$0.31 \leq 0.49 < 1.66$$

$$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$S_e(T_1) = 0.15 \times 1.5 \times 1 \times 2.46 \times (0.31/0.49)$$
$$S_e(T_1) = 0.35g$$

$$\bar{S}_d(T_1) = \bar{S}_e(T_1) / q \quad \text{per } T_1 \geq T_B$$

$$S_d(T_1) = S_e(T_1) / q$$
$$S_d(T_1) = 0.35g / 3.75$$
$$S_d(T_1) = 0.093g$$

Masa asociada con cargas gravitacionales:

La masa W / g está asociada con la carga gravitacional W debido a las acciones verticales permanentes y variables. La carga W se obtiene con un criterio probabilístico, factorizando las cargas variables, e considera la siguiente carga gravitacional:

$$\frac{W_x}{g}$$

$$W_x = \lambda \sum_i W_{ix}$$

Dónde:

• λ = coeficiente de reducción (0.85 por edificio con al menos 3 pisos y $T1 < 2Tc$; 1 en todos los demás casos).

• W_x = Las cargas gravitacionales totales asociadas al coeficiente de reducción

• $\sum_i W_i$ = Las cargas totales de la edificación

• λ = El edificio tiene desde 3 pisos hasta 5 pisos, y se cumple que:

$$0.49 < 2(0.31)$$
$$\lambda = 0.85$$

• $\sum_i W_i$ = La sumatorio de las cargas, por bloque, las obtuve del reglamento peruano ya que considero una medición universal.

Según la norma E.030, se adiciona el 50% de la Carga viva

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.

b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.

c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.

d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.

e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

Tabla 15
Valor de cargas vivas según uso de edificación.

| OCUPACIÓN O USO | CARGAS REPARTIDAS kPa (kgf/m ²) |
|--|--|
| Almacenaje | 5,0 (500) Ver 6.4 |
| Baños | Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300) |
| Bibliotecas | Ver 6.4 |
| Salas de lectura | 3,0 (300) |
| Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables) | 7,5 (750) |
| Corredores y escaleras | 4,0 (400) |
| Centros de Educación | |
| Aulas | 2,5 (250) |
| Talleres | 3,5 (350) Ver 6.4 |
| Auditorios, gimnasios, etc. | De acuerdo a lugares de asambleas |
| Laboratorios | 3,0 (300) Ver 6.4 |
| Corredores y escaleras | 4,0 (400) |
| Garajes | |
| Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m | 2,5 (250) |
| Para otros vehículos | Ver 9.3 |
| Hospitales | |
| Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio | 3,0 (300) |
| Cuartos | 2,0 (200) |
| Corredores y escaleras | 4,0 (400) |
| Hoteles | |
| Cuartos | 2,0 (200) |
| Salas públicas | De acuerdo a lugares de asamblea |
| Almacenaje y servicios | 5,0 (500) |
| Corredores y escaleras | 4,0 (400) |
| Industria | Ver 6.4 |
| Instituciones Penales | |
| Celdas y zona de habitación | 2,0 (200) |
| Zonas públicas | De acuerdo a lugares de asamblea |
| Corredores y escaleras | 4,0 (400) |
| Lugares de Asamblea | |
| Con asientos fijos | 3,0 (300) |
| Con asientos móviles | 4,0 (400) |
| Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines. | 4,0 (400) |
| Graderías y tribunas | 5,0 (500) |
| Corredores y escaleras | 5,0 (500) |
| Oficinas (*) | |
| Exceptuando salas de archivo y computación | 2,5 (250) |
| Salas de archivo | 5,0 (500) |
| Salas de computación | 2,5 (250) Ver 6.4 |
| Corredores y escaleras | 4,0 (400) |
| Teatros | |
| Vestidores | 2,0 (200) |
| Cuarto de proyección | 3,0 (300) Ver 6.4 |
| Escenario | 7,5 (750) |
| Zonas públicas | De acuerdo a lugares de asamblea |
| Tiendas | 5,0 (500) Ver 6.4 |
| Corredores y escaleras | 5,0 (500) |
| Viviendas | 2,0 (200) |
| Corredores y escaleras | 2,0 (200) |

(*) Estas cargas no incluyen la posible tabiquería móvil

BLOQUE 1:

- Área: 935.658 m²
- CM: 1000 kg/m²
- CV: 400 kg/m² (techo de uso público) + 300 kg/m² (auditorio)
- Pisos: 1

$$P = (CM + 50\%CV) \times \#pisos \times \text{área}$$

$$P_1(\text{kg}) = 1263138.3$$

$$\sum_i W_{i1} = 12387.16 \text{ kN}$$

BLOQUE 2:

- Área: 769.308 m²
- CM: 1000 kg/m²
- CV: 300 kg/m² (laboratorios) + 400 kg/m² (techo de uso público) + 750 kg/m² (biblioteca) + 400 kg/m² (restaurante) + 250 kg/m² (estacionamientos)
- Pisos: 5

$$P = (CM + 50\%CV) \times \#pisos \times \text{área}$$

$$P_2(\text{kg}) = 7885407$$

$$\sum_i W_{i2} = 77329.44 \text{ kN}$$

BLOQUE 3:

- Área: 658.835 m²
- CM: 1000 kg/m²
- CV: 300 kg/m² (laboratorios) + 250 kg/m² (administración) + 400 kg/m² (escaleras) + 250 kg/m² (estacionamientos) + 30 kg/m² (techo)
- Pisos: 3

$$P_3(\text{kg}) = 3192055.575$$

$$\sum_i W_{i3} = 31303.38 \text{ kN}$$

Nota. Tomado de Norma RNE E.020, 2019

Calculando la fuerza sísmica f_{hx}

- Normativa Italiana:

Tabla 16

Resultado de las fuerzas sísmicas horizontales según normativa italiana.

| ANÁLISIS DE LAS ACCIONES SÍSMICAS HORIZONTALES | | | | | |
|--|------------------|----------------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| Bloque | $\sum iW_i$ (kN) | $W_x = \lambda_x \sum iW_i$ (kN) | $S_d(T_1) \times g$ | F_{hx} (kN) | F_{hx} (kg) |
| 1 | 12,387.16 | 10,529.09 | 0.093 | 979.20 | 99,850.59 |
| 2 | 77,329.44 | 65,730.02 | | 6,112.89 | 623,341.18 |
| 3 | 31,303.38 | 26,607.87 | | 2,474.53 | 252,331.78 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

- Normativa Peruana:

Tabla 17

Resultado de las fuerzas sísmicas horizontales según normativa italiana.

| ANÁLISIS DE LAS ACCIONES SÍSMICAS HORIZONTALES - Normativa Peruana | | | | | | | |
|--|--------------|------|------|------------------|------|----|------------------------------|
| Bloque | Peso (Kg) | Z=2 | U=A2 | S=S ₁ | C | Rd | V=Fuerza cortante en la base |
| 1 | 1,263,138.30 | 0.25 | 1.5 | 1 | 2.22 | 8 | 131,445.33 |
| 2 | 7,885,407.00 | | | | | | 820,575.17 |
| 3 | 3,192,055.58 | | | | | | 332,173.28 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

- Junta de separación sísmica:

Según el NTC (NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI), el valor de la junta sísmica debe ser mayor al valor del desplazamiento horizontal:

Valor de la Junta sísmica > Valor del desplazamiento horizontal

Desplazamiento Horizontal = d_g

$$d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

Dónde:

- A_g =Máxima aceleración horizontal del sitio
- S =es el coeficiente que tiene en cuenta la categoría del subsuelo y las condiciones topográficas
- T_C =es el período correspondiente al comienzo de la sección con una velocidad constante del espectro
- T_D =es el período correspondiente al comienzo de la sección con desplazamiento constante del espectro expresado en segundos

Los valores de A_g , S , T_C y T_D se asumen del cálculo de la fuerza sísmica horizontal anteriormente obtenidos:

- $A_g = 0.15g$ ($g=9.81m/s^2$)
- $S = 1.5$
- $T_C = 0.31s$
- $T_D = 1.66s$

$$d_g = 0.025 \times 0.15 \times 9.81 \times 1.5 \times 0.31 \times 1.66$$

$$d_g = 0.0284m = 2.84cm$$

El valor del desplazamiento horizontal de una edificación es 2.84cm y de dos bloques contiguos sería 5.68cm:

Valor de la Junta sísmica > 5.68cm

Valor de la junta sísmica = 6cm

Por lo tanto:

Tabla 18

Valor de la junta sísmica para el Centro de investigación.

| JUNTA SÍSMICA - Normativa peruana | | | |
|-----------------------------------|-------|----------------|--------|
| Bloques | h (m) | S = 0.006h (m) | S (cm) |
| S = 1-2 | 10 | 0.06 | 6 |
| S = 2-3 | 16 | 0.096 | 9.6 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

10.5. Pre-estructuración de las unidades

10.5.1. Predimensionamiento de placas

Se calcula para cada bloque, según la siguiente relación:

$$v = \frac{X\% \times V}{L \times t}$$

Dónde:

- v = Esfuerzo cortante que toman las placas o muros estructurales de 10 a 15 kg/m²
- X% = Porcentaje de la fuerza sísmica
- V = Fuerza sísmica
- L = Longitud mínima de placas
- t = Espesor de la placa

Tabla 19

Predimensionamiento de placas para el Centro de investigación.

| PREDIMENSIONAMIENTO DE PLACAS | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------|-------------------|----|--------|-------------|-------------|
| Bloques | V=Fuerza sísmica (Kg) | v(kg/cm2) | X% (sistema dual) | t | L (cm) | Lx (m) | Ly (m) |
| 1 | 99,850.59 | 15 | 30 | 20 | 99.85 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 623,341.18 | 15 | 30 | 20 | 623.34 | 6.23 | 6.23 |
| 3 | 252,331.78 | 15 | 30 | 20 | 252.33 | 2.52 | 2.52 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

10.5.2. Predimensionamiento de losas

Losa aligerada en dos direcciones

Se usará losa aligerada para todas las coberturas con geometría regular, en todos los niveles y para todas las áreas de la edificación, excepto para el techo que cumple la función de escalera pública y para el área de la biblioteca que se encuentra en el último nivel.

$$H \geq L/25 - 0.05$$

BLOQUE 2

- Luces de 1.13m = Losa aligerada de 0cm
- Luces de 4.80m = Losa aligerada de 15cm
- Luces de 5.00m = Losa aligerada de 15cm
- Luces de 7.25m = Losa aligerada de 25cm
- Luces de 8.00m = Losa aligerada de 30cm

BLOQUE 3

- Luces de 5.75m = Losa aligerada de 20cm
- Luces de 3.35m = Losa aligerada de 10cm
- Luces de 7.33m = Losa aligerada de 25cm
- Luces de 4.53m = Losa aligerada de 15cm
- Luces de 6.15m = Losa aligerada de 20cm

DIMENSIÓN DE LA LOSA ALIGERADA
BLOQUE 2 = 30cm
BLOQUE 3 = 25cm

Losa maciza en una dirección

Se usará losa maciza para todas las coberturas con geometría irregular, en todos los niveles y todas las zonas de la edificación donde se ubiquen las escaleras y ascensores.

$$H \geq L/30$$

BLOQUE 2

- Luces de 2.77m = Losa maciza de 9cm
- Luces de 2.48m = Losa maciza de 8cm
- Luces de 2.40m = Losa maciza de 8cm

**DIMENSIÓN DE LA LOSA MACIZA
BLOQUE 2 = 15cm**

Losa colaborante (según el manual de construcción deck)

Se usará losa colaborante para el techo que cumple la función de escalera pública y para el área de la biblioteca que se encuentra en el último nivel.

Tabla 20

Espesor de losa colaborante.

| Espesor Placa (mm) | Espesor Hormigón (cm) | Separación entre apoyos | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 4,0 |
| 0,8 | 5 | 2000 | 1957 | 1624 | 1337 | 1138 | 949 | 799 | 677 | 578 | 496 | 427 | 369 | 319 |
| | 6 | 2000 | 2000 | 1818 | 1497 | 1281 | 1075 | 905 | 768 | 656 | 563 | 485 | 419 | 363 |
| | 8 | 2000 | 2000 | 2000 | 1815 | 1554 | 1328 | 1119 | 950 | 812 | 698 | 602 | 521 | 452 |
| | 10 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1827 | 1581 | 1333 | 1132 | 968 | 832 | 719 | 622 | 540 |
| | 12 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1822 | 1546 | 1314 | 1124 | 967 | 835 | 724 | 628 |

Nota. Tomado de manual de construcción deck, 2019.

La losa será 12cm de espesor, con apoyos cada 2.80m, el cual permite una carga máxima de 1546, siendo mayor a la carga admisible máxima del proyecto que es 1316kg/cm².

Tabla 21

Cálculo de cargas vivas mínimas repartidas.

| CARGAS VIVAS MÍNIMAS REPARTIDAS | | | |
|---|--|--|------------------------------|
| USO | CARGAS REPARTIDAS (kg/m ²) | ÁREA (m ²) | PARCIAL (kg/m ²) |
| ALMACENAJE | 500 | 210 | 105000 |
| BAÑOS | 300 | 321 | 96300 |
| BIBLIOTECA | | | |
| Sala de lectura | 300 | 280 | 84000 |
| Sala de almacenaje con estantes fijos | 750 | 220 | 165000 |
| Corredores y escaleras | 400 | 109 | 43600 |
| CENTRO DE EDUCACIÓN | | | |
| Talleres | 350 | 273 | 95550 |
| Laboratorios | 300 | 940 | 282000 |
| Corredores y escaleras | 400 | 934 | 373600 |
| GARAJE | | | |
| Para parqueo exclusivo de vehículo de pasajeros | 250 | 1475 | 368750 |
| AUDITORIO | | | |
| Con asientos fijos | 300 | 340 | 102000 |
| Corredores y escaleras | 500 | 340 | 170000 |
| RESTAURANTE | 400 | 435 | 174000 |
| OFICINA | | | |
| General | 250 | 233 | 58250 |
| Corredores y escaleras | 400 | 165 | 66000 |
| TECHOS | | | |
| Para techos con pendiente mayor a 3° | 100 | 1541 | 154100 |
| Terraza | 400 | 597 | 238800 |
| Para techo de uso público | 400 | 1024 | 409600 |
| | TOTAL | 9437 | 2986550 |
| | | CARGA VIVA | 316 kg/m² |
| | | CARGA MUERTA | 1000 kg/m² |
| | | CARGA ADMISIBLE MÁXIMA DEL PROYECTO | 1316 kg/m² |

Nota. Elaboración propia, 2019.

DIMENSIÓN DE LA LOSA COLABORANTE
BLOQUE 1 = 12cm
BLOQUE 2 = 12cm

10.5.3. Predimensionamiento de vigas

Vigas de concreto

Se considera

$$H \geq L/10, H \geq L/16, B=0.4H \text{ (mínimo 25cm)}$$

El cálculo se realiza para los BLOQUES 1, 2 y 3:

Tabla 22

Dimensionamiento de vigas de concreto.

| VIGAS | L | H=L/16 | | B=0.4H | |
|-------|------|--------|------|--------|------|
| V-01 | 9.50 | 0.59 | 0.60 | 0.24 | 0.25 |
| V-02 | 7.66 | 0.48 | 0.50 | 0.20 | 0.25 |
| V-03 | 1.00 | 0.06 | 0.25 | 0.10 | 0.25 |
| V-04 | 7.33 | 0.46 | 0.50 | 0.20 | 0.25 |
| V-05 | 7.20 | 0.45 | 0.45 | 0.18 | 0.25 |
| V-06 | 7.20 | 0.45 | 0.45 | 0.18 | 0.25 |
| V-07 | 2.40 | 0.15 | 0.25 | 0.10 | 0.25 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Vigas de acero

Se considera

$$H \geq L/20, B=H/2 \text{ o } B=H/3$$

$$H \geq L/10, B=H/2 \text{ o } B=H/3 \text{ (viga en volado con ménsulas)}$$

El cálculo se realiza para los BLOQUES 1, 2 y 3:

Tabla 23

Dimensionamiento de vigas metálicas.

| VIGAS METÁLICAS | | | | | |
|-----------------|----------|---------------|------|--------------|------|
| VM-01 | L | H=L/20 | | B=H/2 | |
| | 13.25 | 0.66 | 0.70 | 0.33 | 0.35 |
| VM-02 | L | H=L/20 | | B=H/2 | |
| | 3.12 | 0.16 | 0.20 | 0.08 | 0.25 |
| VM-03 | L | H=L/20 | | B=H/2 | |
| | 9.50 | 0.48 | 0.50 | 0.24 | 0.25 |
| VM-04 | L | H=L/10 | | B=H/3 | |
| | 10.46 | 1.05 | 1.05 | 0.35 | 0.35 |
| VM-05 | L | H=L/10 | | B=H/3 | |
| | 3.30 | 0.33 | 0.35 | 0.11 | 0.25 |
| VM-06 | L | H=L/10 | | B=H/3 | |
| | 11.56 | 1.16 | 1.20 | 0.39 | 0.40 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

10.5.4. Predimensionamiento de columnas

Se considera el cálculo para las columnas del BLOQUE 1 y el BLOQUE 2, dependiendo de su ubicación con respecto al proyecto (columna central, columna excéntrica y columna esquinera)

Columnas de concreto

Las columnas de concreto parten del sótano hasta el techo del cuarto nivel, se utiliza hormigón de Italia con alta resistencia $f'c=600 \text{ kg/cm}^2$.

- COLUMNA EXCÉNTRICA 17B

Cálculo por carga

Nivel sótano, nivel 1, nivel 2 y nivel 3

Área tributaria = 49.52m²

Uso 1 = Restaurante

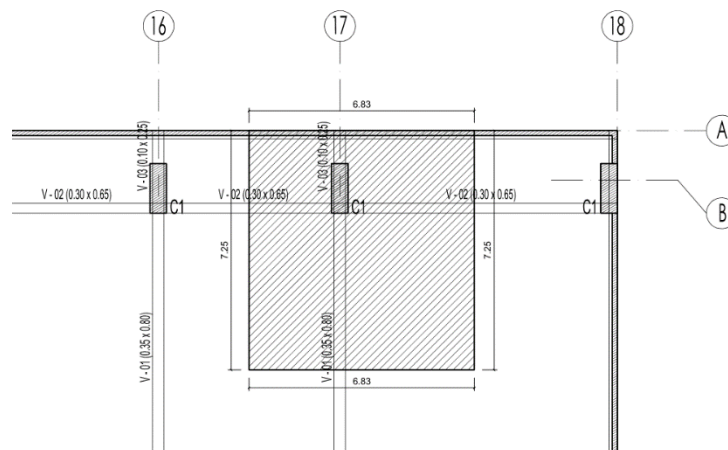
Uso 2 = Laboratorio

Uso 3 = Laboratorio

Uso 4 = Terraza

Figura 91

Área de carga para la columna 17B, para los primeros niveles.



Nota. Elaboración propia, 2019.

Nivel 4 y nivel 5

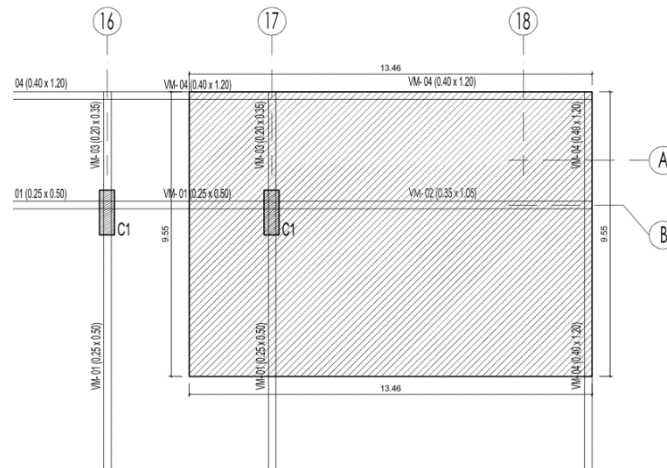
Área tributaria = 128.53m²

Uso 5 = Biblioteca

Uso 6 = Techo

Figura 92

Área de carga para la columna 17B, para los niveles superiores.



Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 24

Valor de PU para la columna 17B.

| $PU = (1.4 CM + 1.7 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (concreto)}$ $PU = (1.2 CM + 1.6 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (acero)}$ | | | | | | | |
|---|----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------|----------------|
| | NIVEL | CM (kg/m ²) | CV (kg/m ²) | C nieve o lluvia (kg/m ²) | AT (m ²) | # PISOS | PU |
| COLUMNA 17B | SÓTANO 1 | 1000 | 400 | 40 | 49.52 | 1 | 103,992 |
| | PISO 1 | 1000 | 300 | 40 | 49.52 | 1 | 95,574 |
| | PISO 2 | 1000 | 300 | 40 | 49.52 | 1 | 95,574 |
| | PISO 3 | 1000 | 400 | 40 | 49.52 | 1 | 103,992 |
| | PISO 4 | 1000 | 750 | 40 | 128.53 | 1 | 311,043 |
| | TECHO | 900 | 100 | 40 | 128.53 | 1 | 161,948 |
| | | | | | | | 872,122 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 25

Cálculo de dimensiones para la columna 17B.

| PRE-DIMENSIONAMIENTO AC = PU/0.35 x Fc | | | | |
|---|--------|---------|-----------|-------------|
| NIVEL | PU | Fc | 0.35 x Fc | AC (m2) |
| Techo sótano 1, piso 1, piso 2, piso 3, piso 4 y piso 5 | 872122 | 6000000 | 2100000 | 0.42 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

La sección de la columna: 0.50 x 0.85 m

Cálculo por esbeltez

$$\frac{K \times L_c}{r} \leq 30$$

Dónde:

- k = Factor de esbeltez (Sistema dual)
- Lc = Altura de la columna
- V = Fuerza sísmica
- r = radio de giro, 0.3 de la base

$$\frac{1 \times 4}{0.3 \times 0.5} \leq 30$$
$$\mathbf{26.67 \leq 30}$$

- COLUMNA CÉNTRICA 17C

Cálculo por carga

Nivel sótano, nivel 1 y nivel 3

Área tributaria = 53.27m²

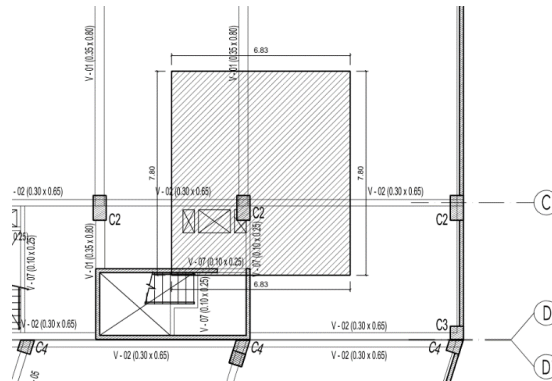
Uso 1 = Restaurante

Uso 2 = Laboratorio

Uso 4 = Terraza

Figura 93

Área de carga para la columna 17C, para los primeros niveles.



Nota. Elaboración propia, 2019.

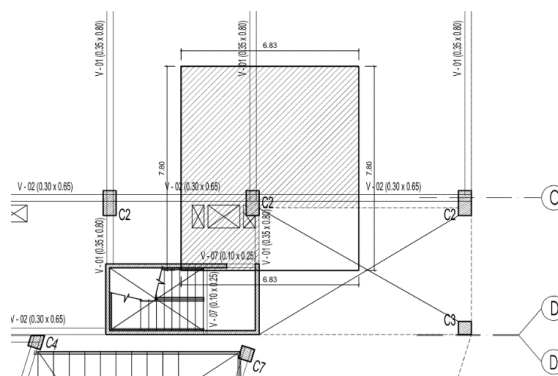
Nivel 2

Área tributaria = 44.09m²

Uso 3 = Laboratorio

Figura 94

Área de carga para la columna 17C, para los niveles superiores.



Nota. Elaboración propia, 2019.

Nivel 4 y nivel 5

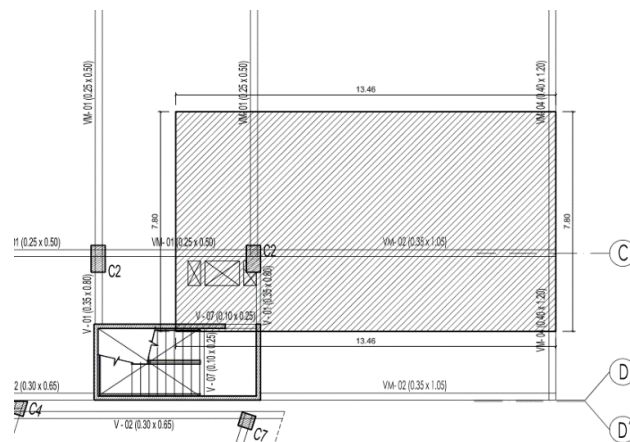
Área tributaria = 104.99m²

Uso 5 = Biblioteca

Uso 6 = Techo

Figura 95

Área de carga para la columna 17C, para el quinto nivel.



Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 26

Valor de PU para la columna 17C.

| $PU = (1.4 CM + 1.7 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (concreto)}$ $PU = (1.2 CM + 1.6 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (acero)}$ | | | | | | | |
|---|----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------|----------------|
| | NIVEL | CM (kg/m ²) | CV (kg/m ²) | C nieve o lluvia (kg/m ²) | AT (m ²) | # PISOS | PU |
| COLUMNA 17C | SÓTANO 1 | 1000 | 400 | 40 | 53.27 | 1 | 111,867 |
| | PISO 1 | 1000 | 300 | 40 | 53.27 | 1 | 102,811 |
| | PISO 2 | 1000 | 300 | 40 | 44.09 | 1 | 85,094 |
| | PISO 3 | 1000 | 400 | 40 | 53.27 | 1 | 111,867 |
| | PISO 4 | 1000 | 750 | 40 | 104.99 | 1 | 254,076 |
| | TECHO | 900 | 100 | 40 | 104.99 | 1 | 132,287 |
| | | | | | | | 798,002 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 27

Cálculo de dimensiones para la columna 17C.

| PRE-DIMENSIONAMIENTO AC = PU/0.45 x Fc | | | | |
|---|---------|---------|-----------|-------------|
| NIVEL | PU | Fc | 0.45 x Fc | AC (m2) |
| Techo sótano 1, piso 1, piso 2, piso 3, piso 4 y piso 5 | 798,002 | 6000000 | 2700000 | 0.30 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

La sección de la columna: 0.50 x 0.60 m

Cálculo por esbeltez

$$\frac{K \times L_c}{r} \leq 30$$

Dónde:

- k = Factor de esbeltez (Sistema dual)
- Lc = Altura de la columna
- V = Fuerza sísmica
- r = radio de giro, 0.3 de la base

$$\frac{1 \times 4}{0.3 \times 0.5} \leq 30$$
$$\mathbf{26.67 \leq 30}$$

- COLUMNA ESQUINERA 11'D

Cálculo por carga

Nivel sótano, nivel 1 y nivel 2

Área tributaria = 7.46m²

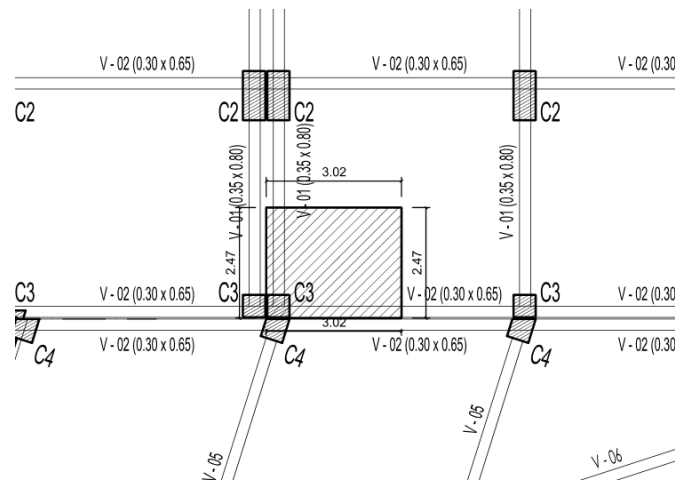
Uso 1 = Vestíbulo

Uso 2 = Área de lectura

Uso 3 = Techo público

Figura 96

Área de carga para la columna 11D.



Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 28

Valor de PU para la columna 11D.

| $PU = (1.4 CM + 1.7 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (concreto)}$ $PU = (1.2 CM + 1.6 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (acero)}$ | | | | | | | |
|---|----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------|---------------|
| COLUMNA | NIVEL | CM (kg/m ²) | CV (kg/m ²) | C nieve o lluvia (kg/m ²) | AT (m ²) | # PISOS | PU |
| 11'D | SÓTANO 1 | 1000 | 400 | 40 | 7.46 | 1 | 15,666 |
| | PISO 1 | 1000 | 300 | 40 | 7.46 | 1 | 14,398 |
| | PISO 2 | 900 | 400 | 40 | 7.46 | 1 | 14,622 |
| | | | | | | | 44,685 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 29

Cálculo de dimensiones para la columna 11D.

| PRE-DIMENSIONAMIENTO AC = PU/0.35 x Fc | | | | |
|---|--------|---------|-----------|-------------|
| NIVEL | PU | Fc | 0.35 x Fc | AC (m2) |
| Techo sótano 1, piso 1, piso 2, piso 3, piso 4 y piso 5 | 44,685 | 6000000 | 2100000 | 0.02 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

La sección de la columna: 0.50 x 0.45 m

Cálculo por esbeltez

$$\frac{K \times L_c}{r} \leq 30$$

Dónde:

- k = Factor de esbeltez (Sistema dual)
- Lc = Altura de la columna
- V = Fuerza sísmica
- r = radio de giro, 0.3 de la base

$$\frac{1 \times 4}{0.3 \times 0.5} \leq 30$$
$$\mathbf{26.67 \leq 30}$$

Columnas de acero

Las columnas de acero en el bloque 1, parten del sótano hasta el techo de la escalera pública, y en el bloque 2, desde el cuarto nivel hasta el techo del quinto nivel.

• COLUMNA 8C

Cálculo por esbeltez

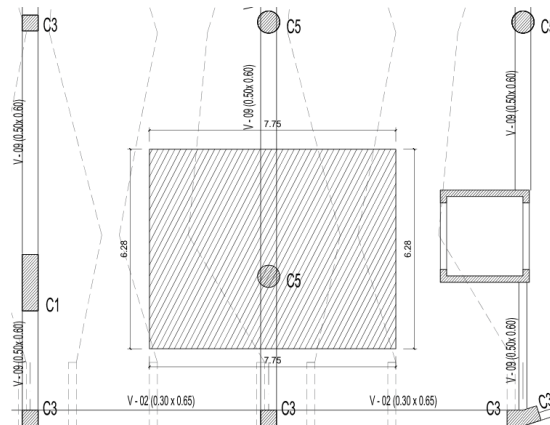
Nivel sótano a -3m hasta el techo (escalera pública) a +5.76m con una altura total de 8.76m

Área tributaria = 48.64m²

Uso 1 = Techo público

Figura 97

Área de carga para la columna 8C.



Nota. Elaboración propia, 2019.

$$\lambda_{lim.} = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{F_y}}$$

Dónde:

- E = 2.1 x 10⁶ kg/cm² (Módulo de elasticidad) Según AISC
- F_y = 3515kg/cm², 350 Mpa (ASTM A572 acero de altaresistencia)

$$\lambda_{lim.} = 76.78$$

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Dónde:

- L_k (barra articulada) = L (longitud libre de la columna en cm)
- $L = 3.88 \times 1 + 4.88 \times 1 = 8.76\text{m}$ (las columnas ocupan dos niveles)
- $L_k = 876\text{ cm}$
- i = Radio de giro

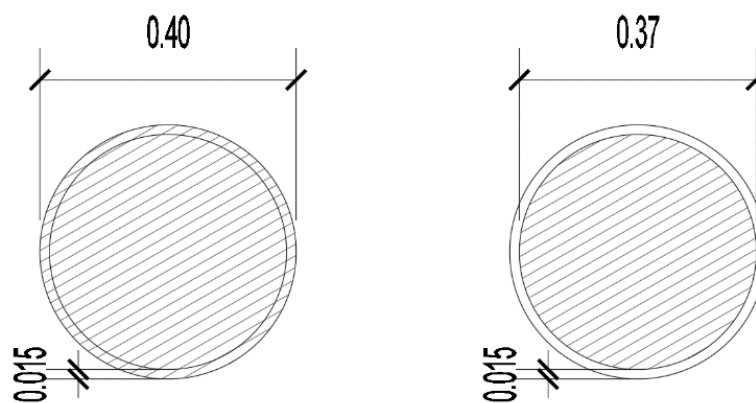
$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

Dónde:

- I = Inercia
- A = área

Figura 98

Columnas metálicas circulares.



Nota. Elaboración propia, 2019.

- Cálculo de la Inercia:

Tabla 30

Cálculo de inercia para columnas metálicas circulares.

| | Radio = r (cm) | Inercia = $(0.25\pi r^4)$ |
|----|----------------|---------------------------|
| la | 40 | 2010619.29 |
| lb | 37 | 1471962.61 |
| | la - lb | 538656.68 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

- Cálculo del Área:

Tabla 31

Cálculo de área para columnas metálicas circulares.

| | Radio = r (cm) | Área = (πr^2) |
|----|----------------|--------------------|
| Aa | 40 | 5026.55 |
| Ab | 37 | 4300.84 |
| | Aa - Ab | 725.71 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

- Reemplazando:

$$i = 27.24\text{cm}$$

$$\lambda = 32.16\text{cm}$$

por lo tanto, el valor de $\lambda=32.16$ es menor a $\lambda_{\text{lim.}} = 76.78$, no hay deformación por pandeo.

Cálculo por carga

Tabla 32

Valor de PU para columna metálica circular.

| $PU = (1.2 CM + 1.6 CV + 0.5 \text{ de nieve o lluvia}) \times AT \times \# \text{ pisos (acero)}$ | | | | | | | |
|--|-------|----------------------------|-------------------------|--|----------------------|---------|---------------|
| COLUMNA | NIVEL | CM (kg/m ²) | CV (kg/m ²) | C nieve o lluvia (kg/m ²) | AT (m ²) | # PISOS | PU |
| 8C | TECHO | 900 | 400 | 40 | 48.64 | 1 | 95,334 |
| | | | | | | | 95,334 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Tabla 33

Dimensionamiento de columna metálica circular.

| PRE-DIMENSIONAMIENTO | | | |
|----------------------|--------|--------|--------------------|
| PISO | PU | Área | σ (PU/Área) |
| SÓTANO | 95,334 | 725.71 | 131.37 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Usando el acero de alta resistencia ASTM A572, con $F_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$, considerando que la columna circular metálica tenga 45 cm de radio y 1.5cm de espesor, cumple que: **131.37 Kg/cm² < 2460 Kg/cm² (igual al 70% de 3, 515.00 Kg/cm²)**

- COLUMNA 17B

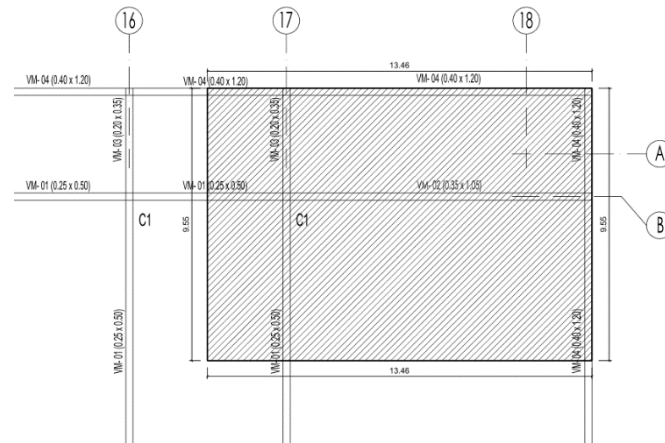
Cálculo por esbeltez

Nivel 4 y nivel 5

Área tributaria = 128.53m²

Figura 99

Área de carga para la columna metálica 17B.



Nota. Elaboración propia, 2019.

$$\lambda_{lim.} = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{F_y}}$$

Dónde:

- E = 2.1 x 10⁶ kg/cm² (Módulo de elasticidad) Según AISC
- F_y = 3515kg/cm², 350 Mpa (ASTM A572 acero de altaresistencia)

$$\lambda_{lim.} = 76.78$$

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Dónde:

- L_k (barra articulada) = L (longitud libre de la columna en cm)
- L = 4x1 + 6x1 = 10m (la columna es de dos niveles)
- L_k = 1000 cm
- i = Radio de giro

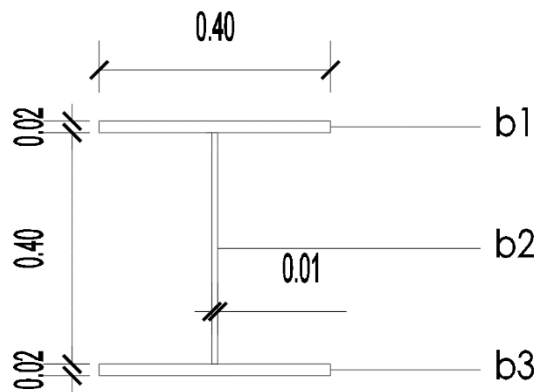
$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

Dónde:

- I = Inercia
- A = área

Figura 100

Columna metálica 17B.



Nota. Elaboración propia, 2019.

- Cálculo de la Inercia y del Área:

Tabla 34

Cálculo de inercia para columnas metálicas.

| | Base=ba (cm) | Altura=h (cm) | Área=A (cm ²) | n (cm) | Inercia = (baxh ³ /12 + Axn ²) |
|------------|-----------------|------------------|------------------------------|------------------|--|
| b1 | 40 | 2 | 80 | 21 | 35306.66667 |
| b2 | 1 | 40 | 40 | 0 | 5333.333333 |
| b3 | 40 | 2 | 80 | 21 | 35306.66667 |
| Área total | | | 200 | Suma Inercias | 75946.66667 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

- Reemplazando:

$$i = 19.49\text{cm}$$

$$\lambda = 51.32\text{cm}$$

por lo tanto, el valor de $\lambda=51.32$ es menor a $\lambda_{\text{lim.}} = 76.78$, no hay deformación por pandeo.

10.5.5. Predimensionamiento de zapatas

Tabla 35

Cálculo y dimensiones de zapatas.

| CÁLCULO DE ZAPATAS | | | | DIMENSIONES DE ZAPATA | | |
|--------------------|----------|---------------------|------------------------|-----------------------|-------|-------|
| COLUMNA | PU total | Capacidad del suelo | Área (m ²) | Largo | Ancho | Área |
| 17B | 872122 | 32000 | 27.25 | 5.5 | 5.5 | 30.25 |
| 17C | 798002 | 32000 | 24.94 | 5 | 5 | 25 |
| 11'D | 44685 | 32000 | 1.40 | 2 | 2 | 4 |
| 8C | 95334 | 32000 | 2.98 | 2 | 2 | 4 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

10.6. Especificaciones técnicas

Muros de albañilería

El ladrillo a usar deberá tener las siguientes características:

- Resistencia (carga mínima de rotura a la compresión) = 45kg/cm²
- Durable a los agentes externos.
- Textura uniforme y con grano homogéneo
- Superficie áspera
- Color rojizo
- Aspectos externos regulares con ángulos rectos.

Todos los ladrillos que no cumplan con las características mencionadas se rechazarán. El mortero a emplear será las mezclas de cemento- arena gruesa 1:4, el aparejo será tipo soga siendo el espesor de juntas de 1.5cm como promedio.

Concreto armado

Los componentes del concreto armado son:

- **Cemento:** Será tipo portland Tipo 1, así mismo deberá de cumplir con la norma NTP 334.009. De igual forma para las condiciones de muestreo se seguirán las especificaciones de la norma NTP 334.007. Se deberán evitar todo tipo de mal encofrado y las cangrejas causadas por un mal vaciado.

- **La granulometría** deberá garantizar la máxima densidad del concreto para la trabajabilidad correcta.

- **Agua:** El agua debe de ser potable

- **Acero de refuerzo:** Debe cumplir la norma NTP 341.031. Así mismo no se usarán aceros soldados, debiendo ser todos los empalmes traslapados.

- **Aditivos:** Deben cumplir lo establecido en la norma NTP 339.086.

Estructuras metálicas

Las siguientes especificaciones técnicas son descritas para la fabricación y montaje correcta de todas las piezas metálicas estructurales según estén indicados y detallados en los planos.

Materiales

- Las placas, planchas y perfiles metálicos serán según indica la norma ASTM A572

- Fluencia= 36,000 Lb/pulg².

- $f_y = 2,500 \text{ Kg/cm}^2$.

- Tipo EC-24

- Electrodo=serie E60 (ASTM A36)

Soldaduras

El personal quien realice el trabajo de las soldaduras debe tener una capacitación de primera, previamente calificado según se prescriben en "Standard Code for welding and building Construction" de "American Welding Society". Para así realizar y garantizar un trabajo de primera calidad. Así mismo se deberá hacer pruebas en el laboratorio de tal manera que se garantice la calidad, como también deberá llevarse a cabo una inspección visual de todas las soldaduras.

Pintura

La protección con la pintura será según se indique a continuación:

Arenado comercial para todos los elementos de estructura metálica, luego una capa de anticorrosivo epóxico de 3mils de espesor, ambos acabados se deber realizar en el taller. Los colores de ambas aplicaciones deben ser distintas para que se puedan diferenciar y hacer una rápida labor de inspección. Las caras de las estructuras metálicas que están en contacto con el concreto no se pintaran solo será necesario realizar una limpieza de superficie.

La segunda mano de anticorrosivo deberá aplicarse ya en la obra, previamente reparado todos los daños por el transporte y el montaje.

El color de la última capa del acero será gris claro, el código exacto será definido por el arquitecto.

Montaje

Todas las piezas deben de ser montadas, debidamente aplomadas y en un mismo nivel manteniendo el alineamiento y las cotas según indiquen los planos. Se hará uso de elementos de todo tipo de apoyo para garantizar la correcta soldadura y una correcta construcción de las piezas metálicas, las mismas deben ser aprobadas antes del proceso de soldadura, luego de comprobar su correcto posicionamiento.

10.7. Conclusiones y recomendaciones

El proyecto “Centro de Investigación en el Medio Ambiente” presenta un diseño estructural a partir del sistema de pórticos de concreto armado y estructuras metálicas. El Predimensionamiento de todos los elementos estructurales, en metal o concreto, de las placas, losas, vigas, columnas y zapatas; se calculó empleando la información otorgada por el especialista y considerando todas las cargas presentes.

Se recomienda tener conocimiento sobre el diseño estructural proyectado por el especialista y, además, manejar una coordinación definida para que el diseño arquitectónico tenga una mayor funcionalidad y una estabilidad formal.

11.MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

11.1. *Información básica del proyecto*

Nombre y ubicación

El proyecto es un Centro de Investigación en el Medio Ambiente del “Consejo Nacional de Investigación” de Italia, en italiano “Consiglio Nazionale delle Ricerche” cuya sigla es CNR, el terreno se ubica en el distrito de Sant’Eustacchio entre la vía Franchi y la vía San Bartolomeo, en la zona norte de la Ciudad de Brescia, provincia de Brescia, región Lombardía, Italia.

Generalidades

El Centro de Investigación en el Medio Ambiente se emplaza en un área edificada de 3050m² dentro de la zona urbana de la ciudad de Brescia, cuyo entorno inmediato está conformado por edificaciones residenciales e industrias. El proyecto tiene una altura máxima de cinco pisos, de 4m los primeros 4 niveles y de 6m el último nivel, se divide en cuatro volúmenes unificados por la circulación horizontal y vertical, se conforma de espacios de investigación constituido por los laboratorios y áreas de apoyo como la biblioteca, los espacios complementarios constituido por el auditorio y la cafetería, los espacios administrativos, los espacios de servicios ubicados en el sótano, los espacios de acogida donde se ubica el hall y recepción y los espacios públicos conformados por una escalera pública de gran dimensión y por la terraza pública.

Objetivo

El objetivo es realizar el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas para el Centro de Investigación en el Medio Ambiente, según el Código Nacional de Electricidad, que asegure el suministro de energía eléctrica en toda la edificación durante las horas estimadas de funcionamiento y para el correcto uso de los equipos en los laboratorios.

11.2. *Descripción de las instalaciones eléctricas*

Suministro del servicio eléctrico

El suministro de energía eléctrica en Italia se basa en un mercado libre para diversos proveedores particulares de gas y electricidad, está regulado por ARERA, la Autoridad de

Energía, Red y Medio Ambiente de toda Italia. En Brescia, el principal proveedor es la Empresa A2A.

Descripción del sistema proyectado

La energía eléctrica llega de la red pública por la “vía Nuovo 2” y baja hacia la sub-estación eléctrica donde se ubican los transformadores de tensión que habilitan la energía hacia el cuarto de Tableros Generales, desde este ambiente se distribuyen todos los circuitos, a través de ductos de montantes por donde suben los alimentadores, hacia los 25 Tableros de Distribución de cada espacio.

Tableros y alimentadores

Los Tableros Generales “TG” se ubican en un ambiente de 28m² en el sótano a -3m del nivel 0, y, de este se distribuyen circuitos por conductores de cobre empotrados en piso y techo por tubos versátiles E.M.T. “Electrical Metallic Tubing”, en castellano “tubos eléctricos metálicos” a los diferentes Tableros de Distribución “TD” ubicados por espacios en cada nivel, que atienden cargas localizadas de alumbrado, tomacorrientes y cargas especiales de equipos.

Máxima demanda de potencia

La potencia de la máxima demanda se ha determinado según la normativa del Código Nacional de Electricidad:

Tabla 36
Cálculo de máxima demanda de potencia eléctrica.

| NIVEL | AMBIENTE | METRADO (m ²) | CARGA BÁSICA (W/m ²) | POTENCIA INSTALADA (W) | F.D. | MÁXIMA DEMANDA (w) |
|--|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------|------|--------------------|
| Sótano 1 | Auditorio | | | | | |
| | Butacas | 362.92 | 10 | 3629.16 | 1 | 3629.16 |
| | Escenografía | 10.00 | 1000 | 10000 | 1 | 10000 |
| | Backstage | 45.00 | 30 | 1350 | 0.9 | 1215 |
| | Cuarto bombeo | 3.49 | | | | |
| | SS.HH. Damas | 8.26 | 10 | 82.6 | 0.7 | 57.82 |
| | SS.HH. Caballeros | 8.26 | 10 | 82.6 | 0.7 | 57.82 |
| | SS.HH. Persona con discapacidad | 4.00 | 10 | 40 | 0.7 | 28 |
| | Oficina técnica | 8.58 | 50 | 429 | 0.9 | 386.1 |
| | Ingreso personal | 25.49 | 30 | 764.7 | 0.9 | 688.23 |
| | Control de Luces | 28.61 | 50 | 1430.5 | 1 | 1430.5 |
| | Foyer y exclusiva | 203.85 | 30 | 6115.5 | 0.9 | 5503.95 |
| | SS.HH. Damas | 13.52 | 10 | 135.2 | 0.7 | 94.64 |
| | SS.HH. Caballeros | 18.00 | 10 | 180 | 0.7 | 126 |
| | SS.HH. Persona con discapacidad | 3.98 | 10 | 39.8 | 0.7 | 27.86 |
| | Cuarto de limpieza y almacén | 13.76 | 5 | 68.8 | 0.7 | 48.16 |
| | Ingreso 2 | 35.00 | 30 | 1050 | 0.9 | 945 |
| | Estacionamientos | | | | | |
| | Estacionamientos | 1,452.67 | 10 | 14526.7 | 0.75 | 10895.025 |
| | Servicios | | | | | |
| | Cuarto de bombas | 13.22 | | | | |
| | Cuarto bombeo de desagüe | 19.00 | | | | |
| | Almacén general | 30.75 | 5 | 153.75 | 0.7 | 107.625 |
| | Depósito de limpieza | 20.47 | 5 | 102.35 | 0.7 | 71.645 |
| | Cuarto de tableros | 15.31 | | | | |
| | Sub-estación | 45.60 | | | | |
| | Primer Nivel | Centro de Investigación | | | | |
| Hall | | 187.46 | 30 | 5623.8 | 0.9 | 5061.42 |
| Informes y espera | | 85.31 | 30 | 2559.3 | 0.9 | 2303.37 |
| Administración | | | | | | |
| Atención al público | | 16.64 | 30 | 499.2 | 0.9 | 449.28 |
| Secretaría general | | 8.84 | 50 | 442 | 0.9 | 397.8 |
| Dirección central de redes científicas e infraestructura | | 70.83 | 50 | 3541.5 | 0.9 | 3187.35 |
| Departamento de gestión de recursos humanos | | 42.91 | 50 | 2145.5 | 0.9 | 1930.95 |
| SS.HH. | | 2.33 | 10 | 23.3 | 0.7 | 16.31 |
| Gerencia General | | 104.01 | 50 | 5200.5 | 0.9 | 4680.45 |
| Sala de reuniones | | 31.23 | 50 | 1561.5 | 0.9 | 1405.35 |
| Estar | | 37.27 | 30 | 1118.1 | 0.9 | 1006.29 |
| SS.HH. Damas | | 7.87 | 10 | 78.7 | 0.7 | 55.09 |
| SS.HH. Caballeros | | 9.08 | 10 | 90.8 | 0.7 | 63.56 |
| SS.HH. Persona con discapacidad | | 3.93 | 10 | 39.3 | 0.7 | 27.51 |
| Control estacionamientos | | 8.06 | 30 | 241.8 | 0.9 | 217.62 |
| SS.HH. | | 3.67 | 10 | 36.7 | 0.7 | 25.69 |
| Brescia Mobilita | | | | | | |
| Atención al público | | 57.65 | 30 | 1729.5 | 0.9 | 1556.55 |
| Control | | 16.78 | 50 | 839 | 0.9 | 755.1 |
| SS.HH. | | 5.04 | 10 | 50.4 | 0.7 | 35.28 |
| Cafetería | | | | | | |
| Cocina | | 15.23 | 30 | 456.9 | 1 | 456.9 |
| Almacén | | 11.78 | 5 | 58.9 | 0.7 | 41.23 |
| Atención y caja | | 33.83 | 30 | 1014.9 | 0.9 | 913.41 |
| Área de mesas | | 250.02 | 30 | 7500.6 | 1 | 7500.6 |
| Área exterior de mesas | | 110.81 | 30 | 3324.3 | 1 | 3324.3 |
| SS.HH. Damas | | 4.70 | 10 | 47 | 0.7 | 32.9 |
| SS.HH. Caballeros | | 5.94 | 10 | 59.4 | 0.7 | 41.58 |
| SS.HH. Persona con discapacidad | | 3.61 | 10 | 36.1 | 0.7 | 25.27 |



| | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Segundo Nivel | Centro de Investigación | | | | | |
| | Área de trabajo | 167.00 | 50 | 8350 | 0.9 | 7515 |
| | Hall | 100.00 | 30 | 3000 | 0.9 | 2700 |
| | Almacén | 17.80 | 5 | 89 | 0.7 | 62.3 |
| | SS.HH. Damas | 10.65 | 10 | 106.5 | 0.7 | 74.55 |
| | SS.HH. Caballeros | 11.11 | 10 | 111.1 | 0.7 | 77.77 |
| | SS.HH. Persona con discapacidad | 3.52 | 10 | 35.2 | 0.7 | 24.64 |
| | Laboratorio 1 de Química | | | | | |
| | Área de trabajo | 99.47 | 30 | 2984.1 | 1 | 2984.1 |
| | Equipos de trabajo | 14.00 | 410 | 5740 | 0.3 | 1722 |
| | Oficina | 47.33 | 50 | 2366.5 | 1 | 2366.5 |
| | Laboratorio 2 de Química | | | | | |
| | Área de trabajo | 82.60 | 30 | 2478 | 1 | 2478 |
| | Equipos de trabajo | 14.00 | 410 | 5740 | 0.3 | 1722 |
| | Oficina | 41.35 | 50 | 2067.5 | 1 | 2067.5 |
| | Cromatografía de gases | | | | | |
| | Área de trabajo | 63.03 | 30 | 1890.9 | 1 | 1890.9 |
| | Equipos de trabajo | 7.00 | 410 | 2870 | 0.3 | 861 |
| | Cuarto de pesadas | | | | | |
| | Área de trabajo | 21.07 | 30 | 632.1 | 1 | 632.1 |
| | Equipos de trabajo | 7.00 | 410 | 2870 | 0.3 | 861 |
| | Cromatografía del papel | | | | | |
| | Área de trabajo | 57.43 | 30 | 1722.9 | 1 | 1722.9 |
| | Equipos de trabajo | 10.00 | 410 | 4100 | 0.3 | 1230 |
| | Oficina | 29.33 | 50 | 1466.5 | 1 | 1466.5 |
| | EKOLAB | | | | | |
| | Área de trabajo | 59.80 | 30 | 1794 | 1 | 1794 |
| | Equipos de trabajo | 10.00 | 410 | 4100 | 0.3 | 1230 |
| | Oficina | 29.35 | 50 | 1467.5 | 1 | 1467.5 |
| | Sala de profesores | | | | | |
| | Oficinas - consultas | 82.42 | 50 | 4121 | 0.9 | 3708.9 |
| | Computadoras | 10.00 | 7200 | 72000 | 0.3 | 21600 |
| | Sala de reuniones | 39.24 | 50 | 1962 | 0.9 | 1765.8 |
| Terraza | 21.36 | 10 | 213.6 | 0.9 | 192.24 | |
| SS.HH. Damas | 17.26 | 10 | 172.6 | 0.7 | 120.82 | |
| SS.HH. Caballeros | 13.49 | 10 | 134.9 | 0.7 | 94.43 | |

| | | | | | | |
|-----------------|---------------------------------------|--------|------|--------|-----|---------|
| Tercer Nivel | Centro de Investigación | | | | | |
| | Área de trabajo | 68.84 | 10 | 688.4 | 0.9 | 619.56 |
| | Hall | 154.25 | 10 | 1542.5 | 0.9 | 1388.25 |
| | Área de recreación | 103.02 | 30 | 3090.6 | 0.9 | 2781.54 |
| | Microondas | 1.00 | 2640 | 2640 | 0.3 | 792 |
| | Almacén | 17.80 | 5 | 89 | 0.7 | 62.3 |
| | SS.HH. Damas | 10.65 | 10 | 106.5 | 0.7 | 74.55 |
| | SS.HH. Caballeros | 11.11 | 10 | 111.1 | 0.7 | 77.77 |
| | SS.HH. Persona con discapacidad | 3.52 | 10 | 35.2 | 0.7 | 24.64 |
| | Laboratorio de Microbiología | | | | | |
| | Área de trabajo | 59.59 | 30 | 1787.7 | 1 | 1787.7 |
| | Equipos de trabajo | 14.00 | 410 | 5740 | 0.3 | 1722 |
| | Ambiente de cambio | 29.75 | 10 | 297.5 | 0.9 | 267.75 |
| | Área de depósito | 13.98 | 5 | 69.9 | 0.7 | 48.93 |
| | Hall | 37.80 | 10 | 378 | 0.9 | 340.2 |
| | Laboratorio de Física | | | | | |
| | Área de trabajo | 83.08 | 30 | 2492.4 | 1 | 2492.4 |
| | Equipos de trabajo | 14.00 | 410 | 5740 | 0.3 | 1722 |
| | Oficina | 21.22 | 50 | 1061 | 1 | 1061 |
| | Cuarto de pesadas | | | | | |
| | Área de trabajo | 21.07 | 30 | 632.1 | 1 | 632.1 |
| | Equipos de trabajo | 7.00 | 410 | 2870 | 0.3 | 861 |
| | Laboratorio de especialidad | | | | | |
| | Área de trabajo | 55.50 | 30 | 1665 | 1 | 1665 |
| | Equipos de trabajo | 7.00 | 410 | 2870 | 0.3 | 861 |
| | Laboratorio de Ruido Ambiental | | | | | |
| | Área de trabajo | 56.70 | 30 | 1701 | 1 | 1701 |
| | Equipos de trabajo | 7.00 | 410 | 2870 | 0.3 | 861 |
| | Oficina | 29.35 | 50 | 1467.5 | 1 | 1467.5 |
| | Laboratorio de Geomática | | | | | |
| | Área de trabajo | 67.89 | 30 | 2036.7 | 1 | 2036.7 |
| | Computadoras | 9.00 | 7200 | 64800 | 0.3 | 19440 |
| | Oficina | 29.35 | 50 | 1467.5 | 1 | 1467.5 |

| | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|----------|-------|---------|-------------------|-----------|
| Cuarto Nivel | Terraza | | | | | |
| | Área de exposición | 363.66 | 10 | 3636.6 | 0.9 | 3272.94 |
| | Escalera pública | 1,012.55 | 10 | 10125.5 | 0.9 | 9112.95 |
| | Terraza | 129.07 | 10 | 1290.7 | 0.9 | 1161.63 |
| | SS.HH. Damas | 8.48 | 10 | 84.8 | 0.7 | 59.36 |
| | SS.HH. Caballeros | 12.63 | 10 | 126.3 | 0.7 | 88.41 |
| | SS.HH. Persona con discapacidad | 4.52 | 10 | 45.2 | 0.7 | 31.64 |
| | Lobby Biblioteca | | | | | |
| | Registro y espera | 69.96 | 30 | 2098.8 | 0.9 | 1888.92 |
| | Almacen | 39.55 | 5 | 197.75 | 0.7 | 138.425 |
| SS.HH. | 5.62 | 10 | 56.2 | 0.7 | 39.34 | |
| Quinto Nivel | Biblioteca | | | | | |
| | Consulta y préstamos | 11.92 | 30 | 357.6 | 0.9 | 321.84 |
| | Registro y archivos | 74.02 | 50 | 3701 | 0.9 | 3330.9 |
| | Computadoras | 6.00 | 7200 | 43200 | 0.3 | 12960 |
| | Microondas | 1.00 | 2640 | 2640 | 0.3 | 792 |
| | SS.HH. | 3.42 | 10 | 34.2 | 0.7 | 23.94 |
| | Sala de lectura y estantería abierta | 389.37 | 50 | 19468.5 | 0.75 | 14601.375 |
| | Sala de computadoras | 37.10 | 50 | 1855 | 0.75 | 1391.25 |
| | SS.HH. Damas | 12.48 | 10 | 124.8 | 0.7 | 87.36 |
| | SS.HH. Caballeros | 19.68 | 10 | 196.8 | 0.7 | 137.76 |
| | SS.HH. Persona con discapacidad | 4.75 | 10 | 47.5 | 0.7 | 33.25 |
| | Ascensor 1 | 1.00 | 22500 | 22500 | 1 | 22500 |
| | Ascensor 2 | 1.00 | 7200 | 7200 | 1 | 7200 |
| | Ascensor 3 | 1.00 | 10500 | 10500 | 1 | 10500 |
| | Montacarga | 1.00 | 7200 | 7200 | 1 | 7200 |
| Calefacción | | | | | 314453.21 | |
| | | | | | 7,750.43 | |
| | | | | | 592,838.04 | |

Nota. Elaboración propia, 2019.

11.3. Instalaciones eléctricas interiores

Carga básica para el tablero de distribución td-21

Las cargas correspondientes a los equipos usados en el Laboratorio de Química se han obtenido de las características de cada máquina.

Tabla 37
Tablero de distribución TD-21.

| TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-21 | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|----------|------|----------|
| CIRCUITO | UNIDAD | | | | P.I. (W) | F.D. | M.D. (W) |
| | ARTEFACTO RECTANGULAR (72W) | ARTEFACTO CIRCULAR (20W) | TOMACORRIENTES (150W) | EQUIPOS | | | |
| C-1 | 10 | | | | 720 | 1 | 720 |
| C-2 | | 6 | | | 120 | 1 | 120 |
| C-3 | | | 9 | | 1350 | 0.5 | 675 |
| C-4 | | | 13 | | 1950 | 0.5 | 975 |
| C-5 | | | 11 | | 1650 | 0.5 | 825 |
| C-6 | | | | Mufa | 1500 | 1 | 1500 |
| C-7 | | | | Autoclave | 2500 | 1 | 2500 |
| C-8 | | | | Frigorífico | 900 | 1 | 900 |
| C-9 | | | | Cámara de Electroforesis | 300 | 1 | 300 |
| C-10 | | | | Termociclador | 600 | 1 | 600 |
| C-11 | | | | Bomba de vacío | 1100 | 1 | 1100 |
| C-12 | | | | Armario extractor | 3680 | 1 | 3680 |
| C-13 | | | | Armario extractor | 3680 | 1 | 3680 |
| C-14 | | | | Vitrina con baño de vapor | 3680 | 1 | 3680 |

| | |
|---------------------------------|----------------|
| TOTAL PARCIAL | 21255 |
| FACTOR DE SIMULTANEIDAD - fs | 1 |
| TOTAL MÁXIMA DEMANDA TD-21 (kW) | 21.26kW |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Cálculo del alimentador para td-21

El cálculo del calibre del conductor alimentador para el Tablero de Distribución TD-21 determina la capacidad de corriente, siendo la capacidad nominal del conductor en amperios (I_n):

Siendo:

$$I_n = \frac{MD}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi}$$

I_n : Intensidad nominal en amperios

MD: Máxima demanda en Watts para el tablero TD-21

V: Voltaje de línea en Voltios

Cos ϕ : Factor de Potencia

$$I_n = \frac{21255}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.9} = 61.98$$

$$I_d = 61.98 \times 1.25 = 77.42$$

Por lo tanto, la corriente de diseño será de 100A, con una terna de cable de 3-1x 25mm² + 1x16mm² en tuberías E.M.T.

11.4. Sistema de puesta a tierra

Se tiene la instalación de un sistema de puesta a tierra constituido por un pozo vinculado a los Tableros Generales de los laboratorios, para drenar hacia este pozo las corrientes de falla y evitar que se malogren los equipos electrónicos del área de instrumentación.

11.5. Conclusiones y recomendaciones

El diseño de las instalaciones para el Centro de Investigación en el Medio Ambiente cumple con los requerimientos mínimos del suministro de energía, de los circuitos, de las dimensiones de los ambientes para los equipos y de la ubicación de los tableros de distribución, además, se tiene un grupo electrógeno necesario para el funcionamiento de los equipos internos en los laboratorios.

Es necesario tener conocimiento sobre el diseño proyectado para el suministro de la energía eléctrica en una edificación, conocer los equipos empleados para recibir la energía desde la red pública hasta la llegada de la energía a cada ambiente y cada equipo, de esta forma considerar en el diseño arquitectónico la ubicación y dimensión de la subestación eléctrica, el cuarto de tableros, los tableros de distribución, la ubicación de los ductos de montantes eléctricas y los circuitos que alimentan la energía a cada espacio.

12.MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

12.1. Información básica del proyecto

Nombre y ubicación

El proyecto, Centro de Investigación en el Medio Ambiente del “Consejo Nacional de Investigación” de Italia, en italiano “Consiglio Nazionale delle Ricerche” cuya sigla es CNR, se ubica en el distrito de Sant’Eustacchio entre la vía Franchi y la vía San Bartolomeo, en la zona norte de la Ciudad de Brescia, provincia de Brescia, región Lombardía, Italia.

Generalidades

El Centro de Investigación se emplaza en un área edificada de 3050m² dentro de la zona urbana de la ciudad de Brescia, tiene una altura máxima de cinco pisos de 4m los primeros cuatro niveles y de 6m el último nivel; la edificación tiene un uso para educación y se encuentra conformado por espacios de investigación, constituido por 10 laboratorios, áreas de apoyo como la biblioteca, espacios complementarios constituido por el auditorio y la cafetería, espacios administrativos, espacios de servicios ubicados en el sótano, espacios de acogida donde se ubica el hall y recepción y espacios públicos conformados por una escalera pública de gran dimensión y por la terraza pública.

Objetivo

El objetivo es realizar el correcto cálculo y diseño de instalaciones sanitarias para el Centro de Investigación en el Medio Ambiente, según las normativas, que asegure el abastecimiento de agua en todos los servicios sanitarios y en los ambientes de los laboratorios.

12.2. Normas utilizadas para el diseño de instalaciones sanitarias

Las normativas empleadas para el diseño de instalaciones de agua fría y desagüe fueron las peruanas y la NFPA (National Fire Protection Association):

- Del Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E., la Norma de Instalaciones Sanitarias IS.010 y Norma Requisitos de Seguridad A.130.
- NFPA 13 Norma para la instalación de rociadores automáticos.
- NFPA 14 Norma para la instalación de montantes y mangueras.

- NFPA 20 Norma para Instalación de Bombas Estacionarias para Protección Contra Incendios.

12.3. Sistema de abastecimiento de agua fría

El agua fría llega de la red pública hasta un medidor y, mediante una tubería de alimentación, baja hacia las cisternas ubicadas en el sótano a -3m, luego las bombas de presión constante succionan e impulsan el agua hacia toda la edificación a través de las tuberías de distribución que suben por ductos de montantes con fácil acceso para su revisión.

Dotación de agua fría

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma de Instalaciones Sanitarias IS.010, sobre las dotaciones diarias mínimas según el uso de la edificación, serán consideradas para el proyecto las siguientes:

- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “f” sobre dotación de agua para locales educacionales:

Figura 101

Dotación diaria según uso educativo.

| Tipo de local educacional | Dotación diaria |
|-----------------------------------|--------------------|
| Alumnado y personal no residente. | 50 L por persona. |
| Alumnado y personal residente. | 200 L por persona. |

Nota. Tomado de RNE IS.010, 2019.

- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “g” sobre dotación de agua para locales de espectáculos o centros de reunión:

Figura 102

Dotación diaria según uso en centros de reunión.

| Tipo de establecimiento | Dotación diaria |
|--|---|
| Cines, teatros y auditorios | 3 L por asiento. |
| Discotecas, casinos y salas de baile y similares | 30 L por m ² de área |
| Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares. | 1 L por espectador |
| Circos, hipódromos, parques de atracción y similares. | 1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales. |

Nota. Tomado de RNE IS.010, 2019.

- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “i” sobre dotación de agua para oficinas: 6L/d por m² de área útil del local.
- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “j” sobre dotación de agua para depósitos de materiales: 0.50L/d por m² de área útil del local.
- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “o” sobre dotación de agua para estaciones de servicios, estaciones de gasolina, parques de estacionamiento de vehículos y garajes:

Figura 103

Dotación diaria según uso de estacionamientos.

| Estaciones y Parques de Estacionamientos | Dotaciones |
|--|---------------------------------|
| Lavado automático. | 12 800 L/d por unidad de lavado |
| Lavado no automático. | 8000 L/d por unidad de lavado |
| Estación de gasolina. | 300 L/d por surtidor. |
| Garajes y parques de estacionamiento de vehículos por área cubierta. | 2 L por m ² de área. |

Nota. Tomado de RNE IS.010, 2019.

- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “r” sobre dotación de agua para bares, fuente de soda, cafeterías y similares:

Figura 104

Dotación diaria según uso comercial.

| Área de locales, m² | Dotación diaria |
|---------------------------------------|------------------------|
| Hasta 30 | 1500 L |
| De 31 a 60 | 60 L/m ² |
| De 61 a 100 | 50 L/m ² |
| Mayor de 100 | 40 L/m ² |

Nota. Tomado de RNE IS.010, 2019.

- En el Artículo 2, punto 2.2, párrafo “u” sobre dotación de agua para áreas verdes: 2L/d por m² de área sembrada.

Considerando los artículos del R.N.E. mencionados anteriormente y, teniendo como base, el programa Arquitectónico del Centro de Investigación en el Medio Ambiente, se obtiene la siguiente demanda de agua fría:

Tabla 38

Demanda diaria de agua para el Centro de investigación.

| DEMANDA DIARIA DE AGUA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE | | | | | | |
|---|--|------------------------------|--------|----------------|------------------------|-----------------------|
| NIVEL | AMBIENTE | CARACTERÍSTICA | UNIDAD | DOTACIÓN (Lts) | DOTACIÓN PARCIAL (Lts) | DOTACIÓN PARCIAL (m3) |
| SÓTANO 1 | Auditorio | 263 | pers. | 3 | 789.00 | 0.789 |
| | Sala de control de luces, proyección y vídeo | 24.32 | m2 | 6 | 145.92 | 0.146 |
| | Oficina técnica | 8.58 | m2 | 6 | 51.48 | 0.051 |
| | Almacen auditorio | 15.49 | m2 | 0.5 | 7.75 | 0.008 |
| | Estacionamientos | 1452.67 | m2 | 2 | 2905.34 | 2.905 |
| | Almacen general | 74.82 | m2 | 0.5 | 37.41 | 0.037 |
| | Almacen limpieza | 27.71 | m2 | 0.5 | 13.86 | 0.014 |
| PRIMER NIVEL | Informes y espera | 33.58 | m2 | 6 | 201.48 | 0.201 |
| | Atención al público | 16.64 | m2 | 6 | 99.84 | 0.100 |
| | Secretaria general | 8.84 | m2 | 6 | 53.04 | 0.053 |
| | Dirección central de redes científicas e infraestructura | 70.83 | m2 | 6 | 424.98 | 0.425 |
| | Departamento de gestión de recursos humanos | 42.91 | m2 | 6 | 257.46 | 0.257 |
| | Gerencia General | 104.01 | m2 | 6 | 624.06 | 0.624 |
| | Control estacionamientos | 5.26 | m2 | 6 | 31.56 | 0.032 |
| | Atención al público Brescia Movilitá | 8.5 | m2 | 6 | 51.00 | 0.051 |
| | Control Brescia Movilitá | 44.82 | m2 | 6 | 268.92 | 0.269 |
| | Área de local Cafetería | 250 | m2 | 40 | 10000.00 | 10.000 |
| | Almacen Cafetería | 15.48 | m2 | 0.5 | 7.74 | 0.008 |
| | Atención y caja Cafetería | 12.58 | m2 | 6 | 75.48 | 0.075 |
| | SEGUNDO NIVEL | Laboratorio de Química 1 | 10 | pers. | 50 | 500.00 |
| Oficina Lab. Química | | 41.87 | m2 | 6 | 251.22 | 0.251 |
| Laboratorio de Química 2 | | 8 | pers. | 50 | 400.00 | 0.400 |
| Oficina Lab. Química 2 | | 41.87 | m2 | 6 | 251.22 | 0.251 |
| Laboratorio de Cromatografía de gases | | 6 | pers. | 50 | 300.00 | 0.300 |
| Cuarto de pesadas | | 2 | pers. | 50 | 100.00 | 0.100 |
| Almacen laboratorios | | 17.35 | m2 | 0.5 | 8.68 | 0.009 |
| Laboratorio 4 | | 6 | pers. | 50 | 300.00 | 0.300 |
| Oficina Lab. 4 | | 29.19 | m2 | 6 | 175.14 | 0.175 |
| Laboratorio 5 | | 6 | pers. | 50 | 300.00 | 0.300 |
| Oficina Lab. 5 | | 29.19 | m2 | 6 | 175.14 | 0.175 |
| Oficina de doctores | | 73.38 | m2 | 6 | 440.28 | 0.440 |
| TERCER NIVEL | | Laboratorio de Microbiología | 6 | pers. | 50 | 300.00 |
| | Bodega Lab. Microbiología | 14.53 | m2 | 0.5 | 7.27 | 0.007 |
| | Laboratorio 7 | 8 | pers. | 50 | 400.00 | 0.400 |
| | Oficina Lab. 7 | 21.18 | m2 | 6 | 127.08 | 0.127 |
| | Cuarto de pesadas | 2 | pers. | 50 | 100.00 | 0.100 |
| | Almacen laboratorios | 17.35 | m2 | 0.5 | 8.68 | 0.009 |
| | Laboratorio 8 | 6 | pers. | 50 | 300.00 | 0.300 |
| | Laboratorio 9 | 6 | pers. | 50 | 300.00 | 0.300 |
| | Oficina Lab. 9 | 29.19 | m2 | 6 | 175.14 | 0.175 |
| | Laboratorio 10 | 6 | pers. | 50 | 300.00 | 0.300 |
| CUARTO NIVEL | Registro Biblioteca | 20 | m2 | 6 | 120.00 | 0.120 |
| | Almacen biblioteca | 41.17 | m2 | 0.5 | 20.59 | 0.021 |
| QUINTO NIVEL | Consulta y préstamos Biblioteca | 11.92 | m2 | 6 | 71.52 | 0.072 |
| | Registro y archivos Biblioteca | 78.32 | m2 | 6 | 469.92 | 0.470 |
| | Sala de lectura y sala digital | 102 | pers. | 50 | 5100.00 | 5.100 |
| | | | | | 27223.31 | 27.22 |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Cisterna de agua de consumo doméstico

El depósito de almacenamiento de agua considerado para el abastecimiento de toda la edificación es la Cisterna ubicado en el sótano, según normativa, la capacidad de esta cisterna será igual a la dotación diaria. Las dimensiones se calcularán en base a la disposición del espacio y que cumpla con 27.22m³ de volumen con un área de 16.46m y una profundidad de 1.65m.

Dimensiones de cisterna

Tabla 39

Dimensiones de la cisterna de agua de consumo doméstico.

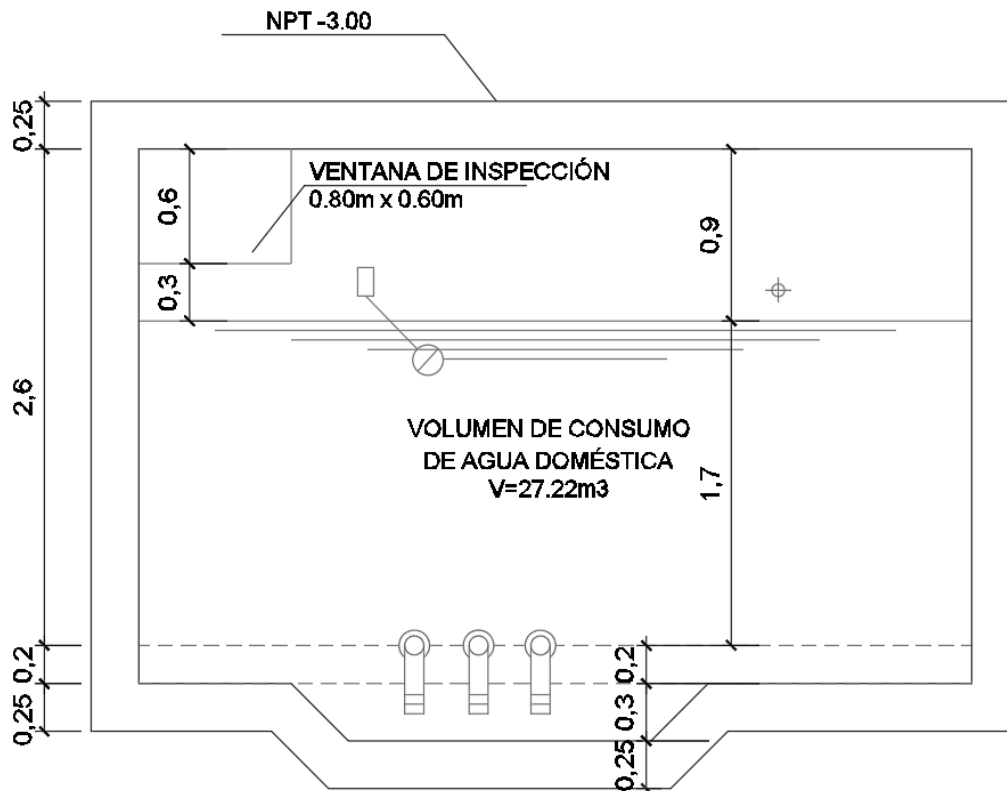
| Descripción | Parámetro | Valor | Unidad |
|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Borde Libre | b | 0.8 | m |
| Altura útil | h | 1.7 | m |
| Largo | A | 3.67 | m |
| Ancho | L | 4.43 | m |
| Volumen | | 27.22 | m ³ |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Esquema de cisterna de agua de consumo doméstico

Figura 105

Cisterna de agua de consumo doméstico.



Nota. Elaboración propia, 2019.

12.4. Sistema de agua contra incendio

La edificación, según normativa, requiere el sistema de tuberías y dispositivos para ser usado por los ocupantes ya que tiene más de 15m de altura, comprende los montantes contra incendio y los gabinetes. El proyecto presenta principalmente ambientes de uso para laboratorios donde la combustibilidad de los materiales es baja, por ello, según NFPA 13, el tipo de riesgo es Riesgo Ordinario Grupo 1.

Cisterna de agua contra incendio A.C.I.

El depósito de almacenamiento de agua contra incendio se ubica en el sótano junto al cuarto de bombas y a la cisterna de agua, la capacidad considerada es el volumen requerido para los gabinetes, se ha calculado en base al tipo de riesgo, siendo para Riesgo Ordinario el caudal de las mangueras interiores y exteriores de 250gpm (15.77 L/s) con una duración de 60 a 90 minutos.

Volumen del gabinete

$$15.77 \text{ L/s} \times 60\text{min} \times 60\text{s} = 56.77 \text{ m}^3$$

Dimensiones de cisterna ACI

Tabla 40

Dimensiones de la cisterna ACI.

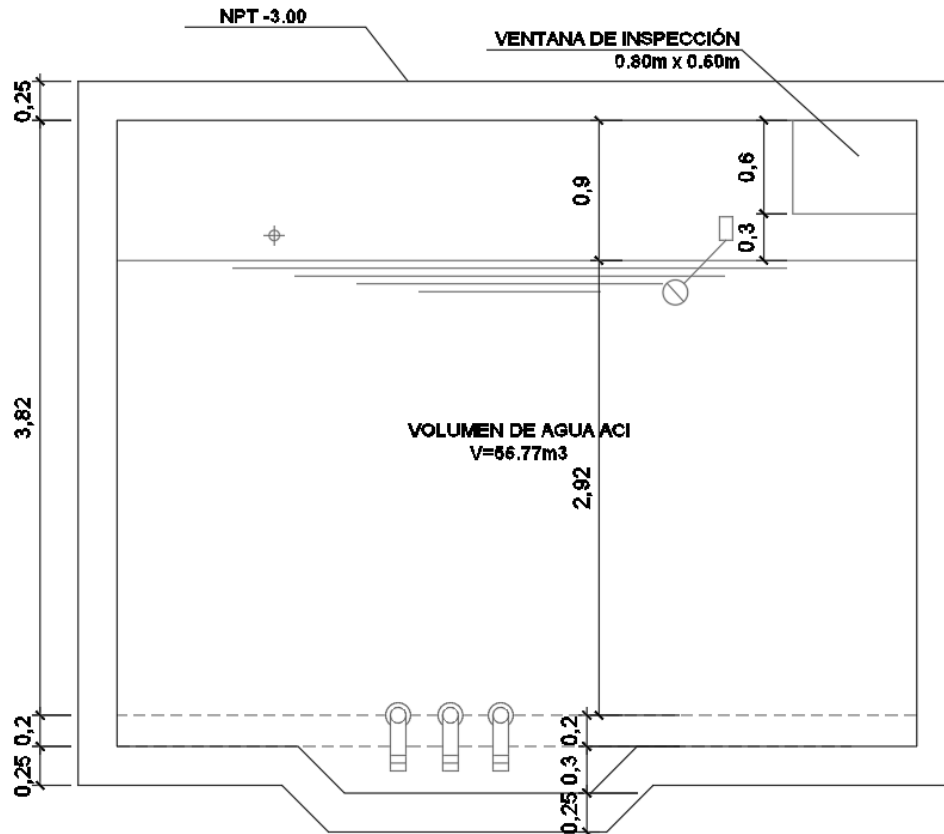
| Descripción | Parámetro | Valor | Unidad |
|--------------------|------------------|--------------|----------------|
| Borde Libre | b | 0.8 | m |
| Altura útil | h | 2.92 | m |
| Largo | A | 5.16 | m |
| Ancho | L | 3.77 | m |
| Volumen | | 56.77 | m ³ |

Nota. Elaboración propia, 2019.

Esquema de cisterna ACI

Figura 106

Cisterna ACI.



Nota. Elaboración propia, 2019.

Gabinetes de agua contra incendio

Los gabinetes de agua contra incendio (G.C.I.), según normativa NFPA 14, son de clase II con mangueras de 1 ½" y 30m de longitud para el uso de los bomberos, personal entrenado o por los propios ocupantes, por ello, para este tipo de sistemas el caudal mínimo necesario será de 250gpm (15.77 L/s).

Sistema de bombeo de agua contra incendio

El agua almacenada en la Cisterna A.C.I. es succionada por el equipo de bombeo, luego es impulsada hacia los gabinetes contra incendio ubicados en cada nivel de la edificación, por ello, el caudal necesario para el funcionamiento será de dos gabinetes, equivalente a 500 gpm (31.53 L/s).

Sistema de rociadores

No se consideraron rociadores ya que el proyecto no comprende talleres o ambientes usados para manufactura o mercadería combustible, en los laboratorios los equipos de trabajo son eléctricos, por lo tanto, se instalarán extintores para productos químicos.

12.5. Sistema de desagüe y ventilación

Las aguas servidas de cada aparato sanitario o sumidero son evacuadas por montantes ubicadas estratégicamente para lograr los menores recorridos y pendientes, este sistema cuenta con puntos de ventilación necesarios para aligerar las trampas y evitar los malos olores, los montantes que llegan al primer nivel desde los pisos superiores o desde el sótano a través de un equipo de bombeo, se conectan a la red pública mediante cajas de registro.

Sistema de ventilación

Las tuberías de ventilación pasan por la red de desagüe, con pendiente uniforme, cerca de las trampas, de tal forma que llegan a los montantes verticales y fijan una conexión con el aire exterior.

Sistema de drenaje pluvial

El drenaje pluvial será descargado a través de canaletas que se ubican en los bordes del techo, luego se conectan a los montantes verticales que bajan por los ductos de montantes.

12.6. Conclusiones y recomendaciones

El diseño de las instalaciones sanitarias para el Centro de Investigación en el Medio Ambiente cumple con los requerimientos de abastecimientos para Agua Doméstica y Agua Contra Incendio, así como las dimensiones mínimas de las cisternas y las pendientes para el sistema de desagüe.

Es necesario tener conocimiento sobre el diseño proyectado para el abastecimiento de agua y sistema de desagüe en una edificación, conocer los equipos empleados, los montantes, sumideros, válvulas, registro y ventilación desde los aparatos sanitarios hasta la red pública, de esta forma considerar en el diseño arquitectónico la ubicación y dimensión de los servicios sanitarios, el cuarto de bombeo y distancias máximas de recorrido de tuberías.

13.MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEÑALIZACIÓN Y EVACUACIÓN

13.1. Generalidades

El Centro de Investigación en el Medio Ambiente tiene una altura máxima de 5 pisos, de 4m los primeros 4 niveles y de 6m el último nivel, el proyecto cumple con las normas referidas al sistema de evacuación y señalización, cuenta con el sistema de detección y alarmas contra incendios diseñados bajo el código NFPA 72 y RNE A.130, extintores portátiles según NTP 350.043-1, escaleras diseñadas según RNE A.010 y A.020. El sistema de evacuación y señalización ha sido diseñado y calculado en función a los requerimientos establecidos en las normas A.010, A.020, A.070 y A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

13.2. Identificación de riesgos y tipo de ocupación

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, el proyecto se clasifica como EDUCACIÓN (A.040), SERVICIOS COMUNALES (A.090) y COMERCIO (A.070).

Respecto al tipo de riesgo, se presenta una baja combustibilidad por el material y mobiliario a emplearse en el sector de comercio y oficinas administrativas, y, en el área de educación, para los espacios de laboratorios, se presenta un alto riesgo debido a la exposición con sustancias químicas, sin embargo, se tiene una poca probabilidad de auto propagación del fuego, ya que en la edificación se observa compartimentación con muros y techos resistentes al fuego por 2hrs, según lo establecido en las tablas N° 2 y 3 del RNE A.130 Art. 48 y 49. Por lo tanto, la edificación se encuentra clasificada como de Riesgo alto, de acuerdo con la NFPA 101 por la posibilidad que ocurran exposiciones.

13.3. Estimado de ocupantes

Se realizó el cálculo de ocupantes en base a la densidad de ocupación, según los coeficientes o la distribución por mobiliario establecido en el RNE.

Tabla 41

Cálculo de ocupantes.

| CÁLCULO DE OCUPANTES | | | | | | |
|---------------------------|--|--|------------------------|--|----------------------|------------|
| AMBIENTE | | CANTIDAD DE AMBIENTES | ÁREA (m ²) | OCUPACIÓN (m ² por persona) | CANTIDAD DE PERSONAS | |
| SÓTANO | | | | | | |
| AUDITORIO | Cuarto de limpieza | 1 | 7.73 | 25 | 1 | |
| | Sala de espectadores y escenario | 1 | 354 | mobiliario | 245 | |
| | Backstage | 1 | 43.43 | 4 | 11 | |
| | Control de luces y protección | 1 | 14.24 | 9.5 | 1 | |
| | Control de sonido | 1 | 13.7 | 9.5 | 1 | |
| ALMACENES | Depósito de limpieza | 1 | 20.28 | 25 | 1 | |
| | Almacén de Centro de Investigación | 1 | 26.79 | 25 | 1 | |
| ESTACIONAMIENTOS | Control estacionamiento | 1 | 13.24 | 15 | 1 | |
| SUB TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 262 | |
| PRIMER NIVEL | | | | | | |
| HALL | Hall público | 1 | 188.37 | 1 | 188 | |
| | Informes, registros y área de espera | 1 | 86.49 | mobiliario | 7 | |
| BRESCHIA MOBILITÁ | Atención al público | 1 | 69.45 | mobiliario | 7 | |
| | Oficina principal | 1 | 20.28 | 9.5 | 2 | |
| CAFETERÍA | Área de mesas internas | 1 | 253.17 | 1.5 | 169 | |
| | Área de mesas externas | 1 | 103.91 | 1.5 | 69 | |
| | Área de atención, caja y bar | 1 | 30.75 | mobiliario | 8 | |
| | Cocina | 1 | 22.81 | 9.3 | 2 | |
| ADMINISTRACIÓN | Atención al público | 1 | 19.28 | mobiliario | 5 | |
| | Secretaría general | 1 | 14.23 | 9.5 | 1 | |
| | Dirección de Redes Científicas e Infraestructura | Oficina de inversiones | 1 | 13.99 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina de biblioteca | 1 | 10.06 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina de prevención y protección | 1 | 9.69 | 9.5 | 1 |
| | Departamento de Recursos Humanos | Oficina de patentes | 1 | 11.05 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina del estado económico del personal | 1 | 10.75 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina de competencias y becas | 1 | 11.9 | 9.5 | 1 |
| | Gerencia General | Oficina de tratamiento previsional | 1 | 14.3 | 9.5 | 2 |
| | | Oficina de asuntos jurídicos | 1 | 10.84 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina de relaciones internacionales | 1 | 10.06 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina de comunicación e información | 1 | 8.79 | 9.5 | 1 |
| | | Oficina de control financiero | 1 | 7.45 | 9.5 | 1 |
| | | Dirección General | 1 | 19.85 | 9.5 | 2 |
| | | Apoyo al área de Redes Científicas e Infraestructura | 1 | 55.3 | 9.5 | 6 |
| | Apoyo al área de Gerencia General | 1 | 64.03 | 9.5 | 7 | |
| SUB TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 485 | |
| SEGUNDO NIVEL | | | | | | |
| LABORATORIOS | Laboratorio de Química Orgánica | Área de práctica | 1 | 113.31 | 5 | 23 |
| | | Oficina y recepción de muestras | 1 | 47.38 | 9.5 | 5 |
| | Laboratorio de Química Inorgánica | Área de práctica | 1 | 95.84 | 5 | 19 |
| | | Oficina y recepción de muestras | 1 | 43.78 | 9.5 | 5 |
| | Laboratorio del Aire y Atmósfera | 1 | 72.97 | 5 | 15 | |
| | Laboratorio de Aerosoles Atmosféricos | 1 | 39.52 | 5 | 8 | |
| | Laboratorio de Análisis de materiales | 1 | 47.4 | 5 | 9 | |
| | Laboratorio de Cromatografía de gases | 1 | 52.72 | 5 | 11 | |
| Laboratorio de Ekolab | 1 | 67.24 | 5 | 13 | | |
| ANEXOS | Sala de investigadores | 1 | 71.79 | 9.5 | 8 | |
| | Área de trabajo (2° nivel) | 1 | 94.61 | 1.5 | 63 | |
| SUB TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 178 | |
| TERCER NIVEL | | | | | | |
| LABORATORIOS | Laboratorio de Microbiología | Área de práctica | 1 | 68.64 | 5 | 14 |
| | | Área de práctica | 1 | 88.06 | 5 | 18 |
| | Laboratorio de Física | Área de práctica | 1 | 28.74 | 9.5 | 3 |
| | | Oficina y recepción de muestras | 1 | 61.29 | 5 | 12 |
| | Laboratorio del Agua | 1 | 39.52 | 5 | 8 | |
| | Laboratorio de Biodegradación | 1 | 47.4 | 5 | 9 | |
| | Laboratorio de Análisis térmico | 1 | 52.72 | 5 | 11 | |
| | Laboratorio de Ruido Ambiental | 1 | 67.24 | 5 | 13 | |
| Laboratorio de Geomática | 1 | 29.75 | 1.5 | 20 | | |
| ANEXOS | Área de trabajo (3° nivel) | 1 | 29.75 | 1.5 | 20 | |
| SUB TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 108 | |
| CUARTO NIVEL | | | | | | |
| ÁREAS PÚBLICAS | Terraza pública | 1 | 453.24 | 1 | 453 | |
| SUB TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 453 | |
| QUINTO NIVEL | | | | | | |
| BIBLIOTECA | Lobby | 1 | 80.95 | mobiliario | 10 | |
| | Consulta y préstamos | 1 | 11.71 | mobiliario | 4 | |
| | Hall | 1 | 25.81 | 1 | 26 | |
| | Sala de lectura 1 | 1 | 148.49 | 4.5 | 33 | |
| | Sala de lectura 2 | 1 | 13.74 | 4.5 | 3 | |
| | Sala de lectura 3 | 1 | 95.33 | 4.5 | 21 | |
| | Sala de lectura 4 | 1 | 48.97 | 4.5 | 11 | |
| | Sala de cómputo | 1 | 98.77 | 4.5 | 22 | |
| | Área de registro y archivo | 1 | 103.44 | 9.5 | 11 | |
| | SUB TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 141 |
| TOTAL DE OCUPANTES | | | | | 1627 | |

Nota. Elaboración propia, 2022.

13.4. *Cálculo de capacidad de los medios de evacuación*

- **Cálculo ancho de puertas:** Se considera la cantidad de personas por nivel, multiplicado por el factor de 0.005 m/persona, el resultado debe ser redondeado en módulos de 0.60 m y las puertas que entreguen específicamente a una escalera de evacuación tendrán un ancho libre mínimo de 1.00 m; por lo tanto, el proyecto cuenta con las dimensiones en puertas de 1.20m para salidas de evacuación.

- **Cálculo ancho de pasajes de circulación:** Se considera, de igual manera, la cantidad de personas por nivel, multiplicado por el factor de 0.005 m/persona, el resultado debe ser redondeado en módulos de 0.60 m, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20m. El proyecto presenta el ancho mínimo en el auditorio, en oficinas 2.15m, en laboratorios 3.00m y en biblioteca mínimo 1.60m.

- **Cálculo ancho libre de escaleras:** Se considera la cantidad de personas por nivel, multiplicado por el factor de 0.008 m/persona, el resultado debe ser redondeado en módulos de 0.60 m, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20m. El proyecto presenta el ancho mínimo en el auditorio, en oficinas 2.15m, en laboratorios 3.00m y en biblioteca mínimo 1.60m.

13.5. *Consideraciones de diseño en el sistema de evacuación*

- Se cumple con los requerimientos exigidos en la normativa peruana.
- Las puertas y escaleras del sistema de evacuación presentan una salida directa al exterior, accesible en todo momento durante el horario de funcionamiento.
- Las distancias máximas de evacuación cumplen con el sistema de rociadores y con una sola escalera de evacuación, según la RNE A.010.
- El giro de las puertas en las rutas de evacuación es en dirección del flujo de evacuantes

13.6. *Descripción del sistema de evacuación*

El sistema de evacuación en el Centro de Investigación se desarrolla de la siguiente manera: EL nivel del sótano evacúa mediante dos escaleras hacia el exterior del edificio, una sirve para el auditorio y la otra para la zona de estacionamientos y servicios, el primer nivel evacúa a



través de un hall y la parte comercial directamente hacia el exterior y los evacuantes de los pisos superiores lo hacen a través de una escalera protegida con muro resistente al fuego que descarga directamente hacia el exterior y tiene una capacidad de evacuar a 180 personas por cada nivel, logrando cubrir la carga máxima de ocupantes de cada piso.

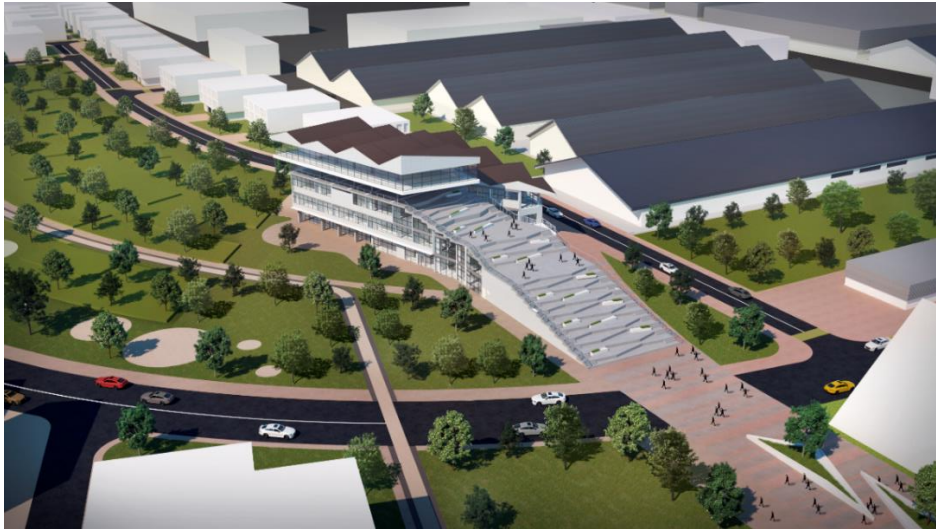


VISTAS 3D

14.VISTAS EXTERIORES

Figura 107

Vista exterior área, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 108

Vista exterior área, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 109

Vista exterior área, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 110

Vista exterior área, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 111

Vista exterior área, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

15. VISTAS INTERIORES

Figura 112

Vista interior, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 113

Vista interior, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 114

Vista interior, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 115

Vista interior, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 116

Vista interior, proyecto y entorno urbano.



Nota. Elaboración propia, 2022.

16. PLANOS DE ARQUITECTURA Y ESPECIALIDADES

Planos de Arquitectura

- U-01 Plano de Ubicación y localización
- P-01 Plano Plot Plan
- A-01 Plano Primer sótano
- A-02 Plano Primer nivel
- A-03 Plano Segundo nivel
- A-04 Plano Tercer nivel
- A-05 Plano Cuarto nivel
- A-06 Plano Quinto nivel
- A-07 Plano Techos
- A-08 Plano Cortes A y B
- A-09 Plano Cortes C, D y E
- A-10 Plano Elevaciones 1 y 2
- A-11 Plano Elevaciones 3 y 4
- A-12 Plano Desarrollo sótano 1
- A-13 Plano Desarrollo nivel 1
- A-14 Plano Desarrollo nivel 2
- A-15 Plano Desarrollo nivel 3
- A-16 Plano Desarrollo nivel 4
- A-17 Plano Desarrollo nivel 5 y techo
- A-18 Plano Desarrollo cortes
- A-19 Plano Desarrollo elevaciones
- D-01 Plano detalles escaleras
- D-02 Plano detalles escaleras
- D-03 Plano detalles escaleras
- D-04 Plano detalles baños
- D-05 Plano detalles baños
- D-06 Plano detalles cortes constructivos
- D-07 Plano detalles cortes constructivos
- D-08 Plano detalles cortes constructivos
- D-09 Plano detalles puertas
- D-10 Plano detalles ventanas
- D-11 Plano detalles ventanas
- D-12 Plano detalles ventanas y mamparas
- D-13 Plano detalles mamparas

Planos de Estructuras

- E-01 Plano techo sótano
- E-02 Plano techo primer nivel
- E-03 Plano techo segundo nivel
- E-04 Plano techo tercer nivel
- E-05 Plano techo cuarto nivel
- E-06 Plano cimentación

Planos de Instalaciones Sanitarias

- IS-01 Plano Primer sótano Agua
- IS-02 Plano Primer nivel Agua
- IS-03 Plano Segundo nivel Agua
- IS-04 Plano Tercer nivel Agua
- IS-05 Plano Cuarto nivel Agua
- IS-06 Plano Quinto nivel Agua
- IS-07 Plano Primer sótano Desagüe
- IS-08 Plano Primer nivel Desagüe
- IS-09 Plano Segundo nivel Desagüe

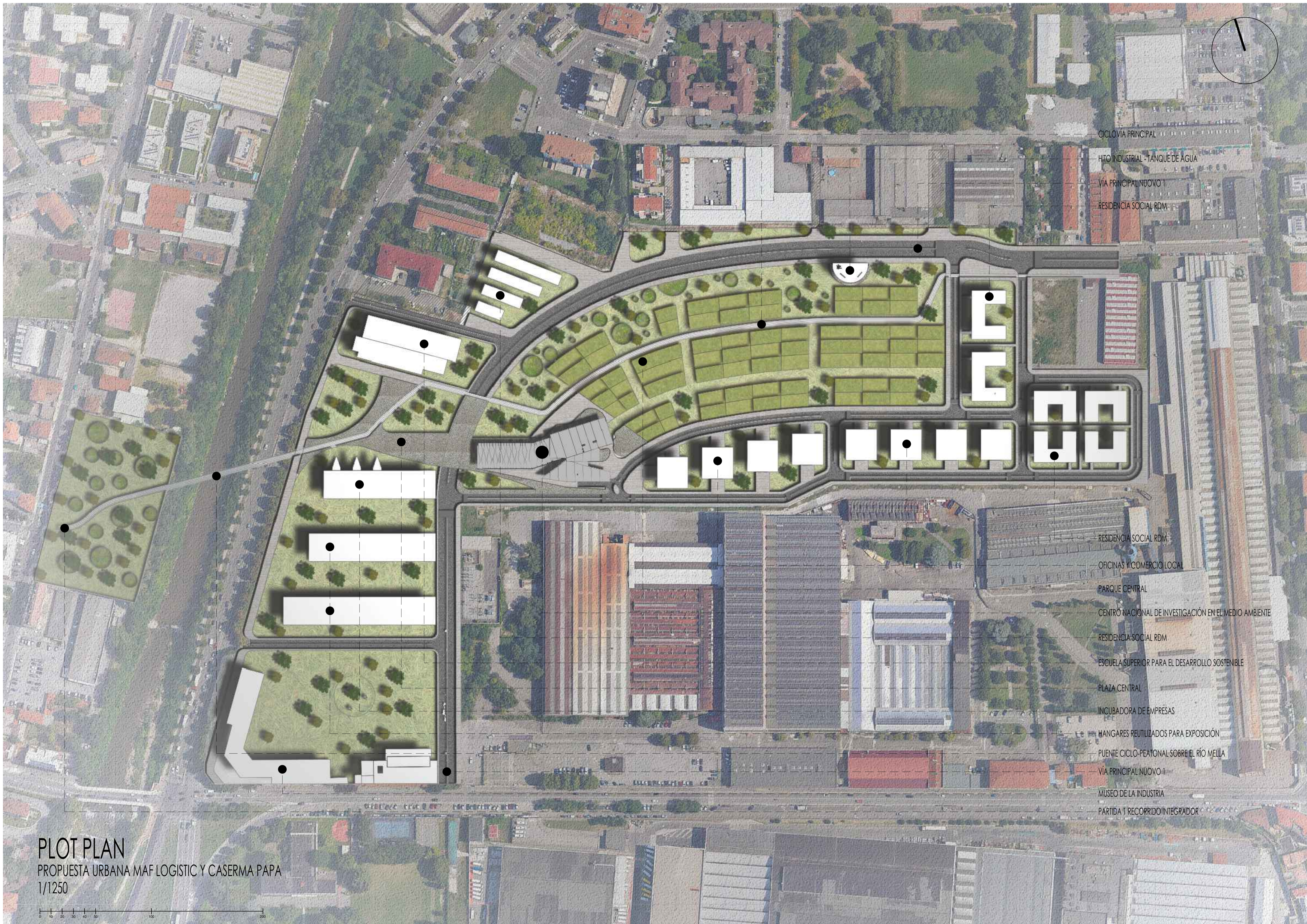
Planos de Evacuación y Señalización

- EV-01 Plano techo sótano
- EV-02 Plano techo primer nivel
- EV-03 Plano techo segundo nivel
- EV-04 Plano techo tercer nivel
- EV-05 Plano techo cuarto nivel
- EV-06 Plano cimentación

Planos de Instalaciones Eléctricas

- IIEE-01 Plano Primer sótano
- IIEE-02 Plano Primer nivel
- IIEE-03 Plano Segundo nivel
- IIEE-04 Plano Tercer nivel
- IIEE-05 Plano Cuarto nivel
- IIEE-06 Plano Quinto nivel
- IIEE-07 Plano Desarrollo laboratorios

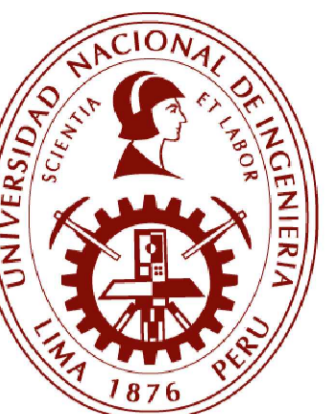
- IS-10 Plano Tercer nivel Desagüe
- IS-11 Plano Cuarto nivel Desagüe
- IS-12 Plano Quinto nivel Desagüe
- IS-13 Plano Primer sótano ACI
- IS-14 Plano Primer nivel ACI
- IS-15 Plano Segundo nivel ACI
- IS-16 Plano Tercer nivel ACI
- IS-17 Plano Cuarto nivel ACI
- IS-18 Plano Quinto nivel ACI



PLOT PLAN
 PROPUESTA URBANA MAF LOGISTIC Y CASERMA PAPA
 1/1250

CICLOVIA PRINCIPAL
 HITO INDUSTRIAL - TANQUE DE AGUA
 VIA PRINCIPAL NUEVO I
 RESIDENCIA SOCIAL RDM

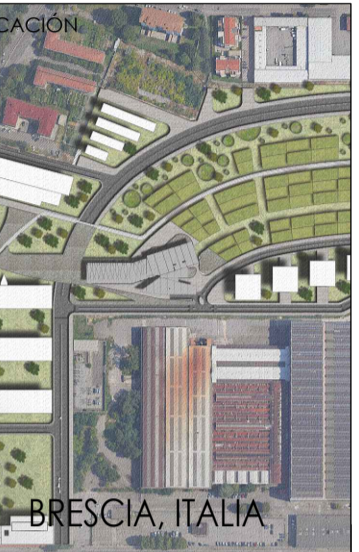
RESIDENCIA SOCIAL RDM
 OFICINAS Y COMERCIO LOCAL
 PARQUE CENTRAL
 CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
 RESIDENCIA SOCIAL RDM
 ESCUELA SUPERIOR PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
 PLAZA CENTRAL
 INCUBADORA DE EMPRESAS
 HANGARES REUTILIZADOS PARA EXPOSICIÓN
 PUENTE CICLO-PEATONAL SOBRE EL RÍO MELLA
 VIA PRINCIPAL NUEVO I
 MUSEO DE LA INDUSTRIA
 PARTIDA 1 RECORRIDO INTEGRADOR



UNIVERSIDAD NACIONAL
 DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA,
 URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL
 DE INVESTIGACIÓN
 EN EL MEDIO
 AMBIENTE
 BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
 INDIRA ANTONELLA
 MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
 20122711C

ASESOR DE TESIS
 MSC. ARQ. VICTOR LUIS
 JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
 ING. JOSÉ ALEX
 CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
 ING. JORGE LUIS
 CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
 ING. ESTANISLAO UBALDO
 ROSADO AGUIRRE

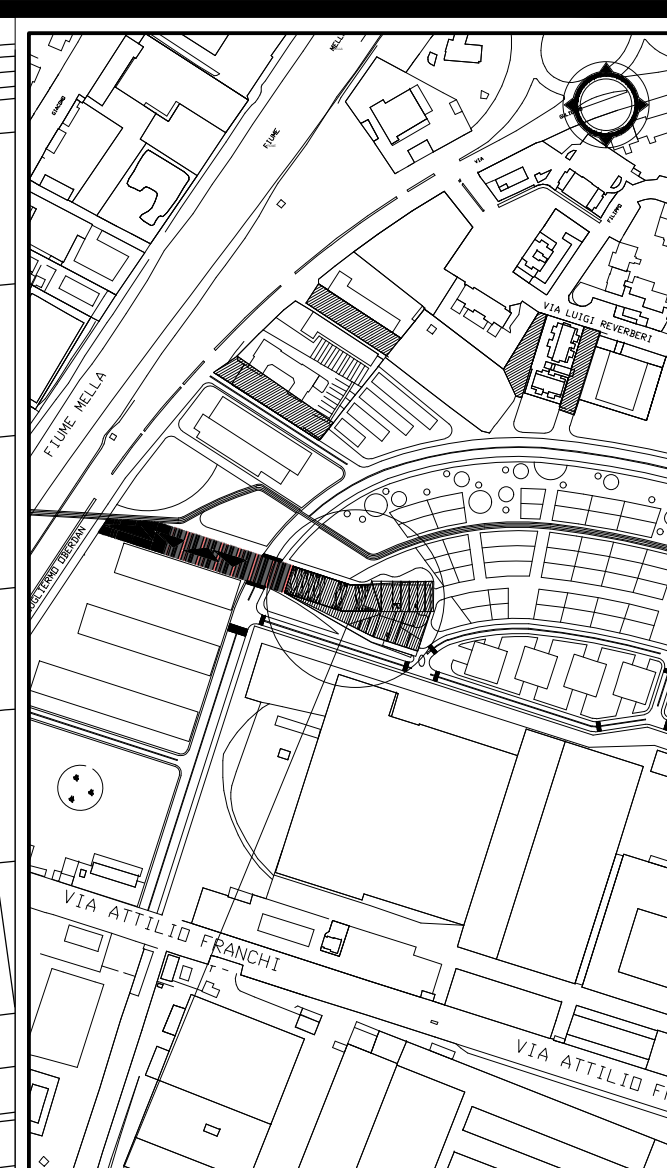
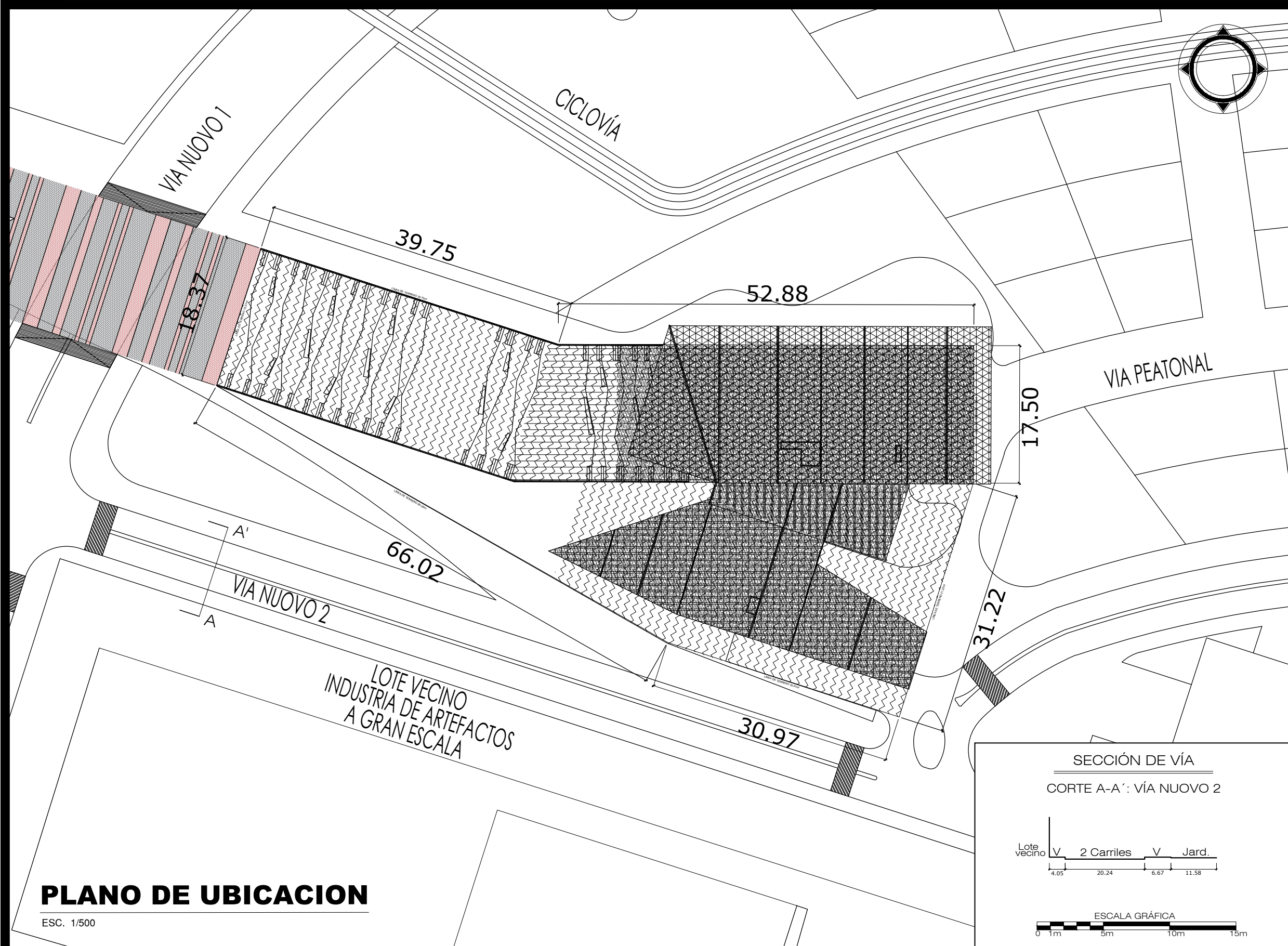
ESPECIALIDAD
 ARQUITECTURA

PLANO
 PLOT PLAN

ESCALA
 1/150

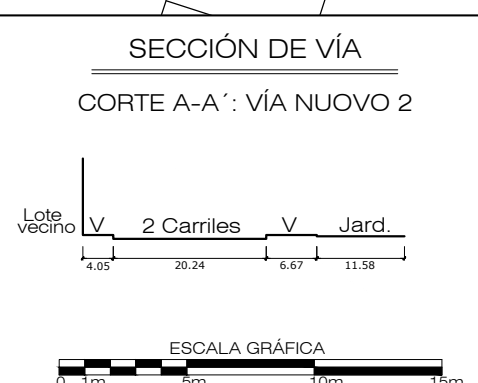
FECHA
 LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA
P-01



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
ESC:1/5000

| | |
|------------------|------------------------------------|
| ZONA | : NORTE |
| BARRIO | : 28 |
| REGIÓN | : LOMBARDÍA |
| PROVINCIA | : BRESCIA |
| CIUDAD | : BRESCIA |
| DISTRITO | : SANT EUSTACHIO |
| NOMBRE DE LA VIA | : VÍA FRANCHI Y VÍA SAN BARTOLOMEO |
| N° DEL INMUEBLE | : ----- |
| MANZANA | : ----- |
| LOTE | : ----- |
| SUBLOTE | : ----- |
| PROPIETARIO | : EMPRESA IVECO |



PLANO DE UBICACION

ESC. 1/500

CUADRO COMPARATIVO

CUADRO DE ÁREAS (m²)

| CUADRO COMPARATIVO | | | CUADRO DE ÁREAS (m ²) | | |
|----------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| PARÁMETROS | NORMATIVO | PROYECTO | ÁREAS | NUEVA (m ²) | TOTAL |
| USOS | ACTIVIDAD ARTESANAL, DE PRODUCCIÓN, COMERCIAL, INSTITUCIONAL, RESIDENCIA Y SERVICIOS DE USO PÚBLICO. | SERVICIOS DE USO PÚBLICO EDUCACIÓN, CULTURA Y SOCIAL | ÁREA SÓTANO | 2797.36 m ² | 2797.36 m ² |
| DENSIDAD NETA | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | ÁREA PRIMER PISO | 1640.08 m ² | 1640.08 m ² |
| COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN | NO ESPECÍFICA | 2.85 | ÁREA SEGUNDO PISO | 1404.38 m ² | 1404.38 m ² |
| % ÁREA LIBRE | 70% EN TODO MAF LOGISTICS | 70% EN TODO MAF LOGISTICS 46.22% PARA EL TERRENO | ÁREA TERCER PISO | 1210.49 m ² | 1210.49 m ² |
| ALTURA MÁXIMA | DEPENDE DEL ENTORNO | (Altura Total 23.03 m) | ÁREA CUARTO PISO | 788.66 m ² | 788.66 m ² |
| RETIRO MÍNIMO | FRONTAL | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | ÁREA QUINTO PISO | 854.88 m ² |
| | LATERAL | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | ÁREA TECHADA TOTAL | 8,695.85 m ² |
| | POSTERIOR | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | ÁREA TERRENO | 3049.79 m ² |
| ALINEAMIENTO DE FACHADA | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | ÁREA LIBRE | (46.22%) | 1,409.71 m ² |
| ÁREA DE LOTE NORMATIVO | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | | | |
| FRENTE MÍNIMO NORMATIVO | NO ESPECÍFICA | Según proyecto | | | |
| N° ESTACIONAMIENTOS | 1m ² por cada 20m ² de área construida según cada uso | Cumple para cada uso | | | |

PROYECTO:
"Centro Nacional de Investigación en el Medio Ambiente Brescia - Italia"

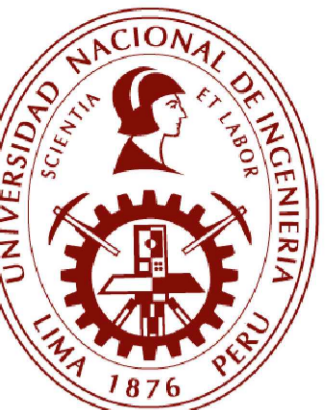
PROYECTISTA:
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

PLANO:
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
2023

LAMINA:
U-01



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

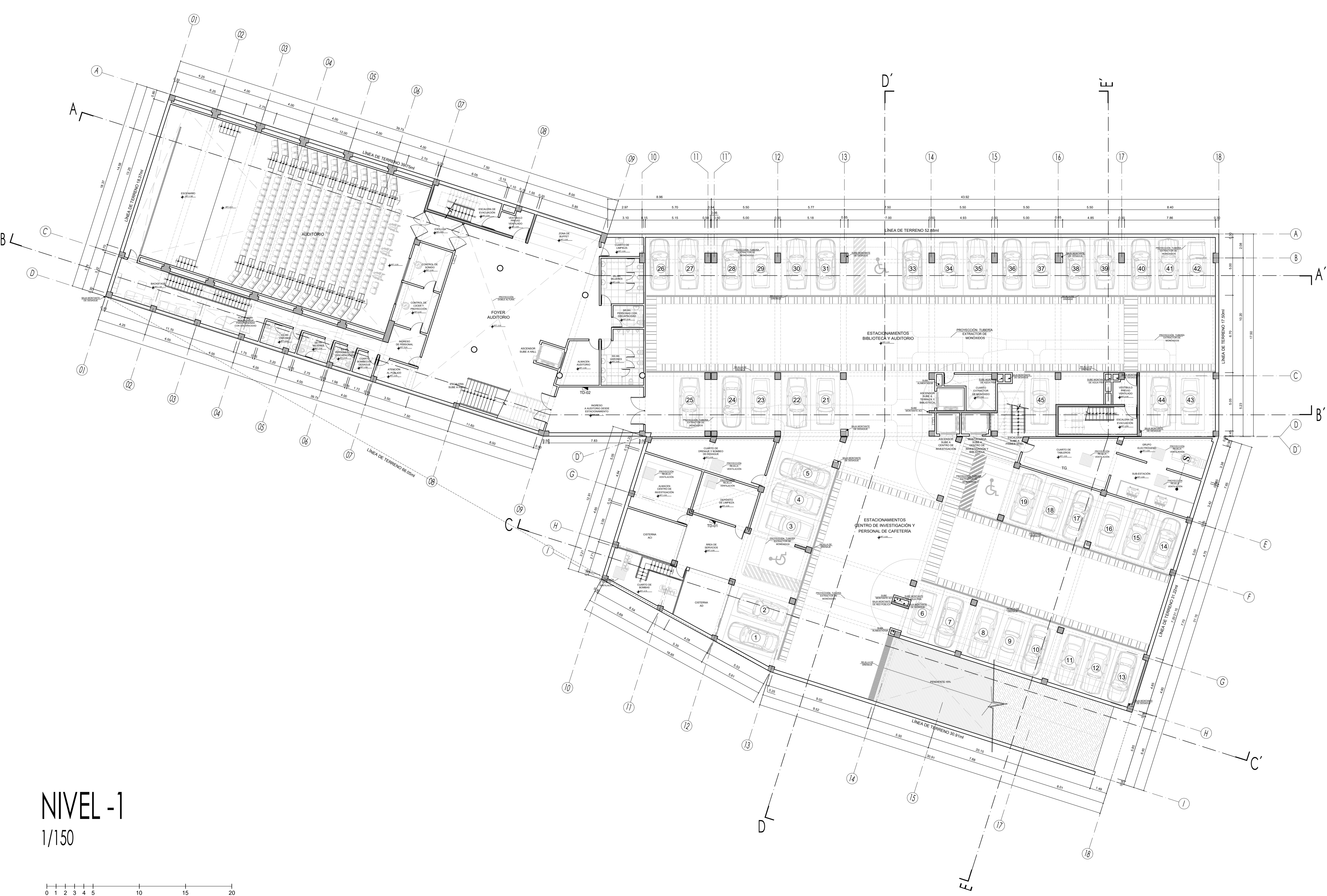
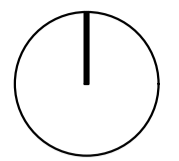
ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

PLANO
PRIMER SÓTANO

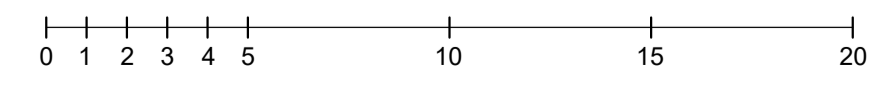
ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA
A-01



NIVEL -1
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

SEGUNDO NIVEL

ESCALA

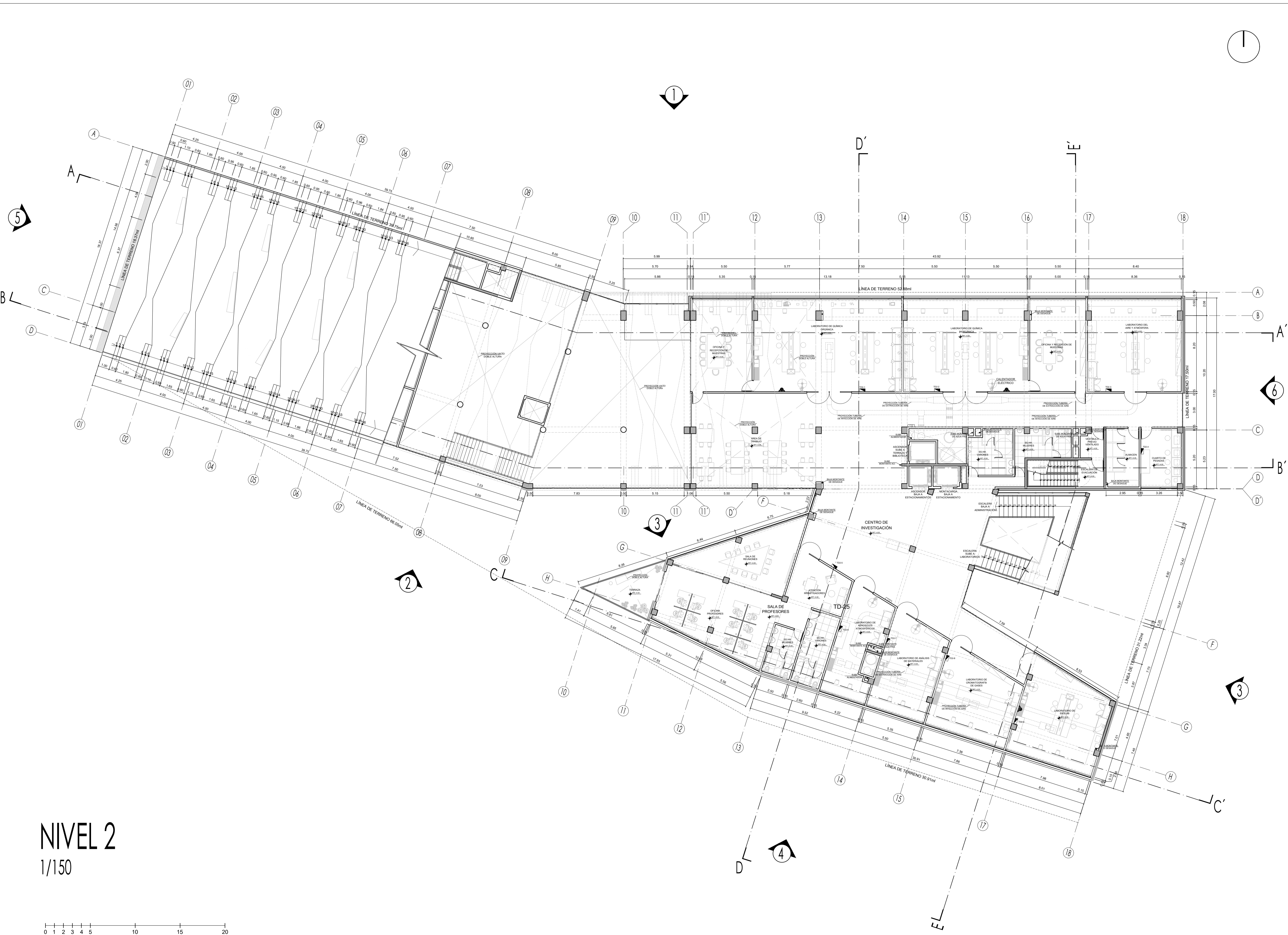
1/150

FECHA

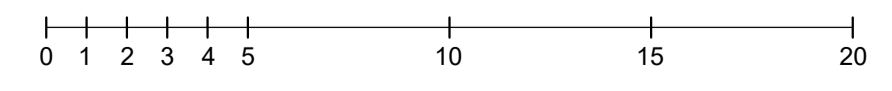
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-03



NIVEL 2
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

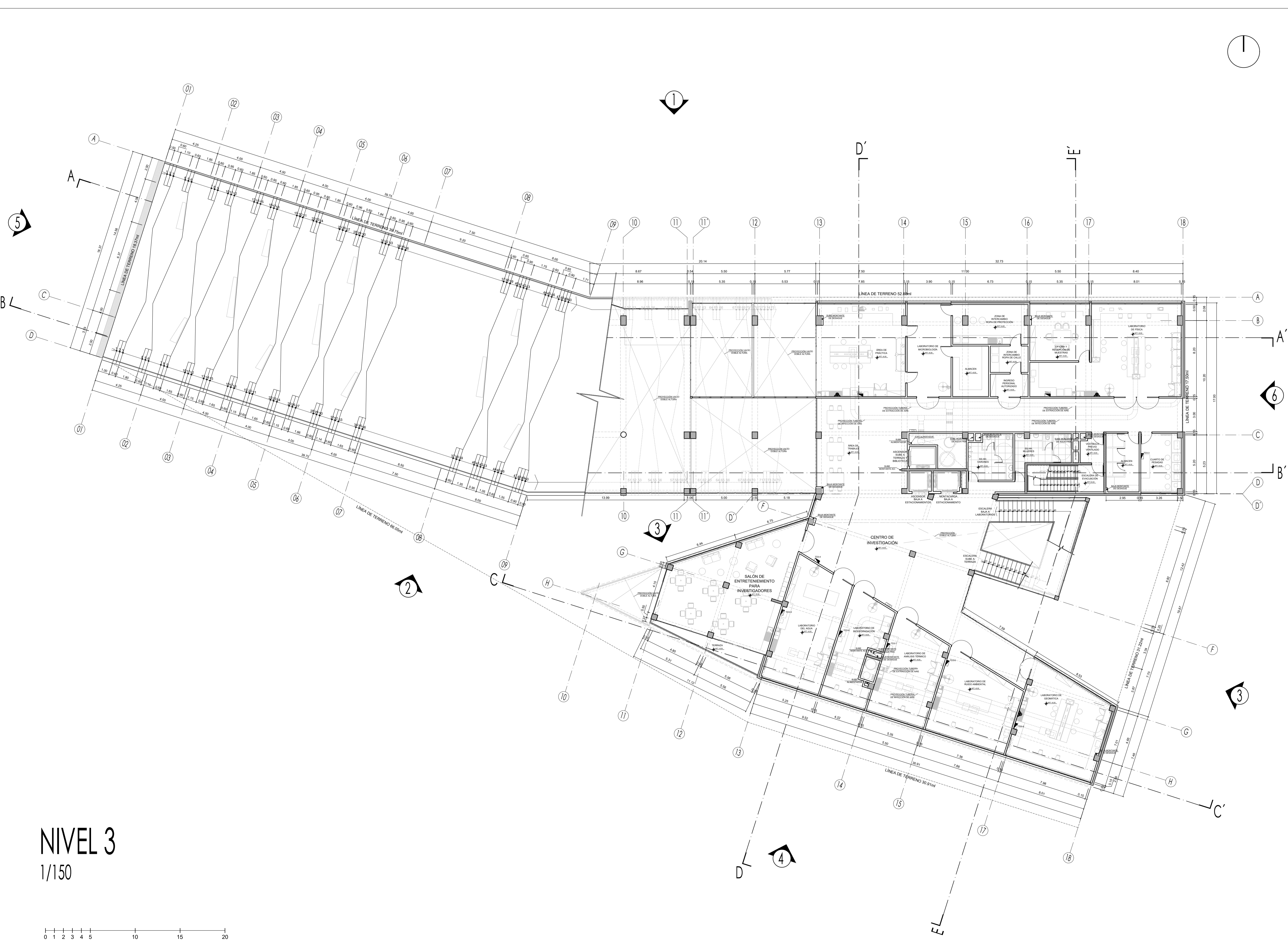
PLANO
TERCER NIVEL

ESCALA
1/150

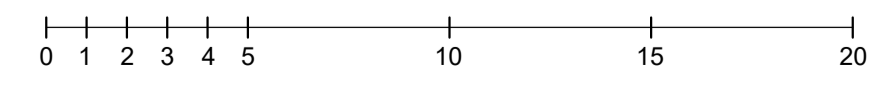
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-04



NIVEL 3
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

CUARTO NIVEL

ESCALA

1/150

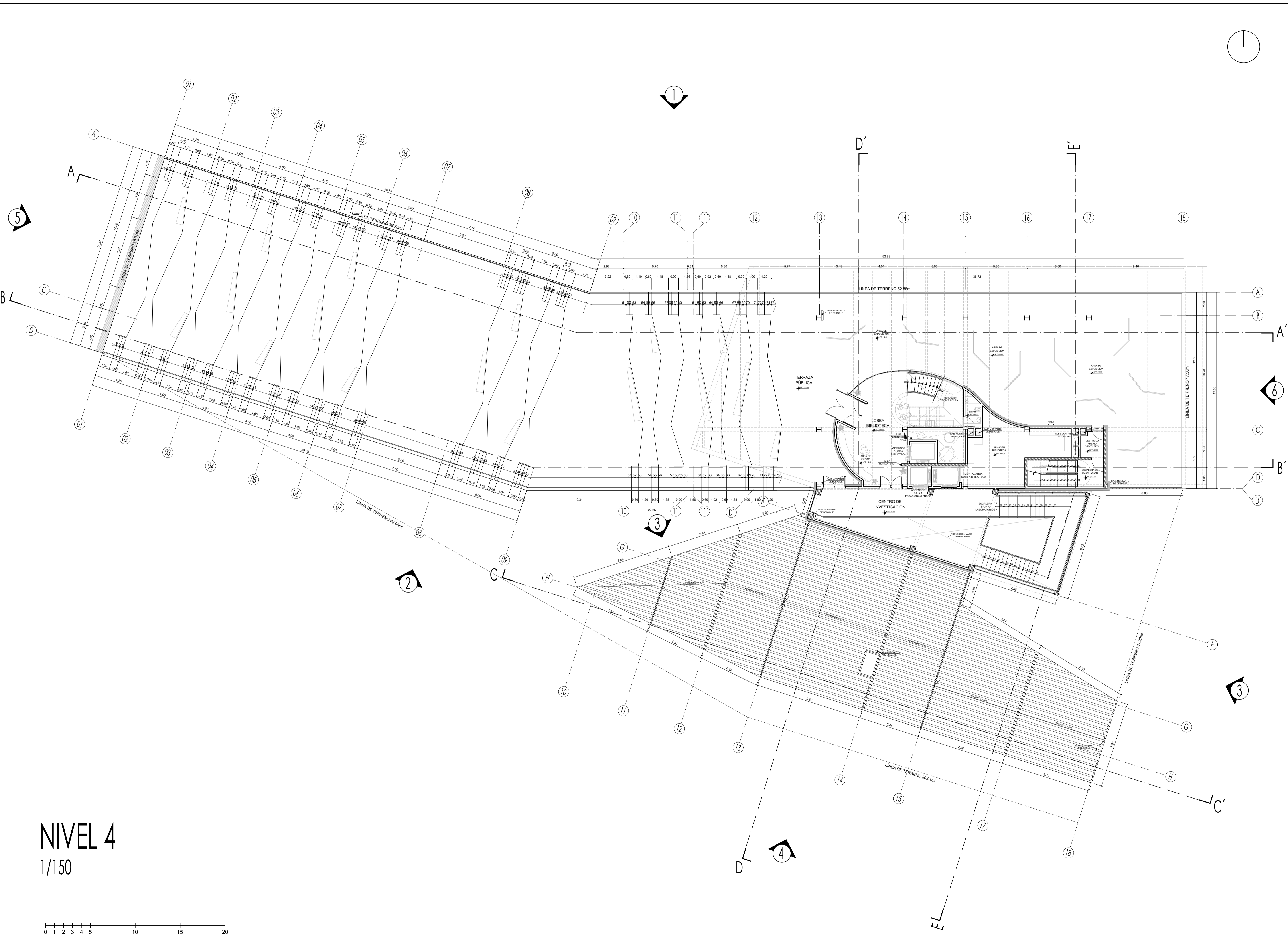
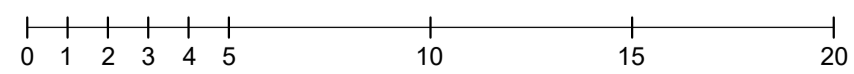
FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-05

NIVEL 4
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

QUINTO NIVEL

ESCALA

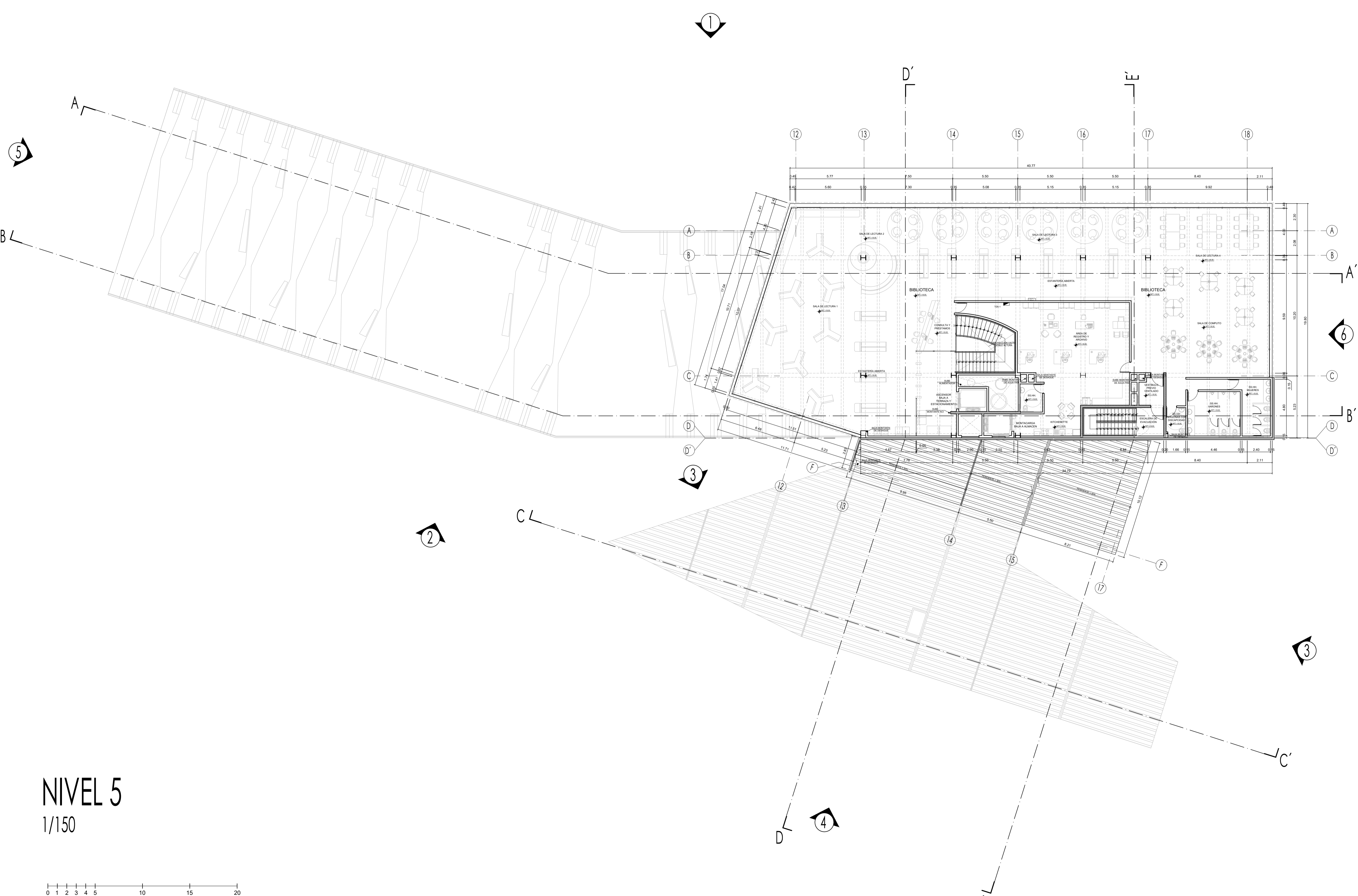
1/150

FECHA

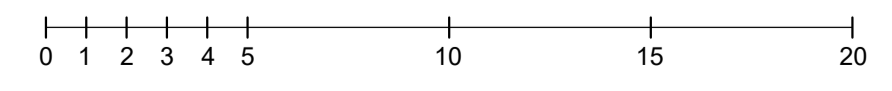
LIMA, PERÚ - 2023

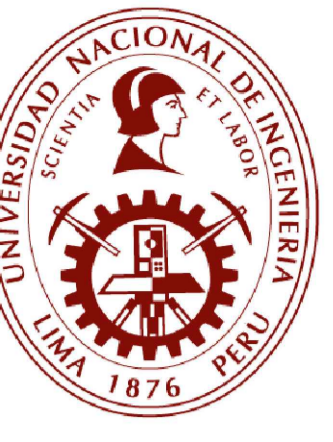
LÁMINA

A-06



NIVEL 5
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

PLANO DE TECHOS

ESCALA

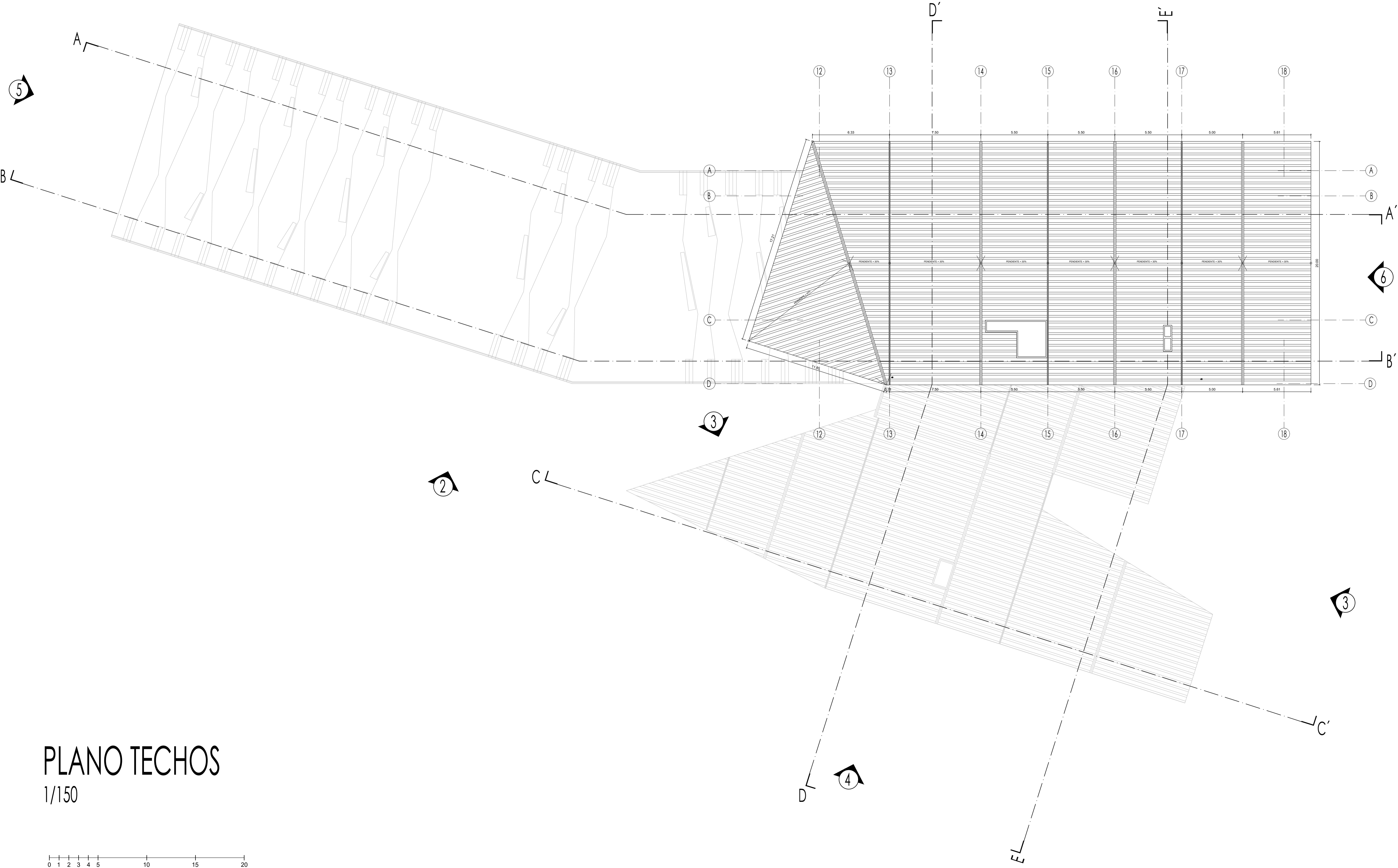
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

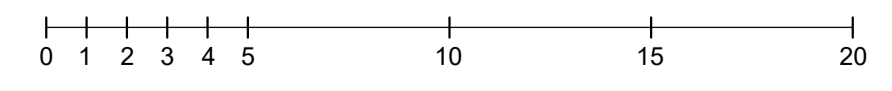
LÁMINA

A-07



PLANO TECHOS

1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

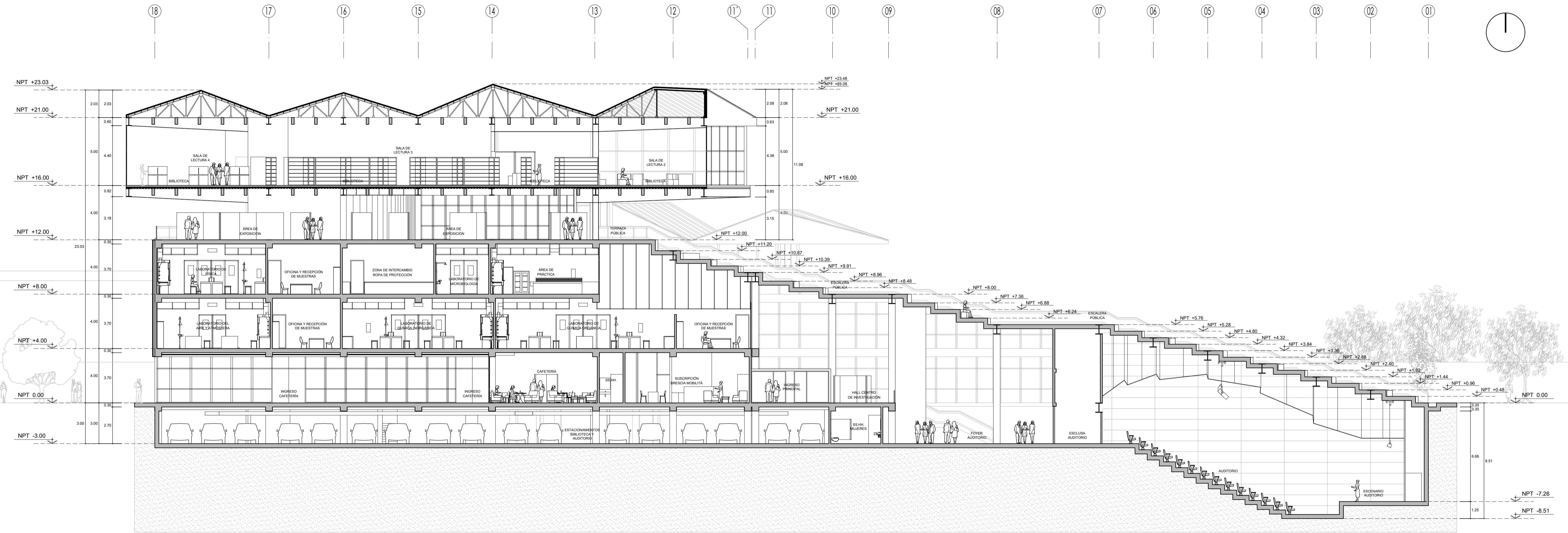
PLANO
CORTES A, B

ESCALA
1/150

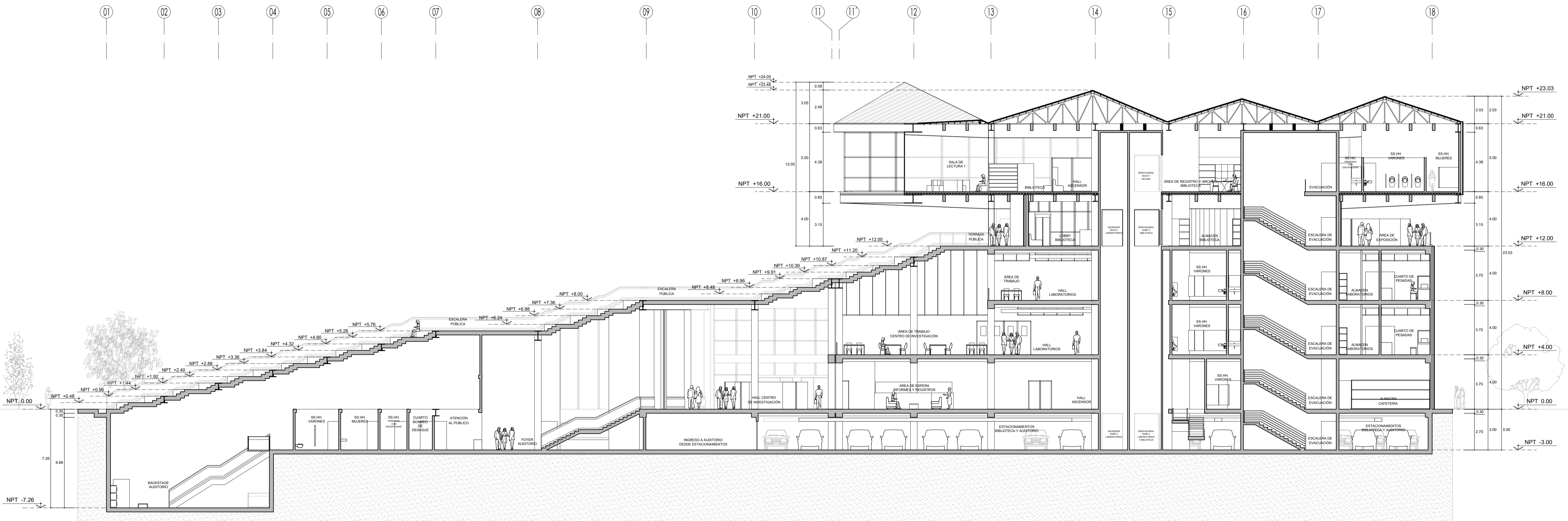
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

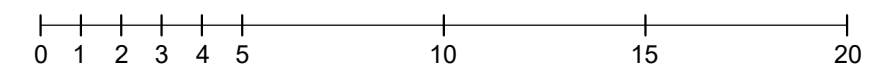
A-08



CORTE A-A'



CORTE B-B'





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO

20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

ELEVACIONES 1, 2

ESCALA

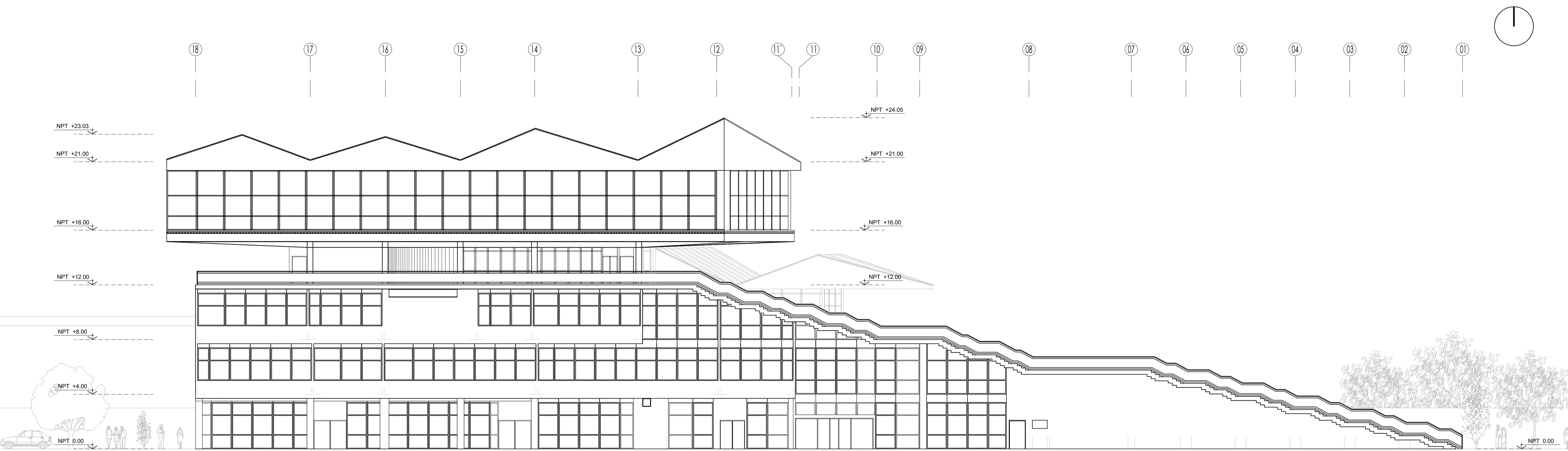
1/150

FECHA

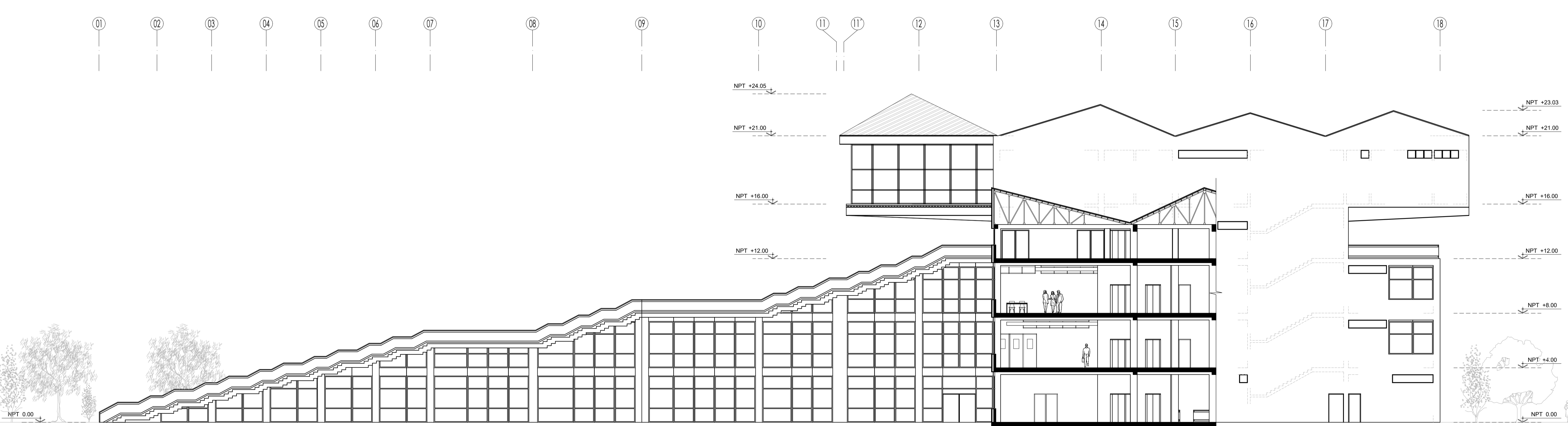
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

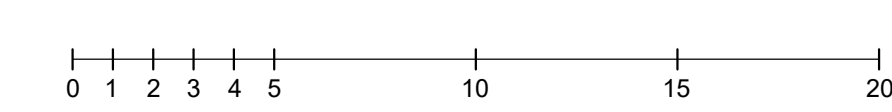
A-10



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



BRESCIA, ITALIA

PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

ELEVACIONES 3, 4

ESCALA

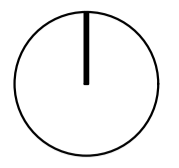
1/150

FECHA

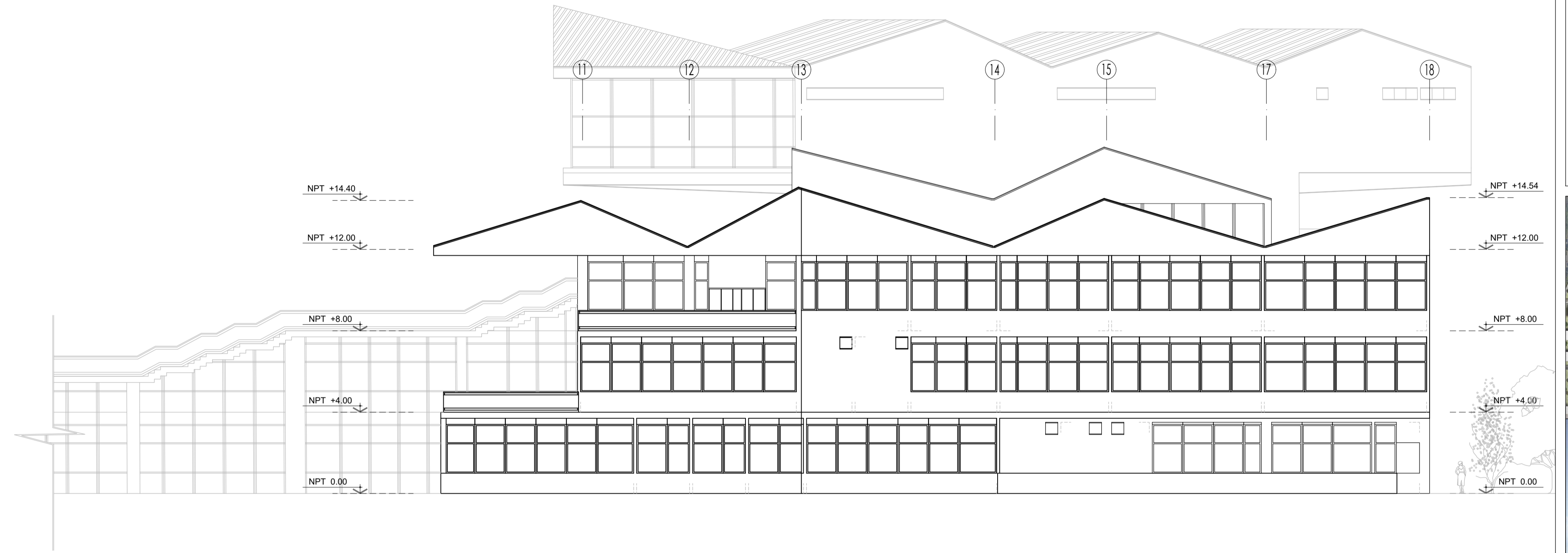
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-11



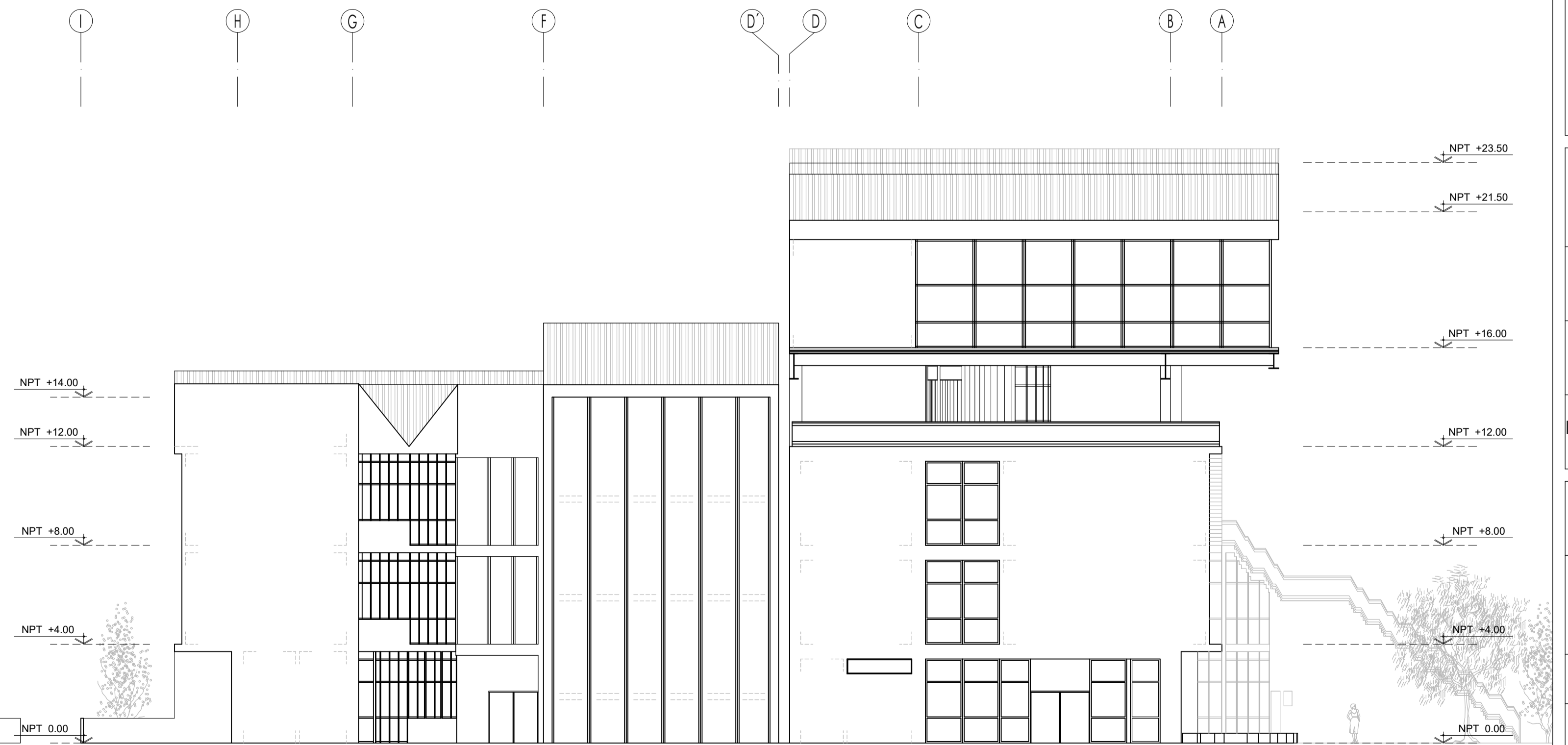
ELEVACIÓN 3



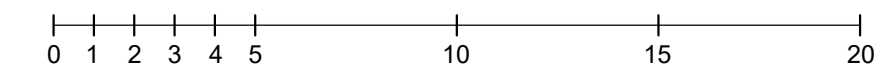
ELEVACIÓN 4

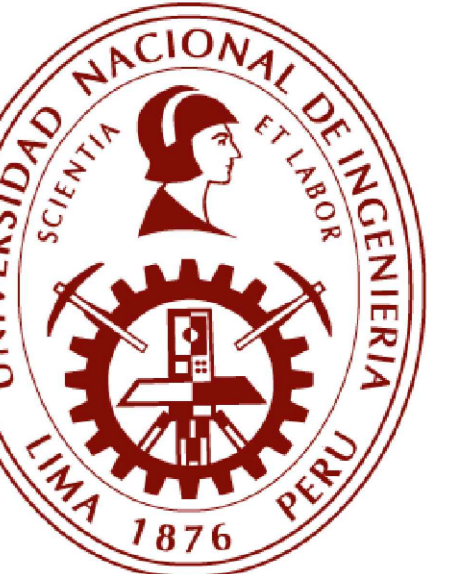


ELEVACIÓN 5



ELEVACIÓN 6





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

DESARROLLO SÓTANO 1

ESCALA

1/75

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-12

N° 1 - CUADRO DE VANOS

| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | OBSERVACIONES |
|------|-------|--------|----------|---------------|
| P-01 | 0.70 | 2.10 | - | |
| P-02 | 0.80 | 2.10 | - | |
| P-03 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-04 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-05 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-06 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-07 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-08 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-09 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-10 | 1.10 | 2.10 | - | |
| P-11 | 1.20 | 2.10 | - | |
| P-12 | 1.20 | 2.10 | - | |
| P-13 | 1.20 | 2.10 | - | |

N° 2 - CUADRO DE VANOS

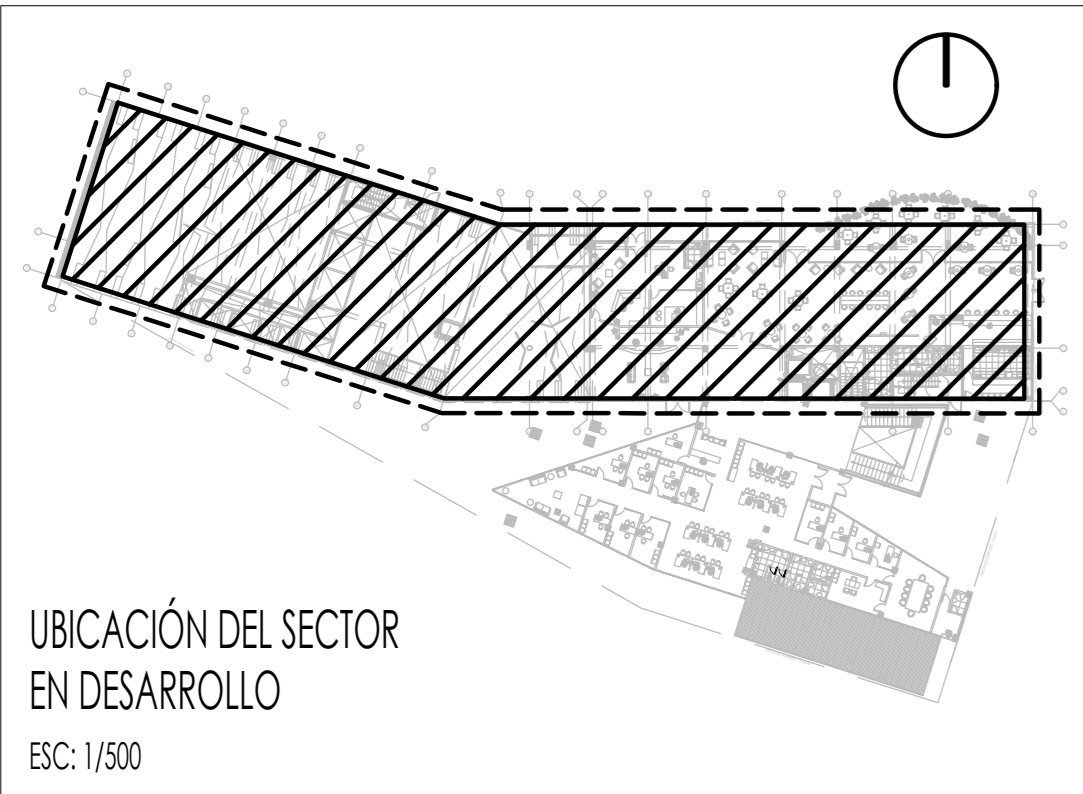
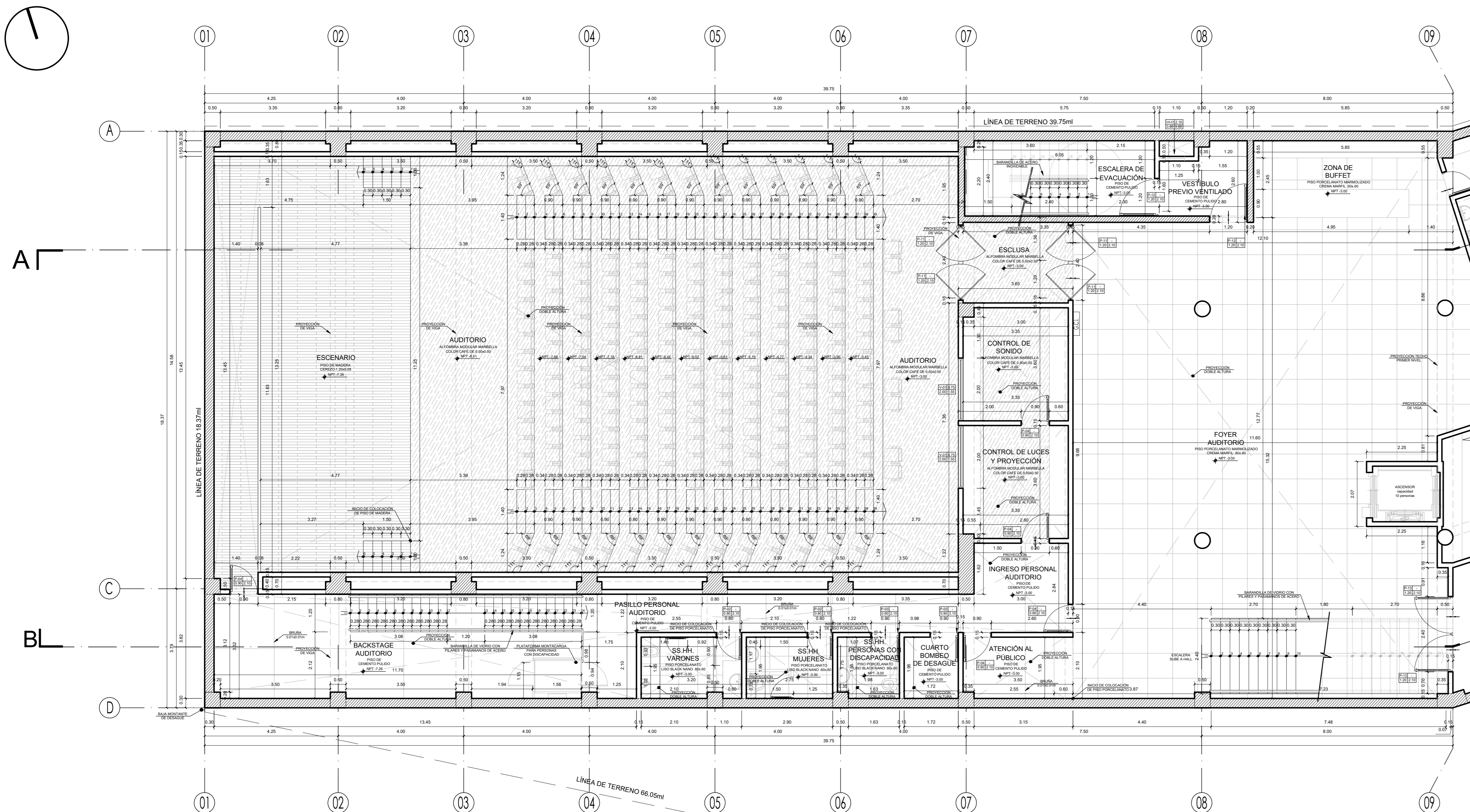
| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR |
|------|-------|----------|----------|------|-------|----------|----------|
| M-01 | 3.50 | variable | - | M-17 | 3.25 | 3.70 | - |
| M-02 | 3.50 | variable | - | M-18 | 5.71 | 2.25 | - |
| M-03 | 3.50 | variable | - | M-19 | 4.28 | 3.70 | - |
| M-04 | 3.50 | variable | - | M-20 | 5.65 | variable | - |
| M-05 | 6.96 | 5.46 | - | M-21 | 4.70 | 6.65 | 2.50 |
| M-06 | 7.23 | variable | - | M-22 | 5.35 | variable | 1.00 |
| M-07 | 7.83 | 7.70 | - | M-23 | 6.00 | variable | 1.00 |
| M-08 | 5.15 | variable | - | M-24 | 3.00 | 3.40 | - |
| M-09 | 5.00 | variable | - | M-25 | 6.35 | 4.90 | - |
| M-10 | 5.18 | variable | - | M-26 | 6.35 | 3.40 | - |
| M-11 | 3.30 | 3.40 | - | M-27 | 11.00 | 3.28 | - |
| M-12 | 24.59 | 3.70 | - | M-28 | 7.05 | 4.40 | - |
| M-13 | 1.28 | 3.40 | - | M-29 | 11.45 | 4.40 | - |
| M-14 | 7.00 | 3.70 | - | M-30 | 17.00 | 4.40 | - |
| M-15 | 3.29 | 3.70 | - | M-31 | 40.50 | 4.40 | - |
| M-16 | 3.05 | 3.70 | - | M-32 | 14.40 | 4.40 | - |

N° 3 - CUADRO DE VANOS

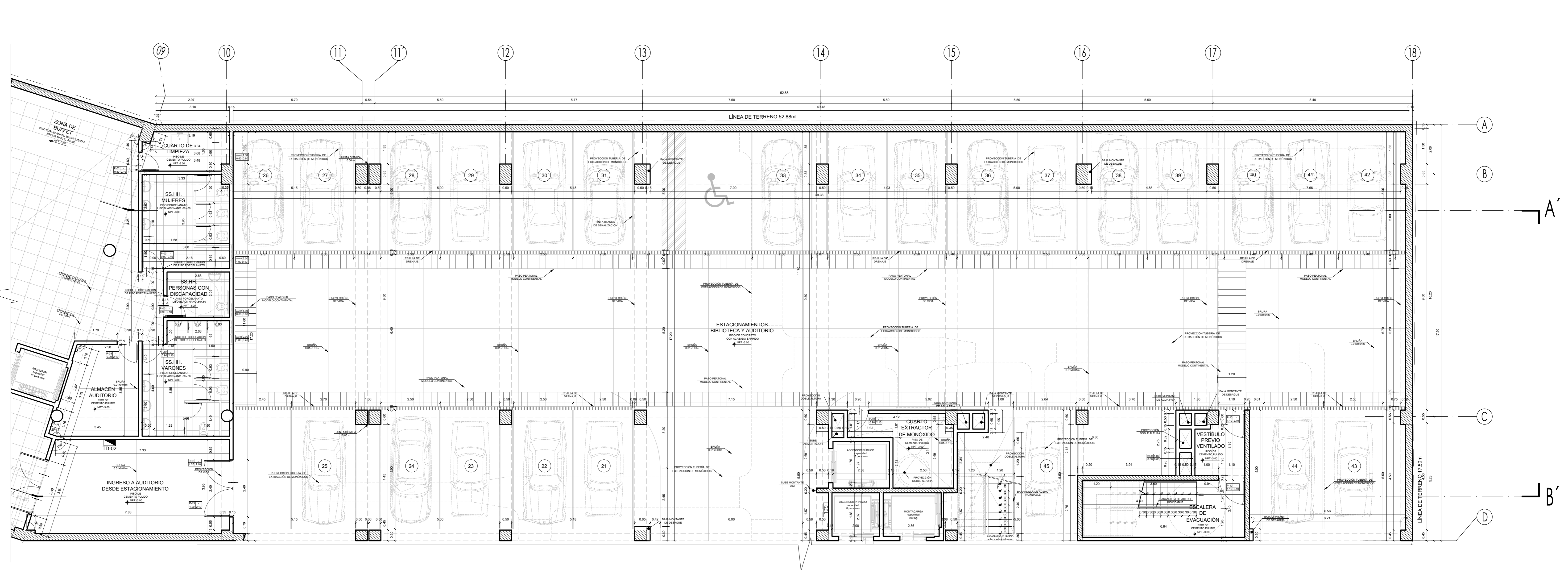
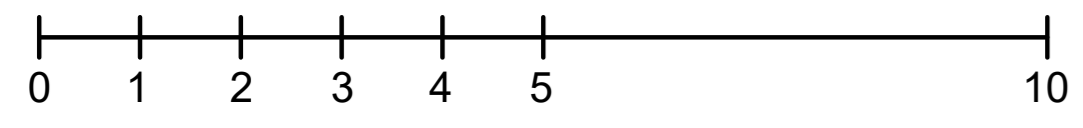
| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR |
|-------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|----------|
| VA-01 | 0.60 | 0.60 | 2.10 | VA-22 | 3.98 | 0.80 | 2.90 |
| VA-02 | 0.60 | 0.60 | 1.80 | VA-23 | 1.58 | 0.80 | 2.90 |
| VA-03 | 1.00 | 0.60 | 2.90 | VA-24 | 1.51 | 2.70 | 1.00 |
| VA-04 | 1.10 | 0.60 | 1.80 | VA-25 | 2.19 | 0.60 | 2.13 |
| VA-05 | 0.60 | 0.60 | 3.10 | VA-26 | 1.48 | 0.60 | 2.13 |
| VA-06 | 2.63 | 0.60 | 2.80 | VA-27 | 1.88 | 0.80 | 2.13 |
| VA-07 | 3.00 | 0.60 | 2.90 | VA-28 | 0.60 | 0.60 | 2.13 |
| VA-08 | 3.09 | 0.80 | 2.90 | VA-29 | 5.00 | 0.60 | 3.35 |
| VA-09 | 2.77 | 0.80 | 2.90 | VA-30 | 6.00 | 0.60 | 3.35 |
| VA-10 | 3.60 | 0.80 | 2.90 | V-01 | 2.00 | 1.55 | 0.75 |
| VA-11 | 3.00 | 0.60 | 2.90 | VA-24 | 1.51 | 2.70 | 1.00 |
| VA-12 | 3.90 | 0.80 | 2.90 | V-03 | 1.18 | 2.70 | 1.00 |
| VA-13 | 9.23 | 0.80 | 2.90 | V-04 | 0.63 | 2.70 | 1.00 |
| VA-14 | 2.28 | 0.80 | 2.90 | V-05 | 0.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-15 | 1.95 | 0.80 | 2.90 | V-06 | 0.86 | 2.70 | 1.00 |
| VA-16 | 2.80 | 0.60 | 2.90 | V-07 | 1.50 | 2.50 | 1.00 |
| VA-17 | 1.50 | 0.60 | 3.10 | V-08 | 1.76 | 2.50 | 1.00 |
| VA-18 | 4.05 | 0.80 | 2.90 | V-09 | 0.35 | 2.70 | 1.00 |
| VA-19 | 0.83 | 0.80 | 2.90 | V-10 | 0.90 | 2.70 | 1.00 |
| VA-20 | 1.00 | 0.80 | 2.90 | V-11 | 0.85 | 2.70 | 1.00 |
| VA-21 | 3.20 | 0.80 | 2.90 | V-12 | 0.51 | 2.70 | 1.00 |

N° 4 - CUADRO DE ACABADOS

| PARTIDAS | PISOS | MUROS Y COLUMNAS | CONTRAZÓCALO/ ZÓCALO | TECHO/ FALSO CELO | PINT. | METAL | MAD. | VIDRIO | APARATOS SANITARIOS | MOBILIARIO |
|-----------|-------|------------------|----------------------|-------------------|-------|-------|------|--------|---------------------|------------|
| ACABADOS | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| AMBIENTES | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| SÓTANO | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |



NIVEL -1
1/75





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



BRESCIA, ITALIA



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD ARQUITECTURA

PLANO DESARROLLO NIVEL 1

ESCALA 1/75

FECHA LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-13

N° 1 - CUADRO DE VANOS

| TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR | OBSERVACIONES |
|------|-------|--------|----------|---------------|
| P-01 | 0.70 | 2.10 | - | |
| P-02 | 0.80 | 2.10 | - | |
| P-03 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-04 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-05 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-06 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-07 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-08 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-09 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-10 | 1.10 | 2.10 | - | |
| P-11 | 1.20 | 2.10 | - | |
| P-12 | 1.20 | 2.10 | - | |
| P-13 | 1.20 | 2.10 | - | |

N° 2 - CUADRO DE VANOS

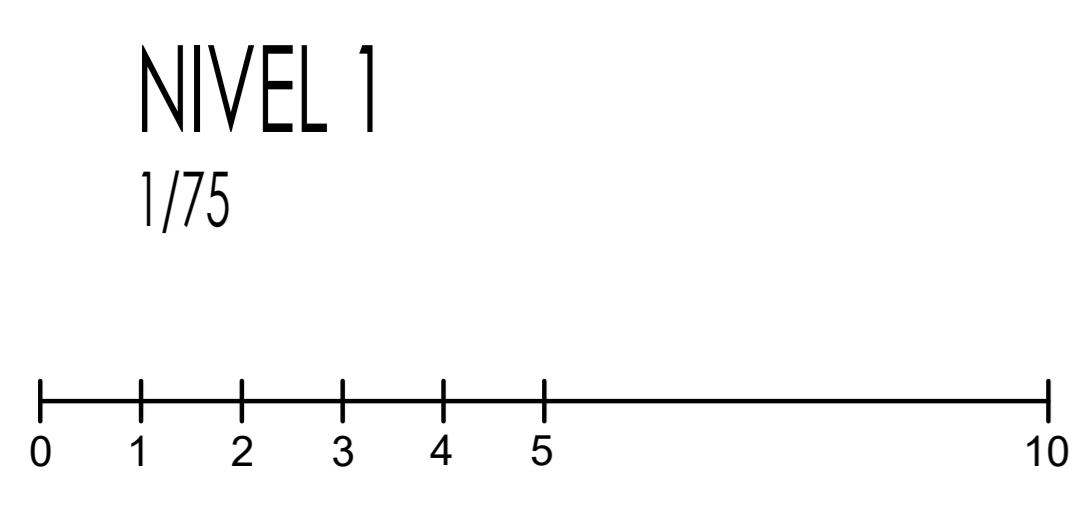
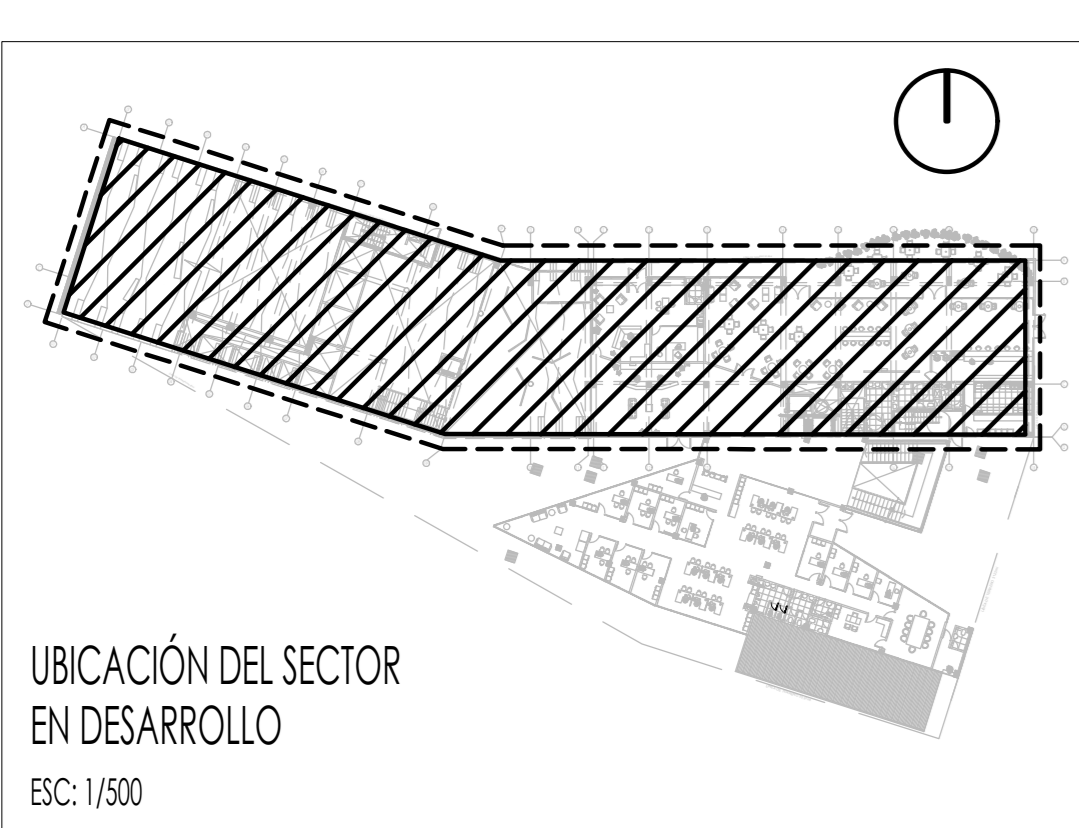
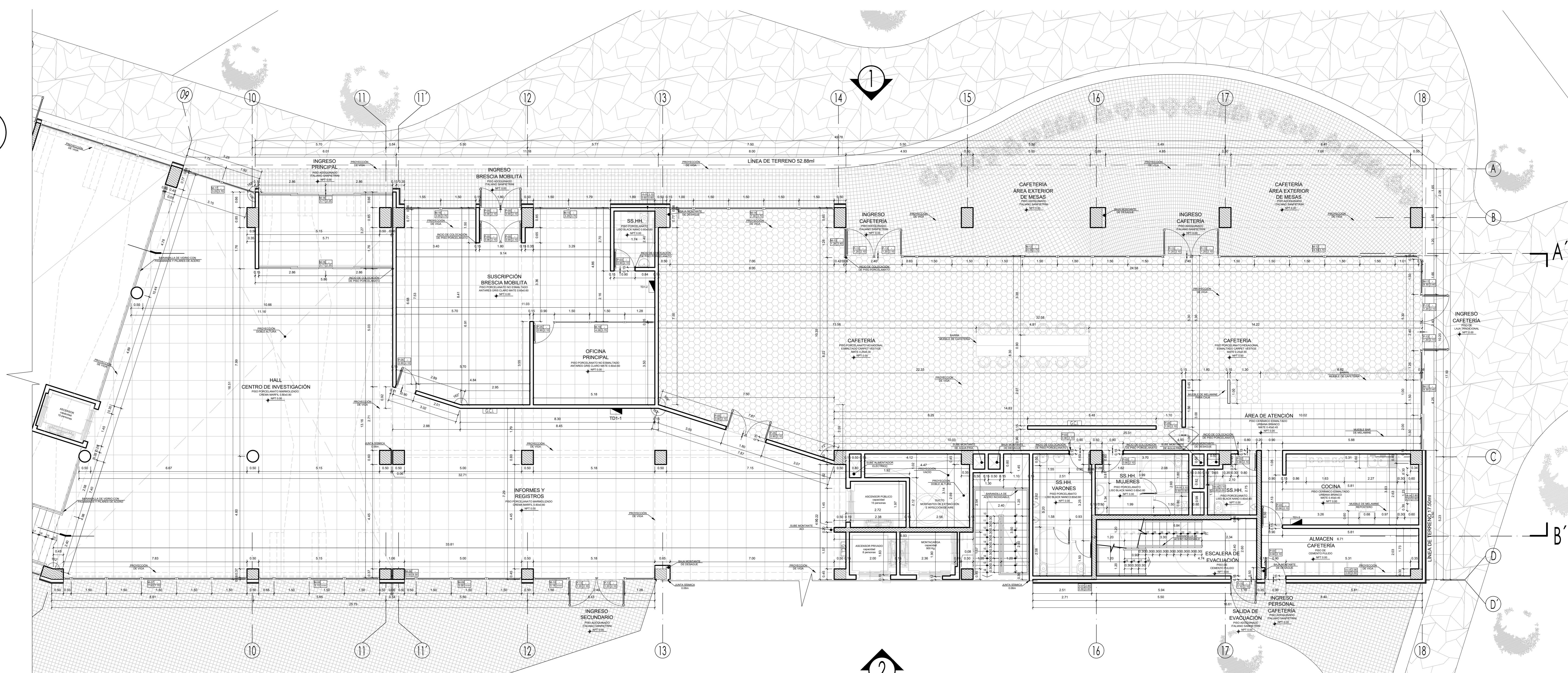
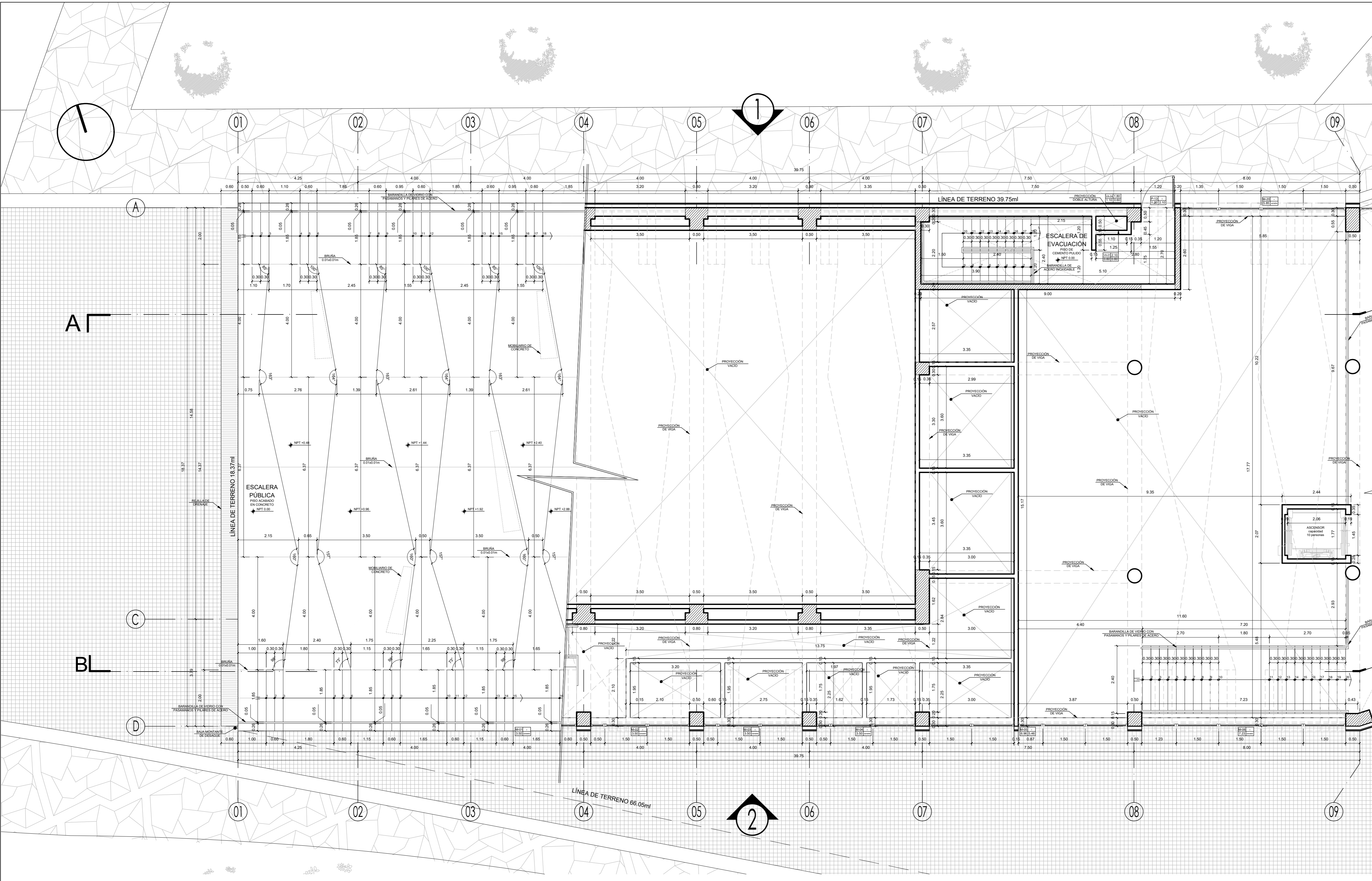
| PUERTAS | | | | VENTANAS | | | |
|---------|-------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|
| TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR | TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR |
| M-01 | 3.50 | variable | - | M-17 | 3.25 | 3.70 | - |
| M-02 | 3.50 | variable | - | M-18 | 5.71 | 2.25 | - |
| M-03 | 3.50 | variable | - | M-19 | 4.28 | 3.70 | - |
| M-04 | 3.50 | variable | - | M-20 | 5.85 | variable | - |
| M-05 | 6.96 | 5.40 | - | M-21 | 4.70 | 6.65 | 3.50 |
| M-06 | 7.23 | variable | - | M-22 | 5.35 | variable | 1.00 |
| M-07 | 7.83 | 7.70 | - | M-23 | 6.00 | variable | 1.00 |
| M-08 | 5.15 | variable | - | M-24 | 3.00 | 3.40 | - |
| M-09 | 5.00 | variable | - | M-25 | 6.35 | 4.90 | - |
| M-10 | 5.18 | variable | - | M-26 | 6.35 | 3.40 | - |
| M-11 | 8.30 | 3.40 | - | M-27 | 11.00 | 3.28 | - |
| M-12 | 24.59 | 3.70 | - | M-28 | 7.05 | 4.40 | - |
| M-13 | 1.28 | 3.40 | - | M-29 | 11.45 | 4.40 | - |
| M-14 | 7.00 | 3.70 | - | M-30 | 17.00 | 4.40 | - |
| M-15 | 3.29 | 3.70 | - | M-31 | 40.50 | 4.40 | - |
| M-16 | 3.05 | 3.70 | - | M-32 | 14.40 | 4.40 | - |

N° 3 - CUADRO DE VANOS

| PUERTAS | | | | VENTANAS | | | |
|---------|-------|--------|----------|----------|-------|--------|----------|
| TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR | TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR |
| VA-01 | 0.60 | 0.60 | 2.10 | VA-22 | 3.98 | 0.80 | 2.90 |
| VA-02 | 0.60 | 0.60 | 1.80 | VA-23 | 1.58 | 0.80 | 2.90 |
| VA-03 | 1.00 | 0.40 | 2.00 | VA-24 | 0.51 | 0.80 | 2.13 |
| VA-04 | 1.10 | 0.60 | 1.80 | VA-25 | 2.19 | 0.60 | 2.13 |
| VA-05 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | VA-26 | 1.48 | 0.60 | 2.13 |
| VA-06 | 2.63 | 0.60 | 2.80 | VA-27 | 1.68 | 0.60 | 2.13 |
| VA-07 | 3.00 | 0.60 | 2.90 | VA-28 | 0.60 | 0.60 | 2.13 |
| VA-08 | 3.09 | 0.80 | 2.90 | VA-29 | 5.00 | 0.60 | 3.35 |
| VA-09 | 2.77 | 0.80 | 3.20 | VA-30 | 0.60 | 0.60 | 3.35 |
| VA-10 | 3.60 | 0.80 | 2.90 | V-01 | 2.00 | 1.55 | 0.75 |
| VA-11 | 3.00 | 0.80 | 2.90 | V-02 | 1.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-12 | 3.90 | 0.80 | 2.90 | V-03 | 1.18 | 2.70 | 1.00 |
| VA-13 | 0.23 | 0.60 | 3.10 | V-04 | 1.76 | 2.90 | 1.00 |
| VA-14 | 2.26 | 0.80 | 2.90 | V-05 | 0.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-15 | 1.95 | 0.80 | 2.90 | V-06 | 0.86 | 2.70 | 1.00 |
| VA-16 | 2.80 | 0.60 | 2.90 | V-07 | 1.50 | 2.50 | 1.00 |
| VA-17 | 1.50 | 0.60 | 3.10 | V-08 | 1.76 | 2.90 | 1.00 |
| VA-18 | 4.05 | 0.80 | 2.90 | V-09 | 0.25 | 2.70 | 1.00 |
| VA-19 | 0.83 | 0.80 | 2.90 | V-10 | 0.90 | 2.70 | 1.00 |
| VA-20 | 1.00 | 0.80 | 2.90 | V-11 | 0.85 | 2.70 | 1.00 |
| VA-21 | 3.20 | 0.80 | 2.90 | V-12 | 0.51 | 2.70 | 1.00 |

N° 5 - CUADRO DE ACABADOS

| PARTIDAS | PISOS | MUROS Y COLUMNAS | CONTRAZOCALO Y ZOCALO | TECHO FALSO CIELO | PINT | CARPINTERÍA METAL | MAD | VIDRIO | APARATOS SANITARIOS | MOBILIARIO FIJO |
|-------------|-------|------------------|-----------------------|-------------------|------|-------------------|-----|--------|---------------------|-----------------|
| ACABADOS | | | | | | | | | | |
| AMBIENTES | | | | | | | | | | |
| PRIMER PISO | | | | | | | | | | |





CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
EN EL MEDIO
AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA
MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VÍCTOR LUIS
JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX
CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS
CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO
ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

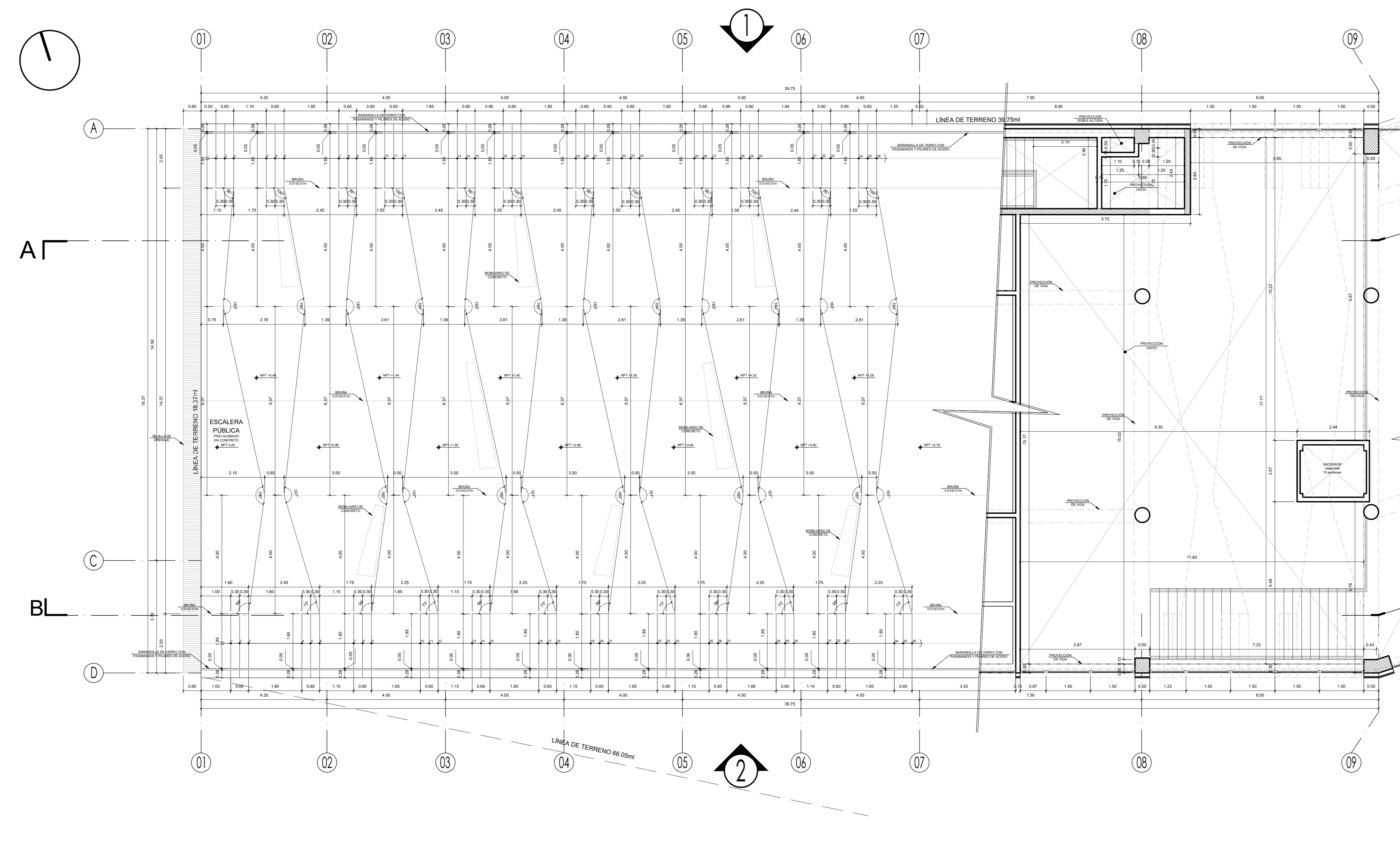
PLANO
DESARROLLO
NIVEL 2

ESCALA
1/75

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-14



N° 1 - CUADRO DE VANOS

| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | OBSERVACIONES |
|------|-------|--------|----------|---------------|
| P-01 | 0.70 | 2.10 | - | |
| P-02 | 0.80 | 2.10 | - | |
| P-03 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-04 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-05 | 0.90 | 2.10 | - | |
| P-06 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-07 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-08 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-09 | 1.00 | 2.10 | - | |
| P-10 | 1.10 | 2.10 | - | |
| P-11 | 1.20 | 2.10 | - | |
| P-12 | 1.20 | 2.10 | - | |
| P-13 | 1.20 | 2.10 | - | |

N° 2 - CUADRO DE VANOS

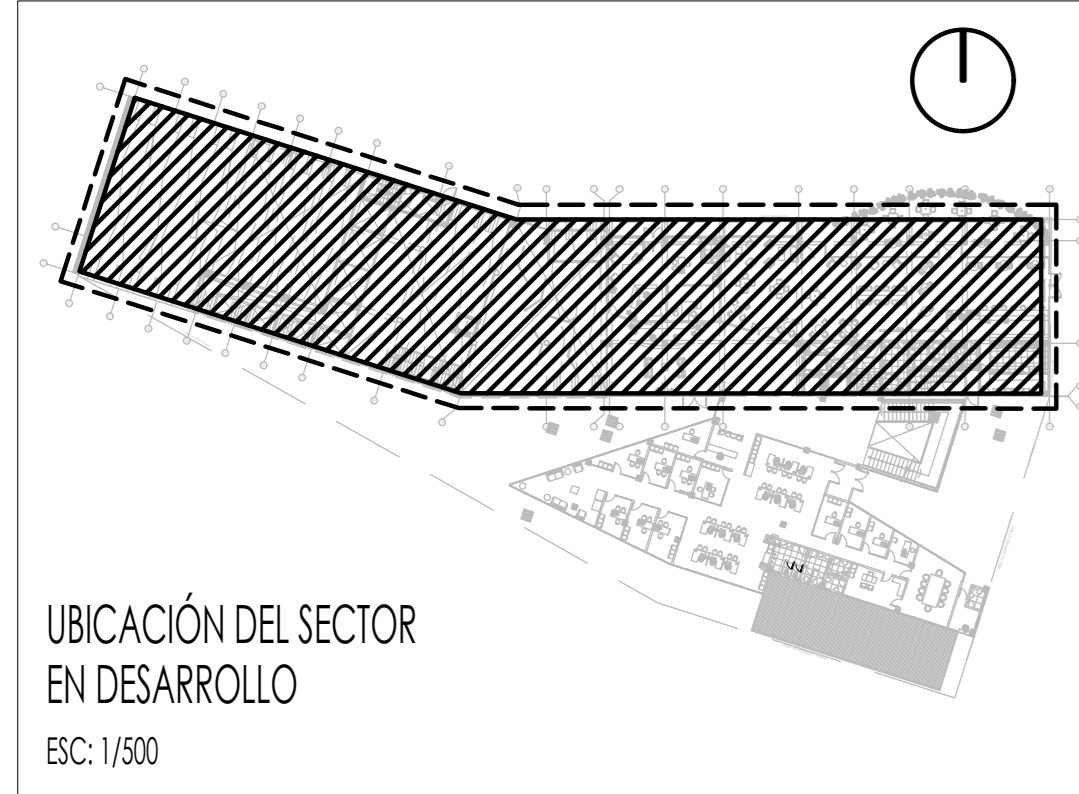
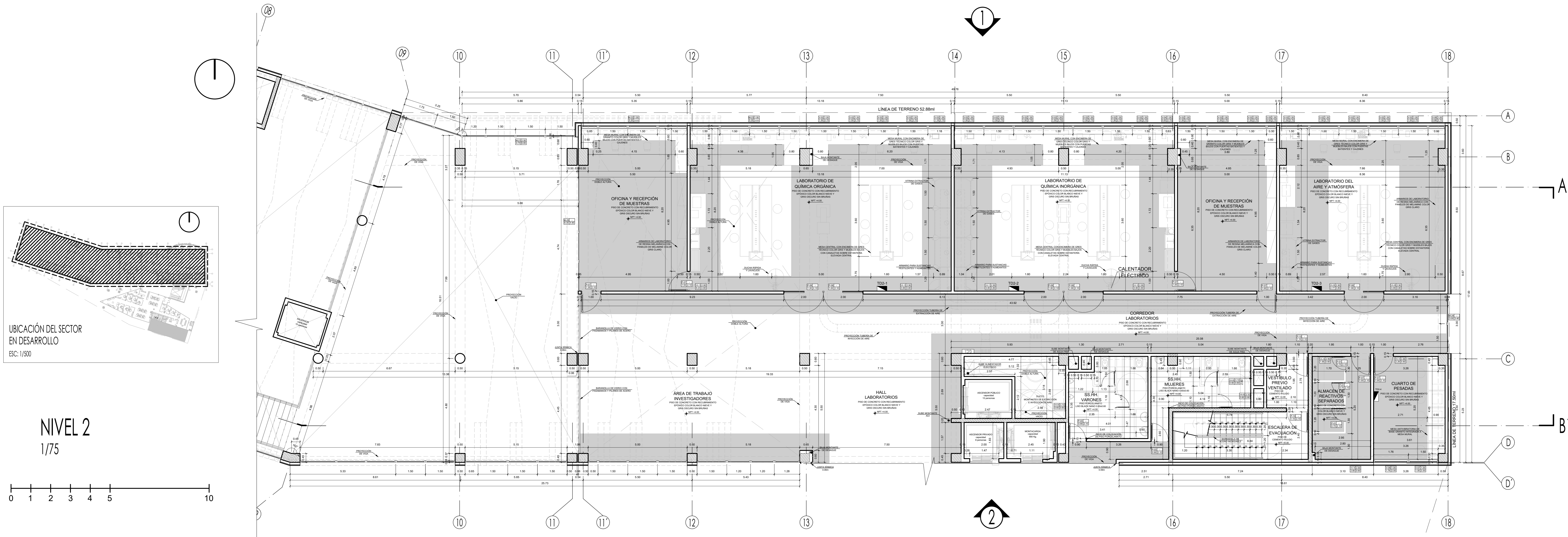
| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR |
|------|-------|----------|----------|------|-------|----------|----------|
| M-01 | 3.50 | variable | - | M-17 | 3.25 | 3.70 | - |
| M-02 | 3.50 | variable | - | M-18 | 5.71 | 2.25 | - |
| M-03 | 3.50 | variable | - | M-19 | 4.28 | 3.70 | - |
| M-04 | 3.50 | variable | - | M-20 | 5.85 | variable | - |
| M-05 | 6.96 | 5.46 | - | M-21 | 4.70 | 6.65 | 2.50 |
| M-06 | 7.23 | variable | - | M-22 | 5.35 | variable | 1.00 |
| M-07 | 7.83 | 7.70 | - | M-23 | 6.00 | variable | 1.00 |
| M-08 | 5.15 | variable | - | M-24 | 3.90 | 3.40 | - |
| M-09 | 5.00 | variable | - | M-25 | 6.35 | 4.90 | - |
| M-10 | 5.18 | variable | - | M-26 | 6.35 | 3.40 | - |
| M-11 | 8.30 | 3.40 | - | M-27 | 11.00 | 3.28 | - |
| M-12 | 24.59 | 3.70 | - | M-28 | 7.85 | 4.40 | - |
| M-13 | 1.28 | 3.40 | - | M-29 | 11.45 | 4.40 | - |
| M-14 | 7.00 | 3.70 | - | M-30 | 17.00 | 4.40 | - |
| M-15 | 3.29 | 3.70 | - | M-31 | 40.50 | 4.40 | - |
| M-16 | 3.05 | 3.70 | - | M-32 | 14.40 | 4.40 | - |

N° 3 - CUADRO DE VANOS

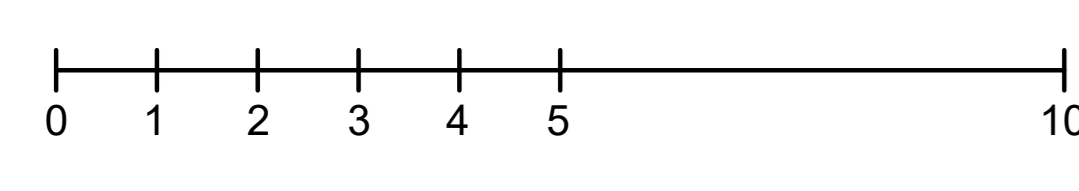
| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR |
|-------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|----------|
| VA-01 | 0.60 | 0.60 | 2.10 | VA-22 | 3.98 | 0.80 | 2.90 |
| VA-02 | 0.60 | 0.60 | 1.80 | VA-23 | 1.58 | 0.80 | 2.90 |
| VA-03 | 1.00 | 0.40 | 2.00 | VA-24 | 0.51 | 0.60 | 2.13 |
| VA-04 | 1.10 | 0.60 | 1.80 | VA-25 | 2.19 | 0.60 | 2.13 |
| VA-05 | 0.60 | 0.60 | 3.10 | VA-26 | 1.48 | 0.60 | 2.13 |
| VA-06 | 2.63 | 0.60 | 2.80 | VA-27 | 1.68 | 0.60 | 2.13 |
| VA-07 | 3.00 | 0.60 | 2.90 | VA-28 | 0.60 | 0.60 | 2.13 |
| VA-08 | 3.09 | 0.80 | 2.90 | VA-29 | 5.00 | 0.60 | 3.35 |
| VA-09 | 2.77 | 0.80 | 2.90 | VA-30 | 0.60 | 0.60 | 3.35 |
| VA-10 | 3.60 | 0.80 | 2.90 | V-01 | 2.00 | 1.55 | 0.75 |
| VA-11 | 3.00 | 0.80 | 2.90 | V-02 | 1.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-12 | 3.90 | 0.80 | 2.90 | V-03 | 1.18 | 2.70 | 1.00 |
| VA-13 | 9.23 | 0.80 | 2.90 | V-04 | 0.63 | 2.70 | 1.00 |
| VA-14 | 2.26 | 0.80 | 2.90 | V-05 | 0.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-15 | 1.95 | 0.80 | 2.90 | V-06 | 0.86 | 2.70 | 1.00 |
| VA-16 | 2.80 | 0.60 | 2.90 | V-07 | 1.50 | 2.50 | 1.00 |
| VA-17 | 1.50 | 0.60 | 3.10 | V-08 | 1.75 | 2.50 | 1.00 |
| VA-18 | 4.05 | 0.80 | 2.90 | V-09 | 0.35 | 2.70 | 1.00 |
| VA-19 | 0.83 | 0.80 | 2.90 | V-10 | 0.90 | 2.70 | 1.00 |
| VA-20 | 1.00 | 0.80 | 2.90 | V-11 | 0.85 | 2.70 | 1.00 |
| VA-21 | 3.20 | 0.80 | 2.90 | V-12 | 0.61 | 2.70 | 1.00 |

N° 6 - CUADRO DE ACABADOS

| PARTIDAS | PISOS | MUROS Y COLUMNAS | CONTRAZÓCALO Y ZÓCALO | TECHO / FALSO CIELO | PINT. | METAL | CARPINTERÍA | VIDRIO | APARATOS SANITARIOS | MOBILIARIO FIJO |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ACABADOS | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA | CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND EN UNO DE LOS DOS CARAPACHOS DE LA ESCALERA PÚBLICA |
| AMBIENTES | LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA |
| SEGUNDO PISO | LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA | LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA |



NIVEL 2
1/75





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VÍCTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

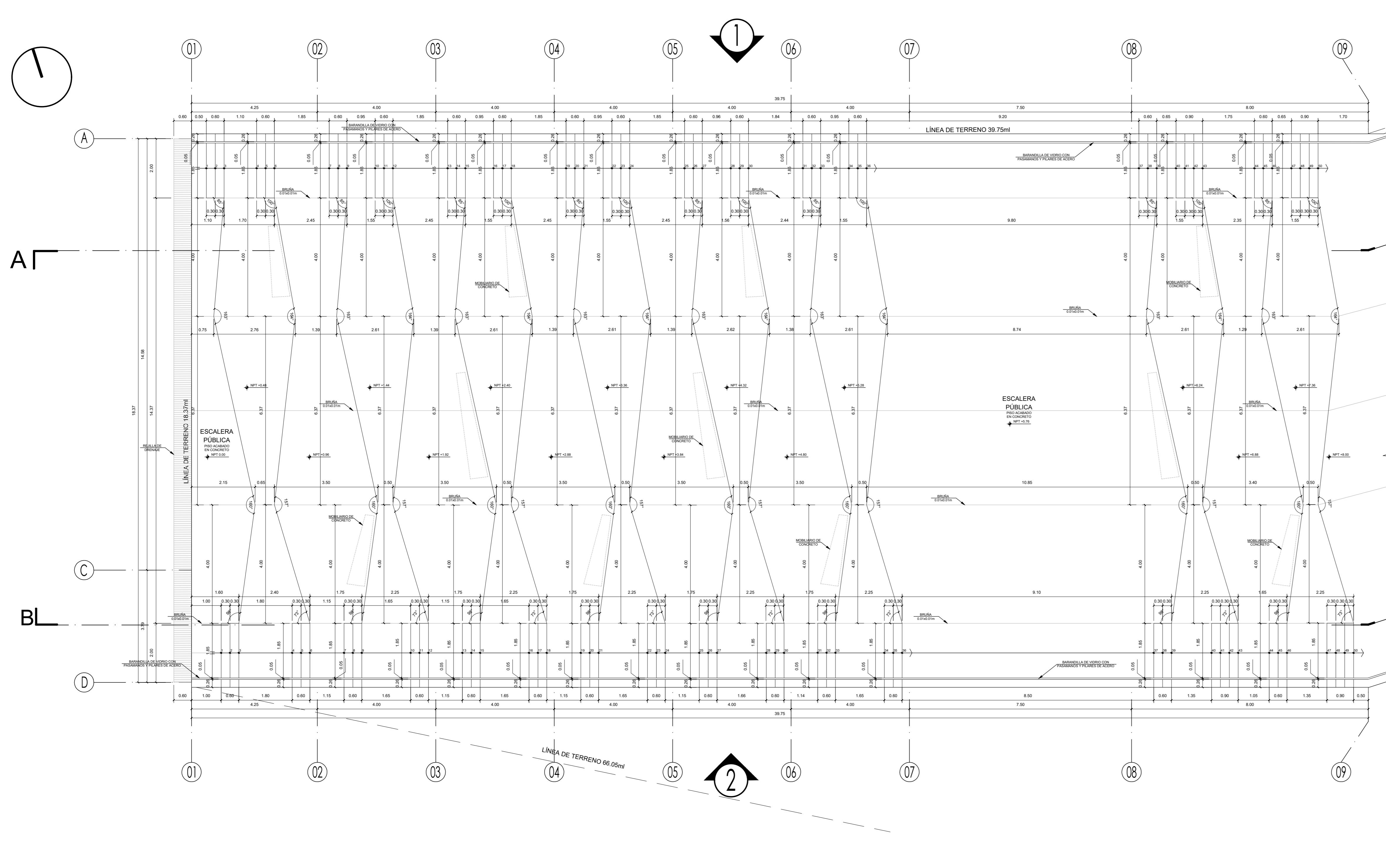
PLANO
DESARROLLO NIVEL 4

ESCALA
1/75

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-16



N° 1 - CUADRO DE VANOS

| TIPO | ANCHO | ALTIMA | PUERTAS | ALFEIZAR | OBSERVACIONES |
|------|-------|--------|---------|----------|---------------|
| P-01 | 0.70 | 2.10 | - | - | - |
| P-02 | 0.80 | 2.10 | - | - | - |
| P-03 | 0.90 | 2.10 | - | - | - |
| P-04 | 0.90 | 2.10 | - | - | - |
| P-05 | 0.90 | 2.10 | - | - | - |
| P-06 | 1.00 | 2.10 | - | - | - |
| P-07 | 1.00 | 2.10 | - | - | - |
| P-08 | 1.00 | 2.10 | - | - | - |
| P-09 | 1.00 | 2.10 | - | - | - |
| P-10 | 1.10 | 2.10 | - | - | - |
| P-11 | 1.20 | 2.10 | - | - | - |
| P-12 | 1.20 | 2.10 | - | - | - |
| P-13 | 1.20 | 2.10 | - | - | - |

N° 2 - CUADRO DE VANOS

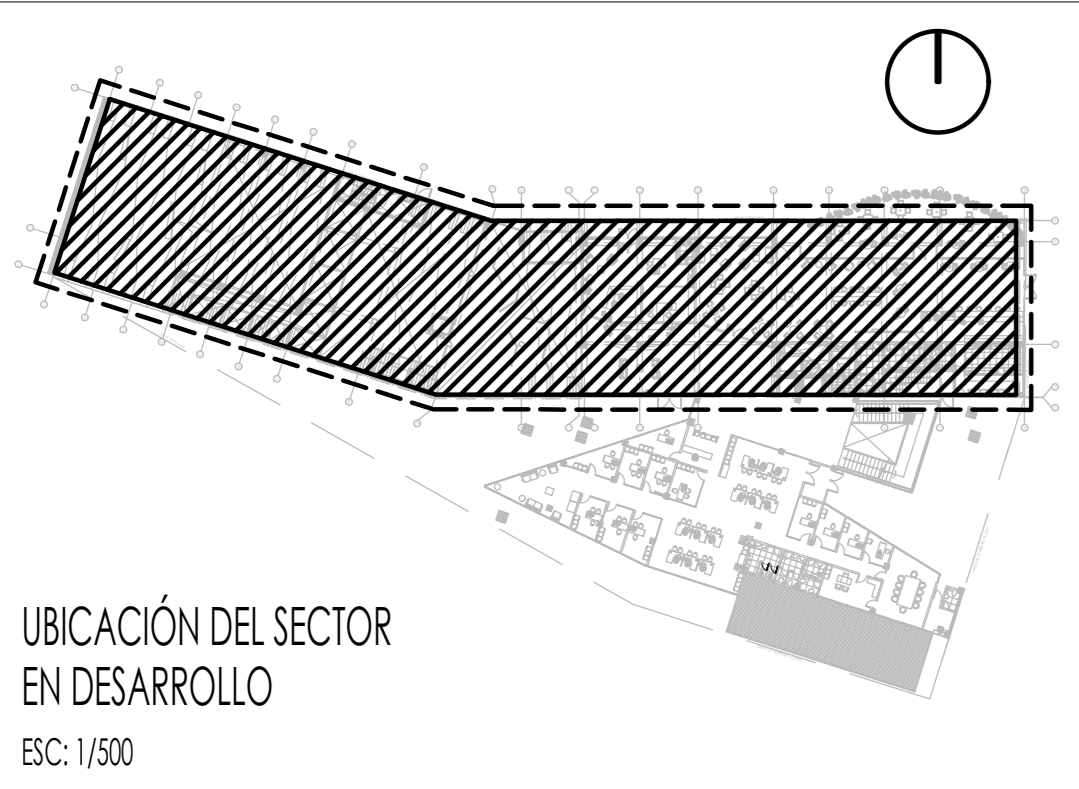
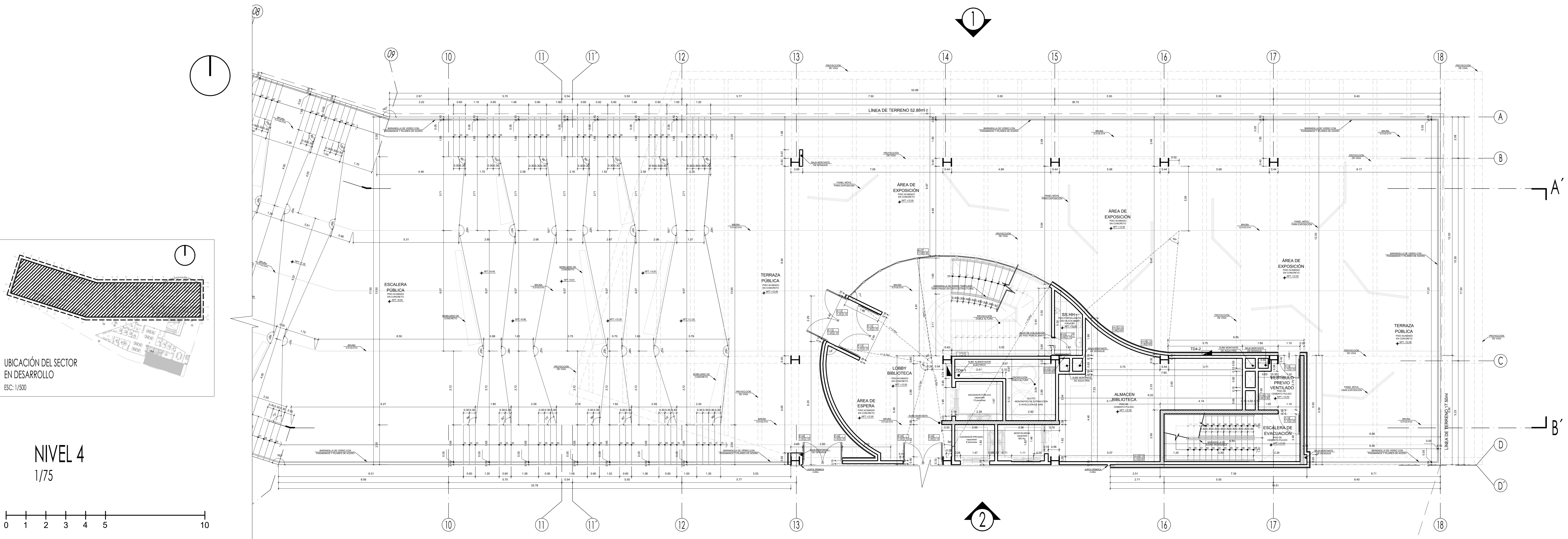
| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR |
|------|-------|----------|----------|------|-------|----------|----------|
| M-01 | 3.50 | variable | - | M-17 | 3.25 | 3.70 | - |
| M-02 | 3.50 | variable | - | M-18 | 5.71 | 2.25 | - |
| M-03 | 3.50 | variable | - | M-19 | 4.28 | 3.70 | - |
| M-04 | 3.50 | variable | - | M-20 | 5.85 | variable | - |
| M-05 | 6.96 | 5.46 | - | M-21 | 4.70 | 6.65 | 2.50 |
| M-06 | 7.23 | variable | - | M-22 | 5.35 | variable | 1.00 |
| M-07 | 7.83 | 7.70 | - | M-23 | 6.00 | variable | 1.00 |
| M-08 | 5.15 | variable | - | M-24 | 3.00 | 3.40 | - |
| M-09 | 5.00 | variable | - | M-25 | 6.35 | 4.90 | - |
| M-10 | 5.18 | variable | - | M-26 | 6.35 | 3.40 | - |
| M-11 | 8.30 | 3.40 | - | M-27 | 11.00 | 3.28 | - |
| M-12 | 24.59 | 3.70 | - | M-28 | 7.95 | 4.40 | - |
| M-13 | 1.28 | 3.40 | - | M-29 | 11.45 | 4.40 | - |
| M-14 | 7.00 | 3.70 | - | M-30 | 17.00 | 4.40 | - |
| M-15 | 3.29 | 3.70 | - | M-31 | 40.50 | 4.40 | - |
| M-16 | 3.05 | 3.70 | - | M-32 | 14.40 | 4.40 | - |

N° 3 - CUADRO DE VANOS

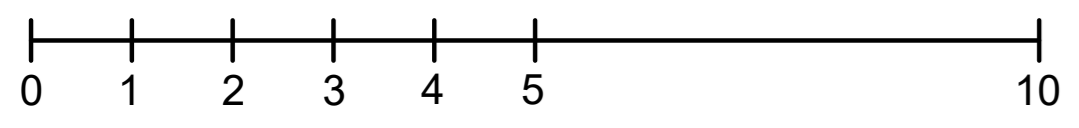
| TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR | TIPO | ANCHO | ALTIMA | ALFEIZAR |
|-------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|----------|
| VA-01 | 0.80 | 0.80 | 2.10 | VA-22 | 3.98 | 0.80 | 2.90 |
| VA-02 | 0.60 | 0.60 | 1.80 | VA-23 | 1.58 | 0.80 | 2.90 |
| VA-03 | 1.00 | 0.40 | 2.00 | VA-24 | 0.51 | 0.60 | 2.13 |
| VA-04 | 1.10 | 0.60 | 1.80 | VA-25 | 2.19 | 0.60 | 2.13 |
| VA-05 | 0.60 | 0.60 | 3.10 | VA-26 | 1.48 | 0.60 | 2.13 |
| VA-06 | 2.80 | 0.60 | 2.80 | VA-27 | 1.68 | 0.60 | 2.13 |
| VA-07 | 3.00 | 0.60 | 2.90 | VA-28 | 0.60 | 0.60 | 2.13 |
| VA-08 | 3.09 | 0.80 | 2.90 | VA-29 | 5.00 | 0.60 | 3.35 |
| VA-09 | 2.77 | 0.80 | 2.90 | VA-30 | 0.60 | 0.60 | 3.35 |
| VA-10 | 3.60 | 0.80 | 2.90 | V-01 | 2.00 | 1.55 | 0.75 |
| VA-11 | 3.00 | 0.80 | 2.90 | V-02 | 1.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-12 | 3.90 | 0.80 | 2.90 | V-03 | 1.18 | 2.70 | 1.00 |
| VA-13 | 9.23 | 0.80 | 2.90 | V-04 | 0.83 | 2.70 | 1.00 |
| VA-14 | 2.28 | 0.80 | 2.90 | V-05 | 0.50 | 2.70 | 1.00 |
| VA-15 | 1.95 | 0.80 | 2.90 | V-06 | 0.86 | 2.70 | 1.00 |
| VA-16 | 2.80 | 0.80 | 2.90 | V-07 | 1.50 | 2.50 | 1.00 |
| VA-17 | 1.50 | 0.60 | 3.10 | V-08 | 1.76 | 2.50 | 1.00 |
| VA-18 | 4.05 | 0.80 | 2.90 | V-09 | 0.35 | 2.70 | 1.00 |
| VA-19 | 0.83 | 0.80 | 2.90 | V-10 | 0.90 | 2.70 | 1.00 |
| VA-20 | 1.00 | 0.80 | 2.90 | V-11 | 0.85 | 2.70 | 1.00 |
| VA-21 | 3.20 | 0.80 | 2.90 | V-12 | 0.51 | 2.70 | 1.00 |

N° 8 - CUADRO DE ACABADOS

| PARTIDAS | PISOS | MUROS Y COLUMNAS | CONTRAZOCAJO/ZOCAJO | TECHO/FALSO CIELO | PINT. | METAL | CARPINTERÍA | VIDRIO | APARATOS SANITARIOS | MOBILIARIO FLO |
|-------------|-------|------------------|---------------------|-------------------|-------|-------|-------------|--------|---------------------|----------------|
| ACABADOS | | | | | | | | | | |
| AMBIENTES | | | | | | | | | | |
| CUARTO PISO | | | | | | | | | | |



NIVEL 4
1/75





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VÍCTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

PLANO
DESARROLLO NIVEL 5 Y TECHO

ESCALA
1/75

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

A-17

N° 1 - CUADRO DE VANOS

| PUERTAS | | | |
|---------|-------|--------|----------|
| TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR |
| P-01 | 0.70 | 2.10 | - |
| P-02 | 0.80 | 2.10 | - |
| P-03 | 0.90 | 2.10 | - |
| P-04 | 0.90 | 2.10 | - |
| P-05 | 0.90 | 2.10 | - |
| P-06 | 1.00 | 2.10 | - |
| P-07 | 1.00 | 2.10 | - |
| P-08 | 1.00 | 2.10 | - |
| P-09 | 1.00 | 2.10 | - |
| P-10 | 1.10 | 2.10 | - |
| P-11 | 1.20 | 2.10 | - |
| P-12 | 1.20 | 2.10 | - |
| P-13 | 1.20 | 2.10 | - |

N° 2 - CUADRO DE VANOS

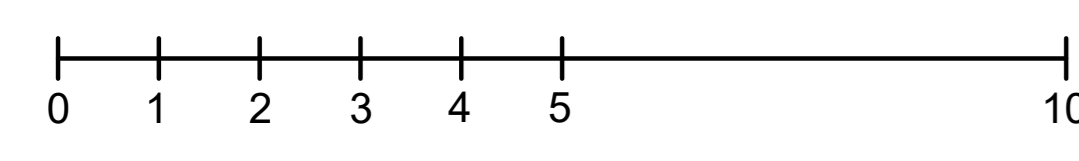
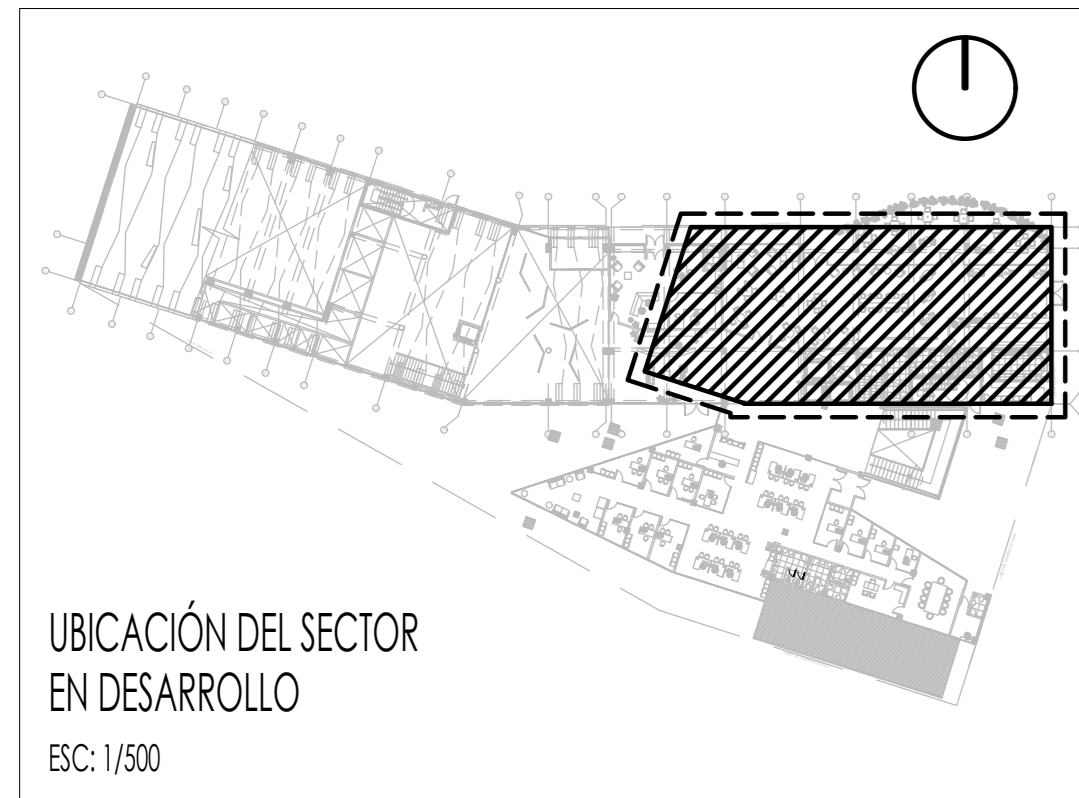
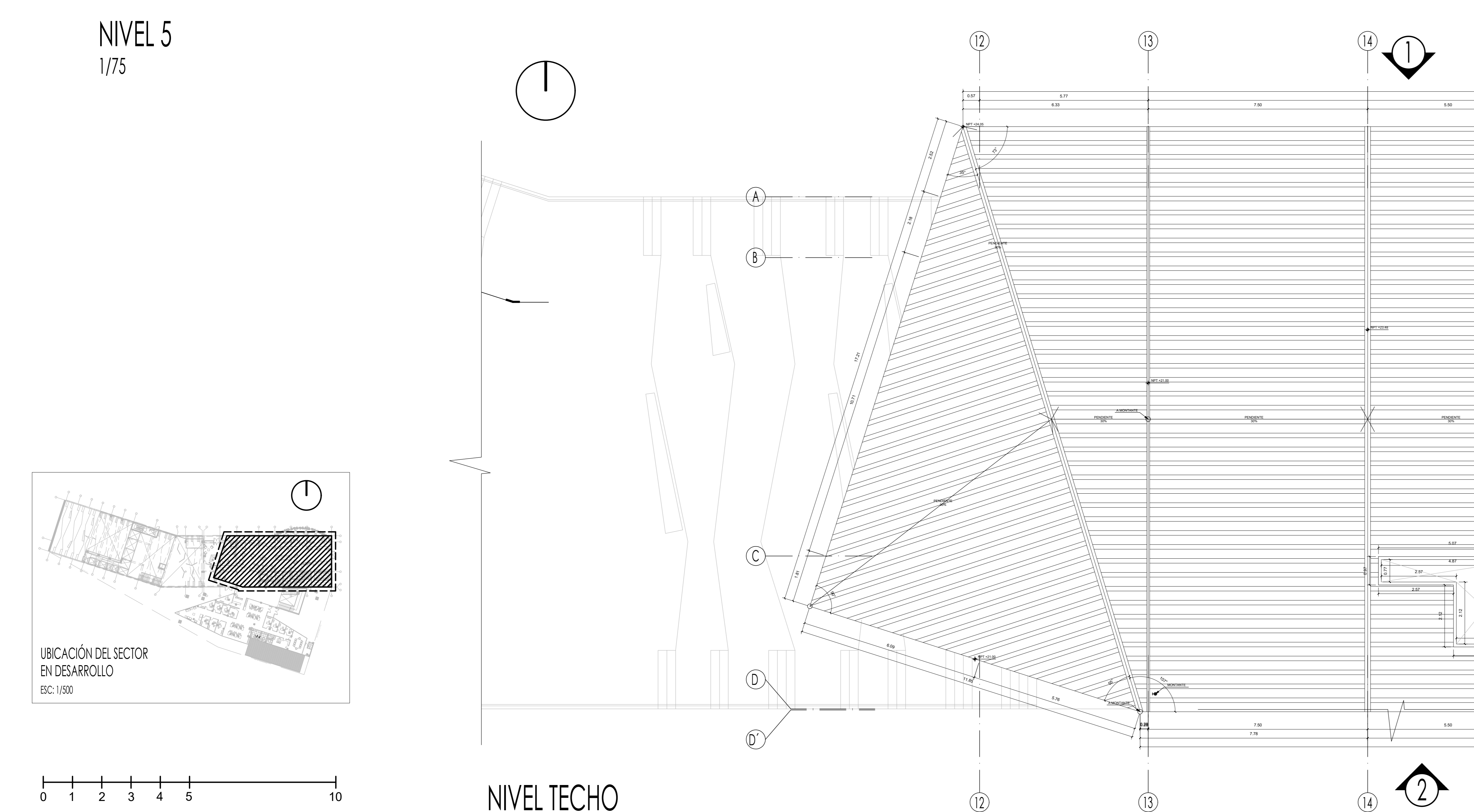
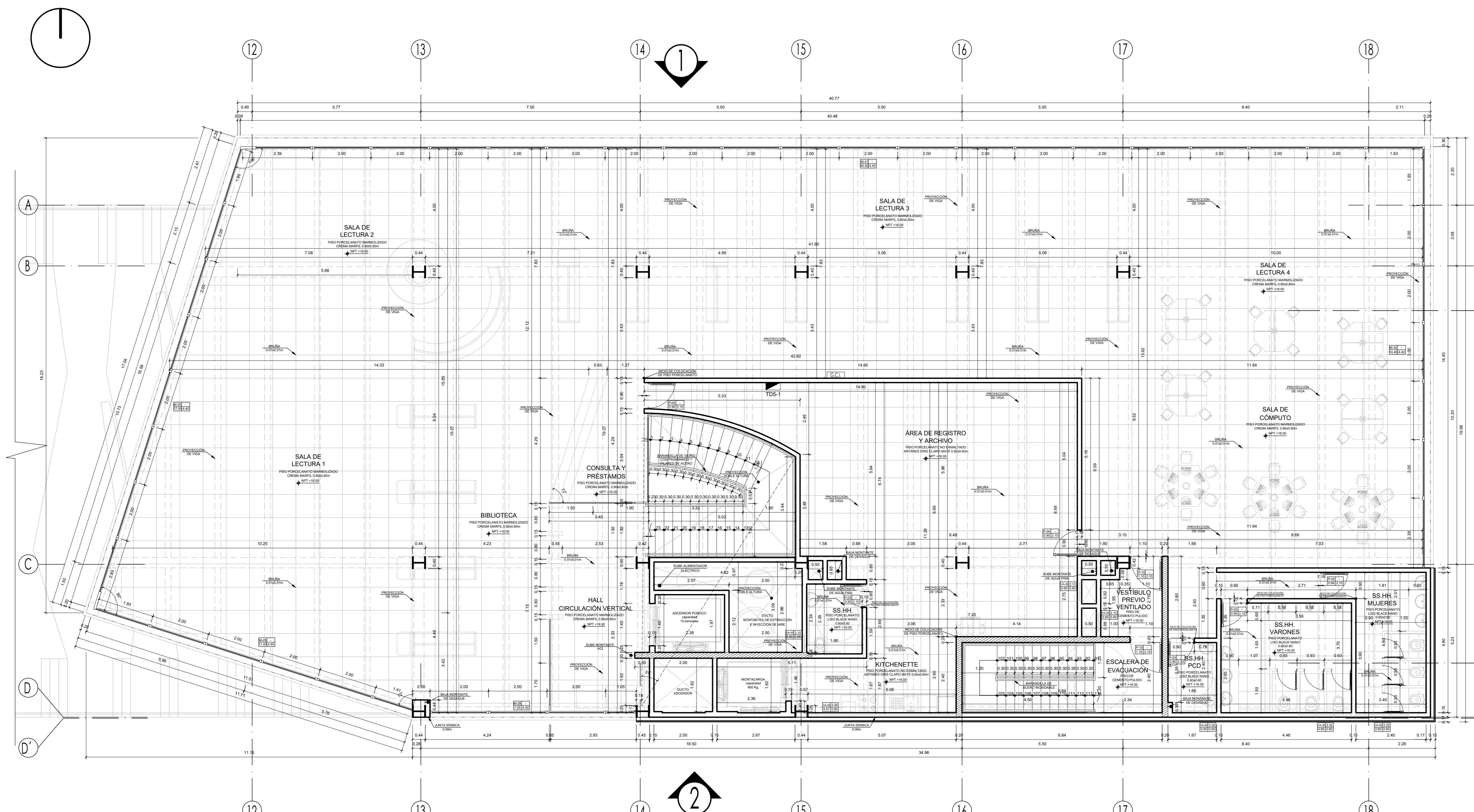
| MAMPARAS | | | |
|----------|-------|----------|----------|
| TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR |
| M-01 | 3.50 | variable | - |
| M-02 | 3.50 | variable | - |
| M-03 | 3.50 | variable | - |
| M-04 | 3.50 | variable | - |
| M-05 | 6.96 | 5.46 | - |
| M-06 | 7.23 | variable | - |
| M-07 | 7.83 | 7.70 | - |
| M-08 | 5.15 | variable | - |
| M-09 | 5.00 | variable | - |
| M-10 | 5.18 | variable | - |
| M-11 | 8.30 | 3.40 | - |
| M-12 | 24.59 | 3.70 | - |
| M-13 | 1.28 | 3.40 | - |
| M-14 | 1.10 | 3.70 | - |
| M-15 | 3.29 | 3.70 | - |
| M-16 | 3.05 | 3.70 | - |
| M-17 | 3.25 | 3.70 | - |
| M-18 | 5.71 | 2.25 | - |
| M-19 | 4.28 | 3.70 | - |
| M-20 | 5.85 | variable | - |
| M-21 | 4.70 | 6.65 | 2.50 |
| M-22 | 5.35 | variable | 1.00 |
| M-23 | 6.00 | variable | 1.00 |
| M-24 | 3.00 | 3.40 | - |
| M-25 | 6.35 | 4.90 | - |
| M-26 | 8.35 | 3.40 | - |
| M-27 | 11.00 | 3.28 | - |
| M-28 | 7.05 | 4.40 | - |
| M-29 | 11.45 | 4.40 | - |
| M-30 | 17.90 | 4.40 | - |
| M-31 | 40.50 | 4.40 | - |
| M-32 | 14.40 | 4.40 | - |

N° 3 - CUADRO DE VANOS

| VENTANAS | | | |
|----------|-------|--------|----------|
| TIPO | ANCHO | ALTURA | ALFEÍZAR |
| VA-01 | 0.60 | 0.60 | 2.10 |
| VA-02 | 0.60 | 0.60 | 1.80 |
| VA-03 | 1.00 | 0.40 | 2.00 |
| VA-04 | 1.10 | 0.60 | 1.80 |
| VA-05 | 0.60 | 0.60 | 3.10 |
| VA-06 | 2.63 | 0.60 | 2.80 |
| VA-07 | 3.00 | 0.60 | 2.90 |
| VA-08 | 3.09 | 0.80 | 2.90 |
| VA-09 | 2.77 | 0.80 | 2.90 |
| VA-10 | 3.60 | 0.80 | 2.90 |
| VA-11 | 3.00 | 0.80 | 2.90 |
| VA-12 | 3.90 | 0.80 | 2.90 |
| VA-13 | 9.23 | 0.80 | 2.90 |
| VA-14 | 4.05 | 0.80 | 2.90 |
| VA-15 | 1.95 | 0.80 | 2.90 |
| VA-16 | 2.80 | 0.60 | 2.90 |
| VA-17 | 1.50 | 0.60 | 3.10 |
| VA-18 | 4.05 | 0.80 | 2.90 |
| VA-19 | 0.63 | 0.80 | 2.90 |
| VA-20 | 1.00 | 0.80 | 2.90 |
| VA-21 | 3.20 | 0.80 | 2.90 |
| VA-22 | 3.98 | 0.60 | 2.90 |
| VA-23 | 1.58 | 0.80 | 2.90 |
| VA-24 | 0.51 | 0.60 | 2.13 |
| VA-25 | 2.19 | 0.60 | 2.13 |
| VA-26 | 1.48 | 0.60 | 2.13 |
| VA-27 | 1.68 | 0.60 | 2.13 |
| VA-28 | 0.60 | 0.60 | 2.13 |
| VA-29 | 5.00 | 0.60 | 3.35 |
| VA-30 | 0.60 | 0.60 | 3.35 |
| VA-31 | 2.00 | 1.55 | 0.75 |
| VA-32 | 1.50 | 2.70 | 1.00 |
| V-03 | 1.18 | 2.70 | 1.00 |
| V-04 | 0.63 | 2.70 | 1.00 |
| V-05 | 0.55 | 2.70 | 1.00 |
| V-06 | 0.86 | 2.70 | 1.00 |
| V-07 | 1.50 | 2.50 | 1.00 |
| V-08 | 1.76 | 2.50 | 1.00 |
| V-09 | 0.35 | 2.70 | 1.00 |
| V-10 | 0.90 | 2.70 | 1.00 |
| V-11 | 0.85 | 2.70 | 1.00 |
| V-12 | 0.51 | 2.70 | 1.00 |

N° 9 - CUADRO DE ACABADOS

| PARTIDAS | PISOS | MUROS Y COLUMNAS | CONTRAZÓCALO | ZÓCALO | TECHO/FALSO CIELO | PINT. | METAL | CARPINTERÍA | VIDRIO | APARATOS SANITARIOS | MOBILIARIO |
|--------------------------------|-------|------------------|--------------|--------|-------------------|-------|-------|-------------|--------|---------------------|------------|
| ACABADOS | | | | | | | | | | | |
| AMBIENTES | | | | | | | | | | | |
| QUINTO PISO | | | | | | | | | | | |
| ESCALERA INTEGRADA SALA LABEY | | | | | | | | | | | |
| HALL CIRCULACIÓN VERTICAL | | | | | | | | | | | |
| COMUNTA FREEZING | | | | | | | | | | | |
| SALA DE LECTURA 1 | | | | | | | | | | | |
| SALA DE LECTURA 2 | | | | | | | | | | | |
| SALA DE LECTURA 3 | | | | | | | | | | | |
| SALA DE LECTURA 4 | | | | | | | | | | | |
| SALA DE CÓMPUTO | | | | | | | | | | | |
| ÁREA DE REGISTRO Y ARCHIVO | | | | | | | | | | | |
| SALA PERSONAS | | | | | | | | | | | |
| ESCALERA | | | | | | | | | | | |
| SALA PERSONAS CON DISCAPACIDAD | | | | | | | | | | | |
| SALA UNIDOS | | | | | | | | | | | |
| SALA MUJERES | | | | | | | | | | | |
| ESCALERA DE EMERGENCIAS | | | | | | | | | | | |





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD ARQUITECTURA

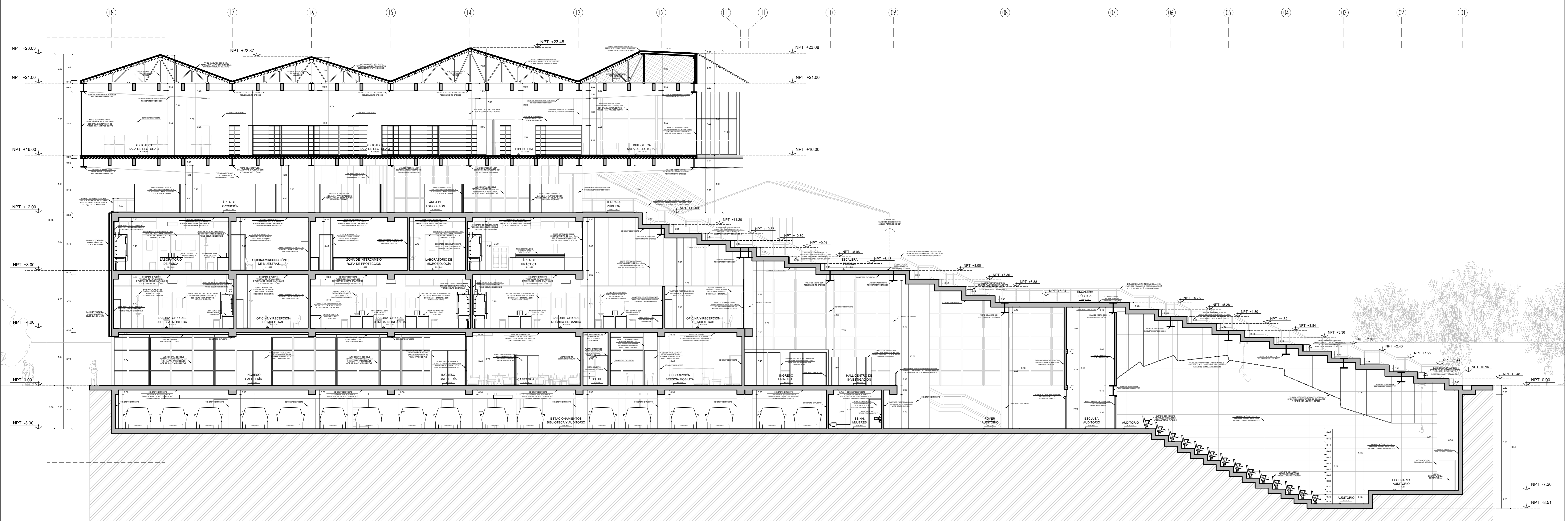
PLANO DESARROLLO CORTES

ESCALA 1/100

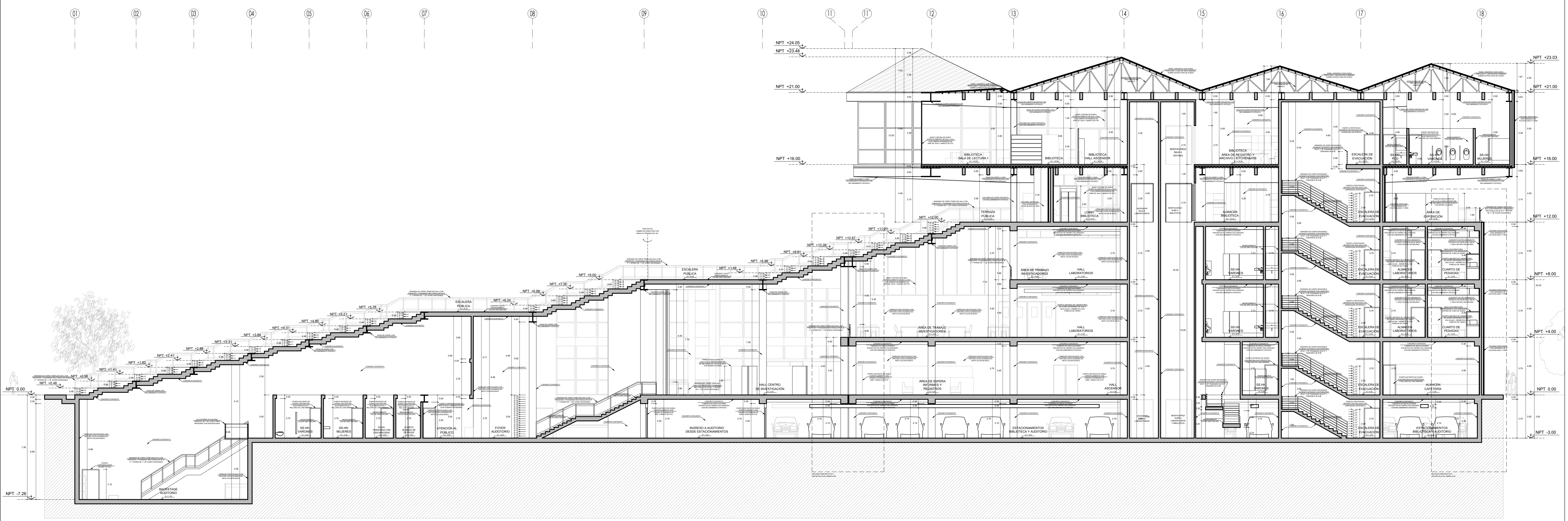
FECHA LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

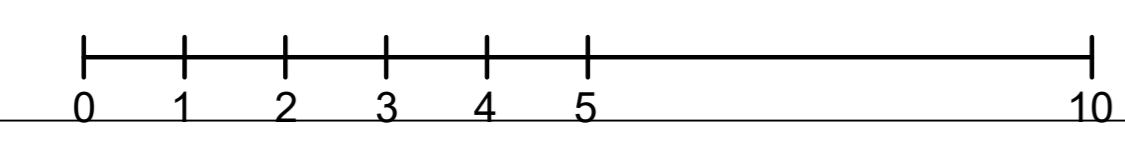
A-18



CORTE A-A' 1/100



CORTE B-B' 1/100





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

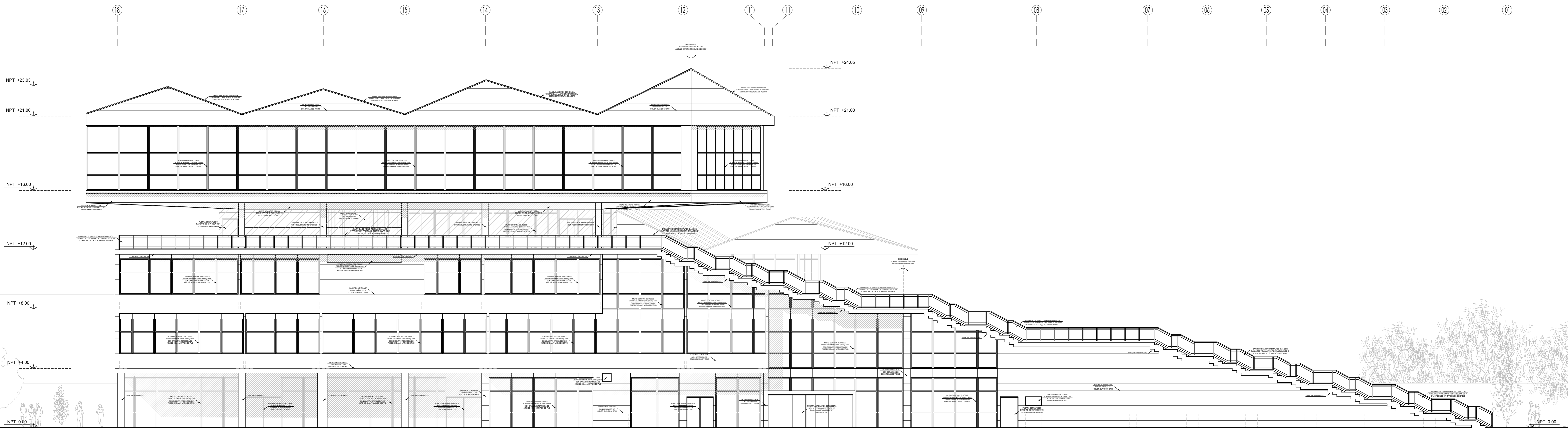
PLANO
DESARROLLO ELEVACIONES

ESCALA
1/100

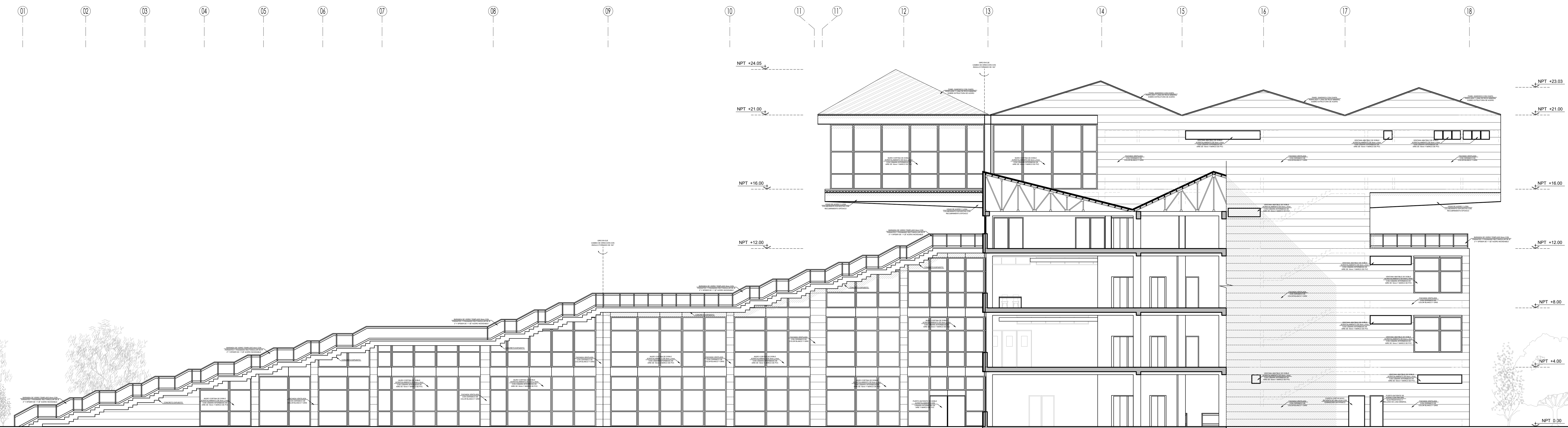
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

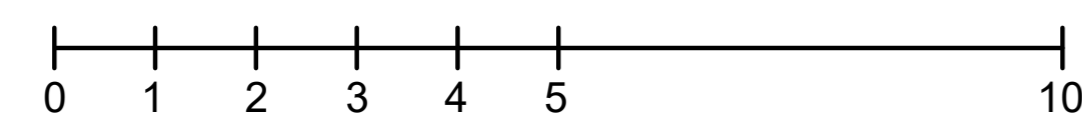
A-19



ELEVACIÓN NORTE
1/100



ELEVACIÓN SUR
1/100





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

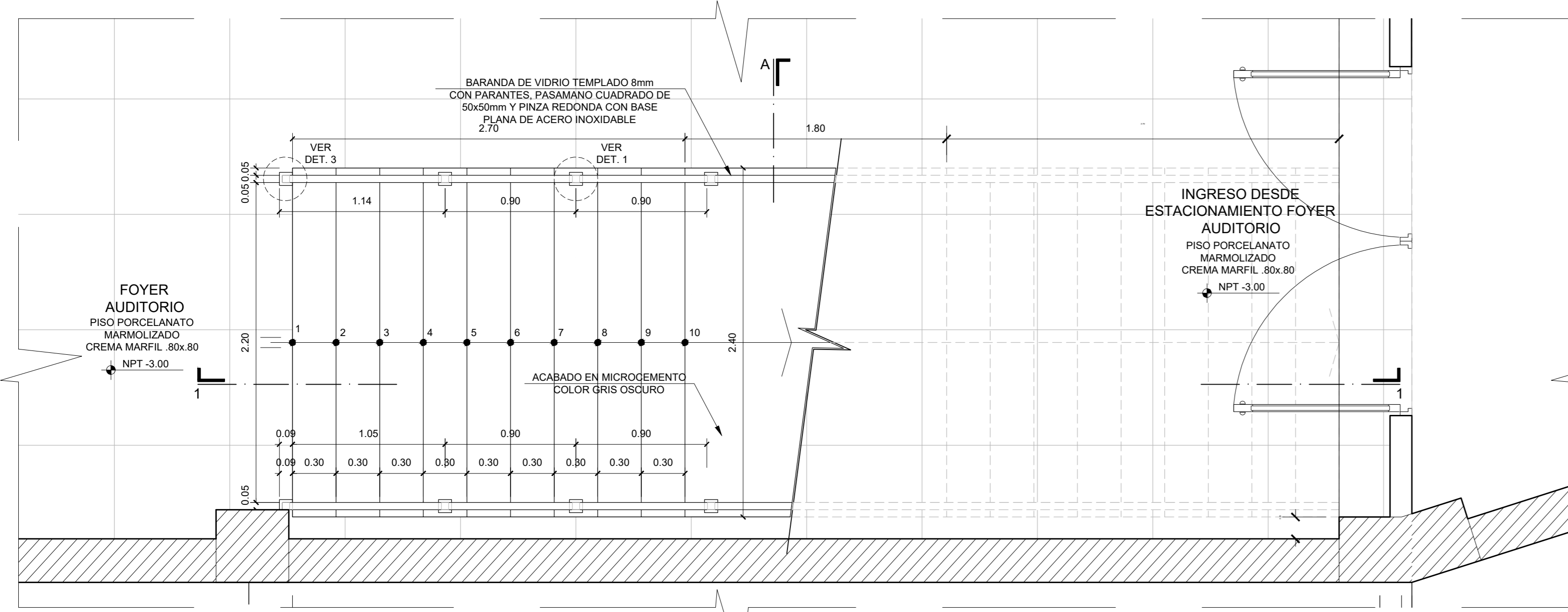
PLANO
DETALLES ESCALERAS

ESCALA
INDICADA

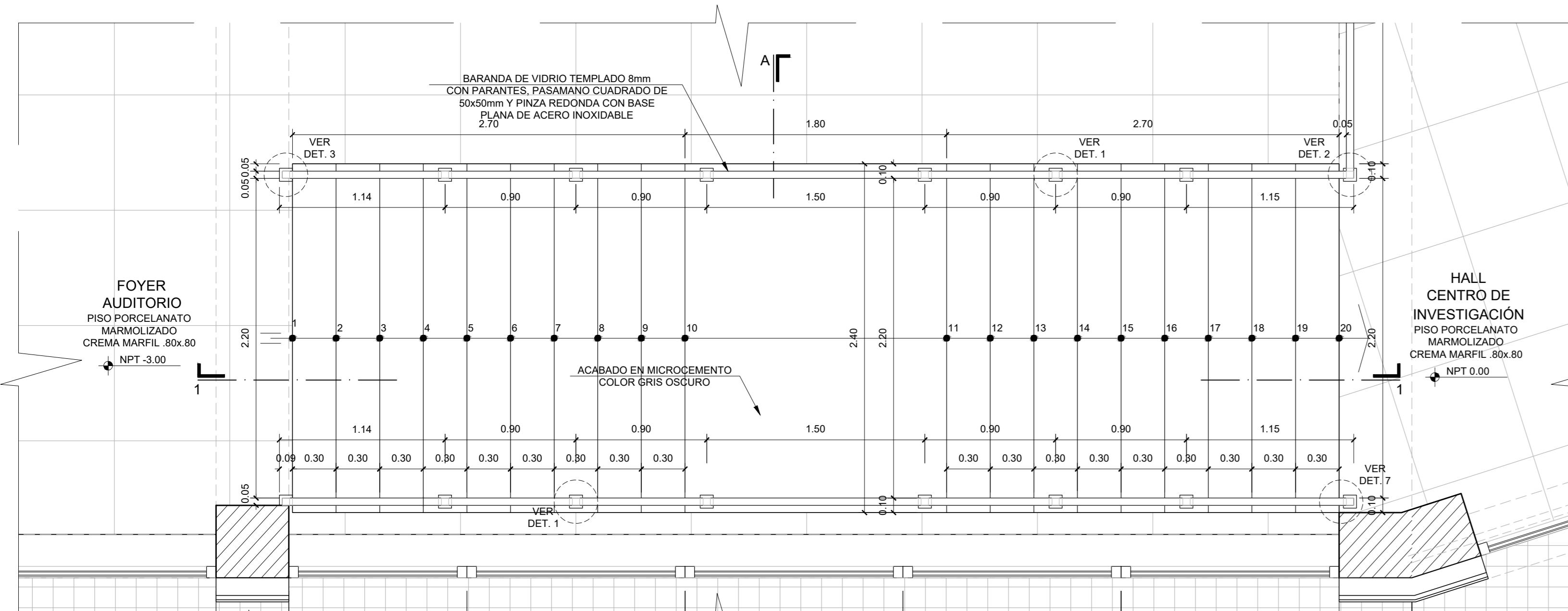
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

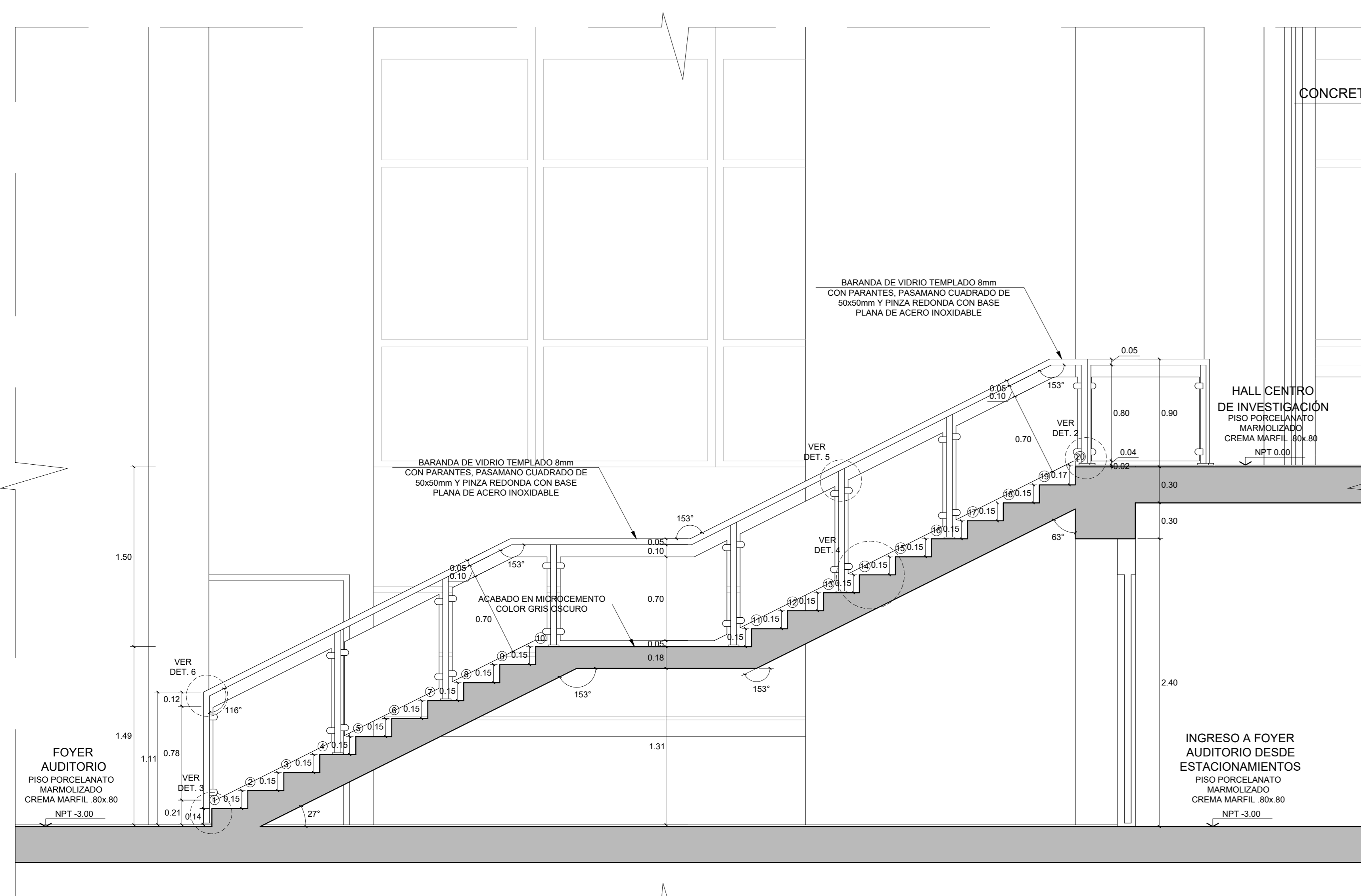
D-01



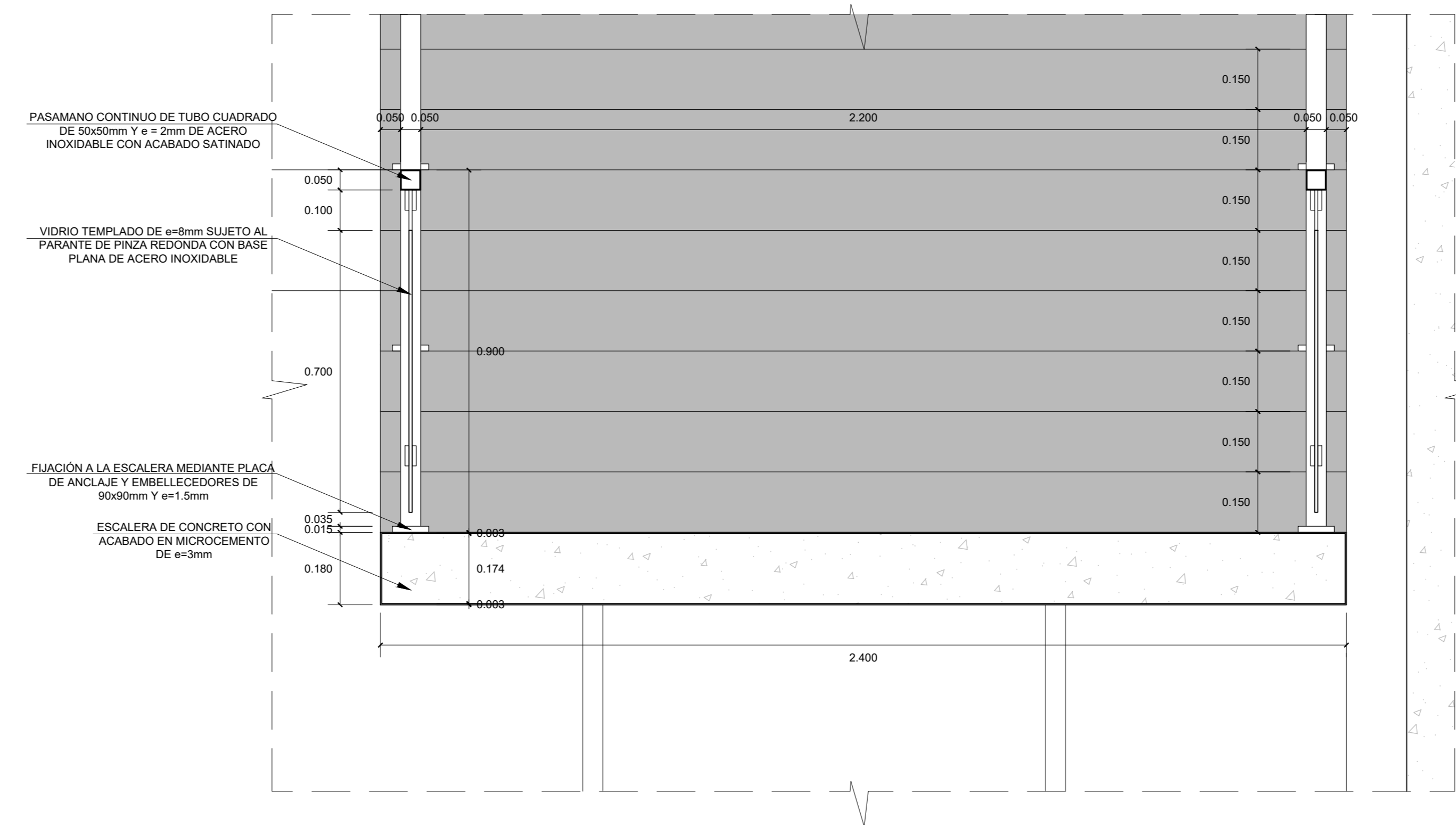
ESCALERA 01 (NIVEL SÓTANO)
ESC: 1/25



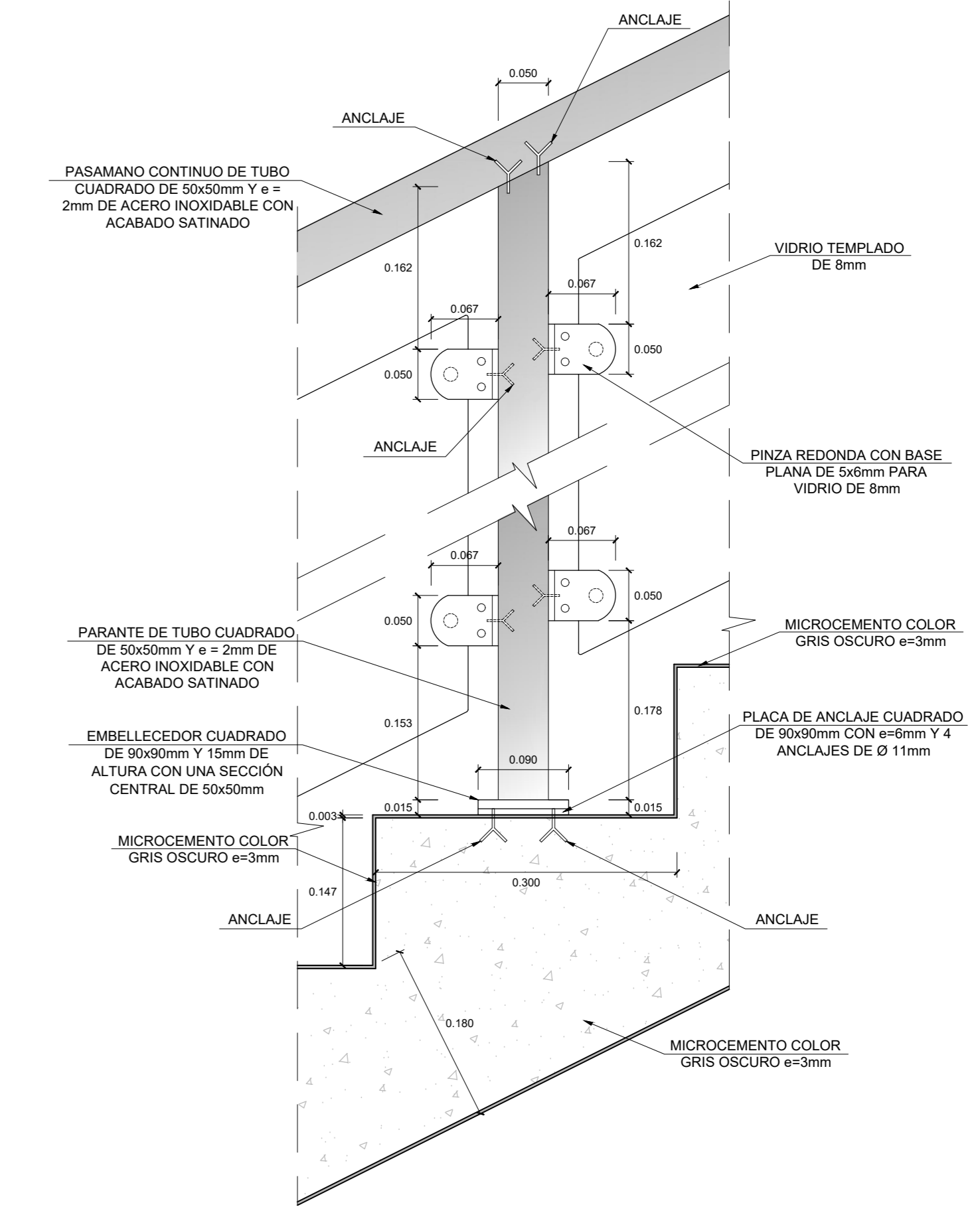
ESCALERA 01 (NIVEL 1)
ESC: 1/25



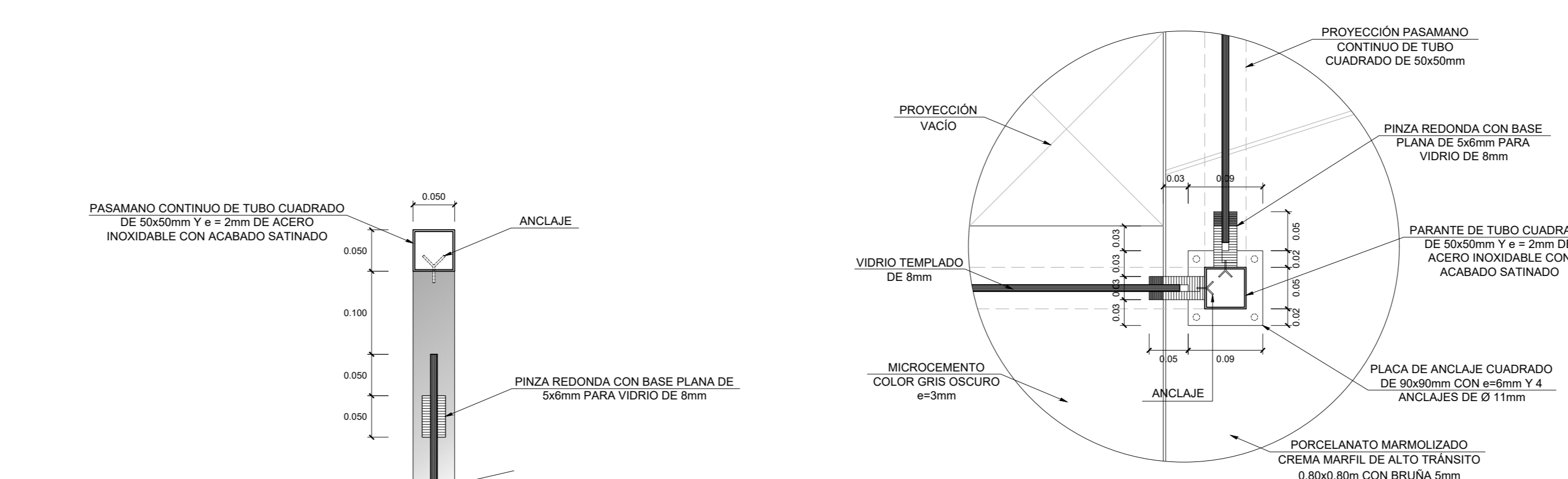
ESCALERA 01 - SECCIÓN 1
ESC: 1/25



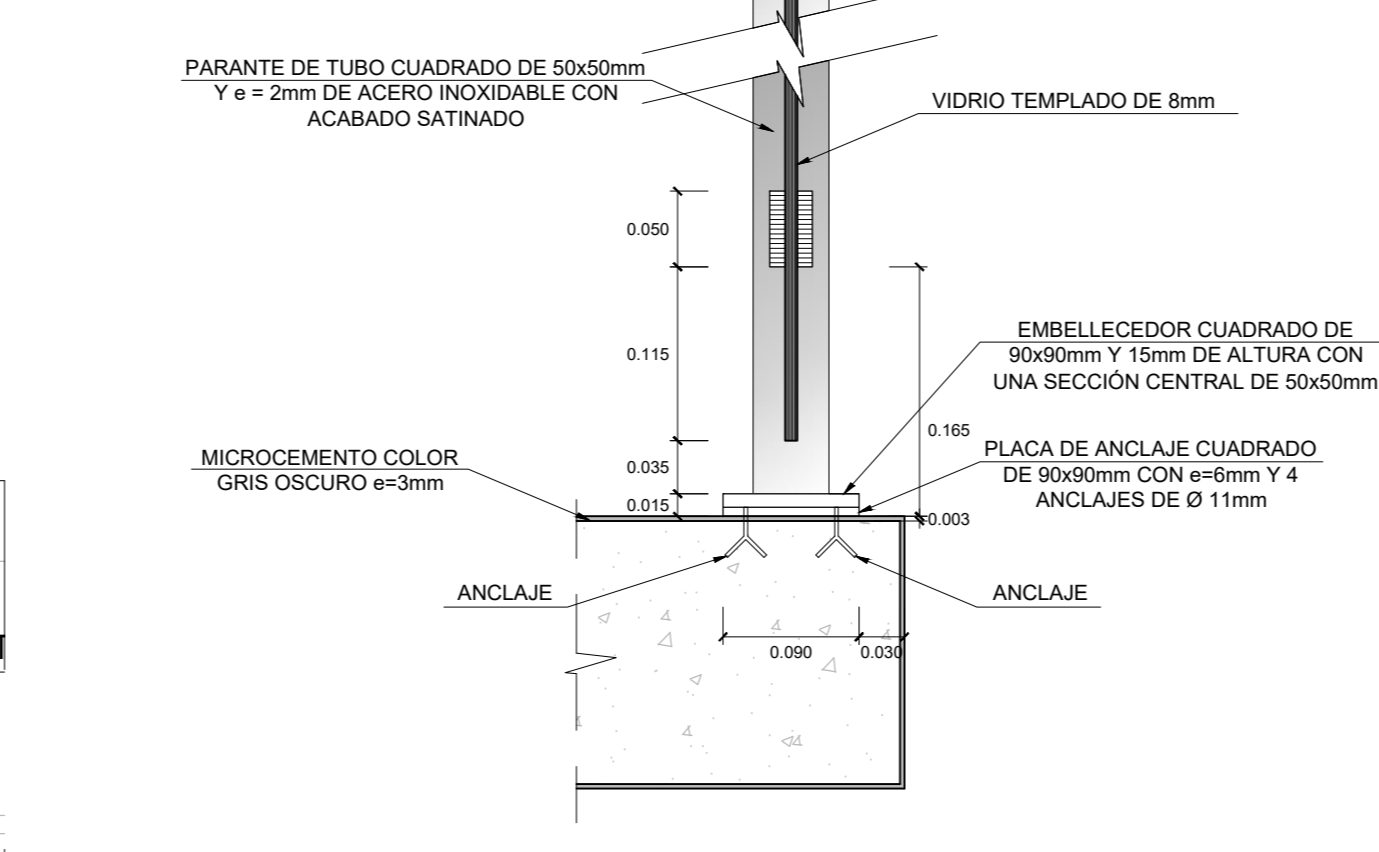
SECCIÓN A
CORTE TRANSVERSAL - CONTRAPASOS
ESC: 1/10



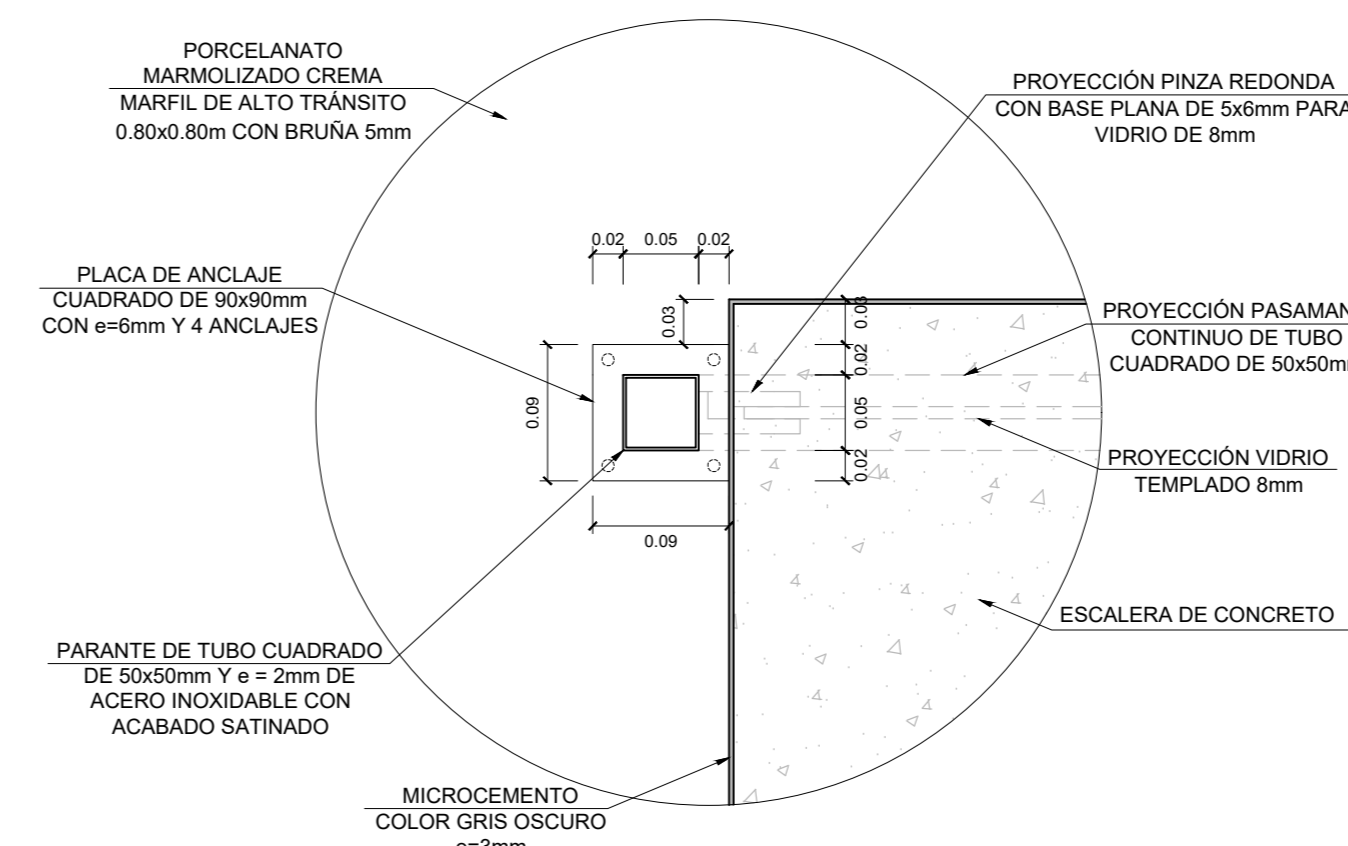
DETALLE 5
BARANDA - ESCALERA
ESC: 1/5



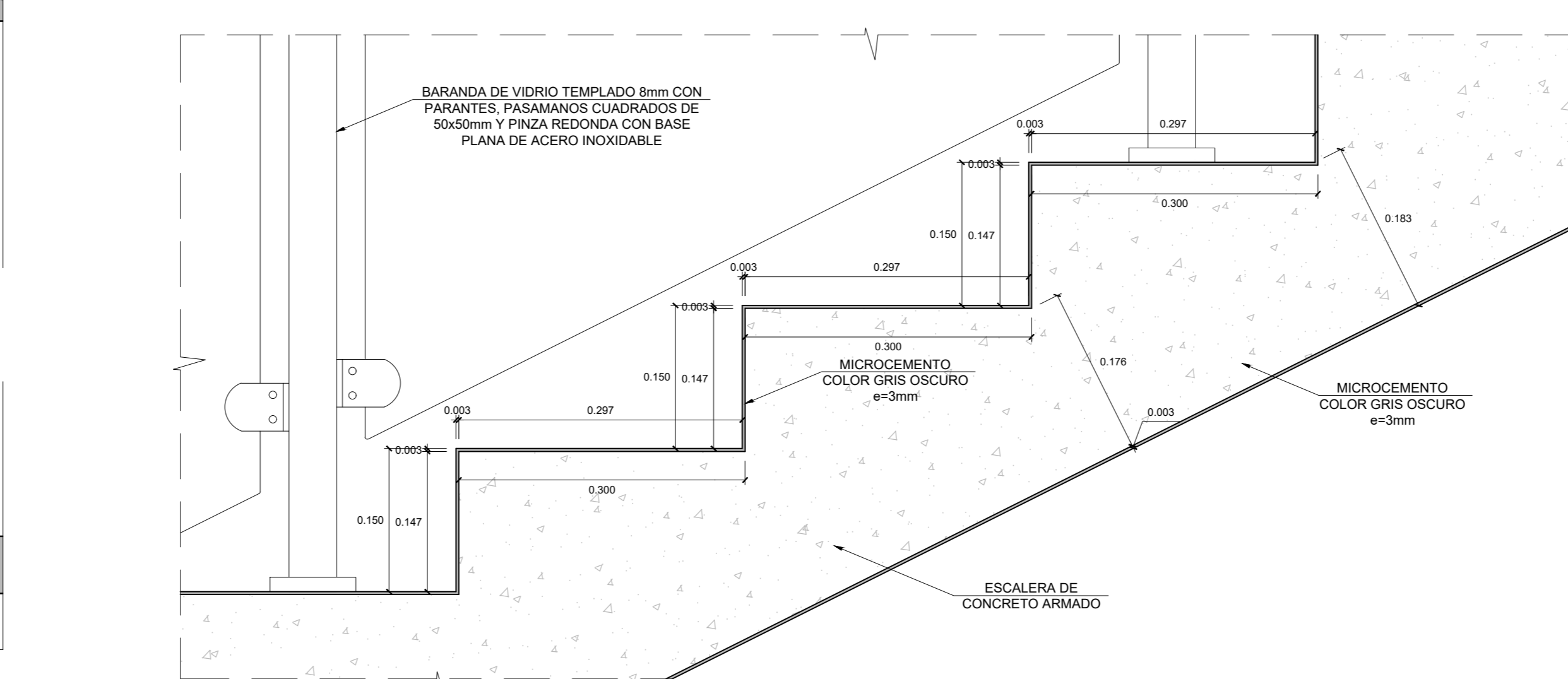
DETALLE 2
BARANDA - ENCUENTRO EN 'L'
ESC: 1/5



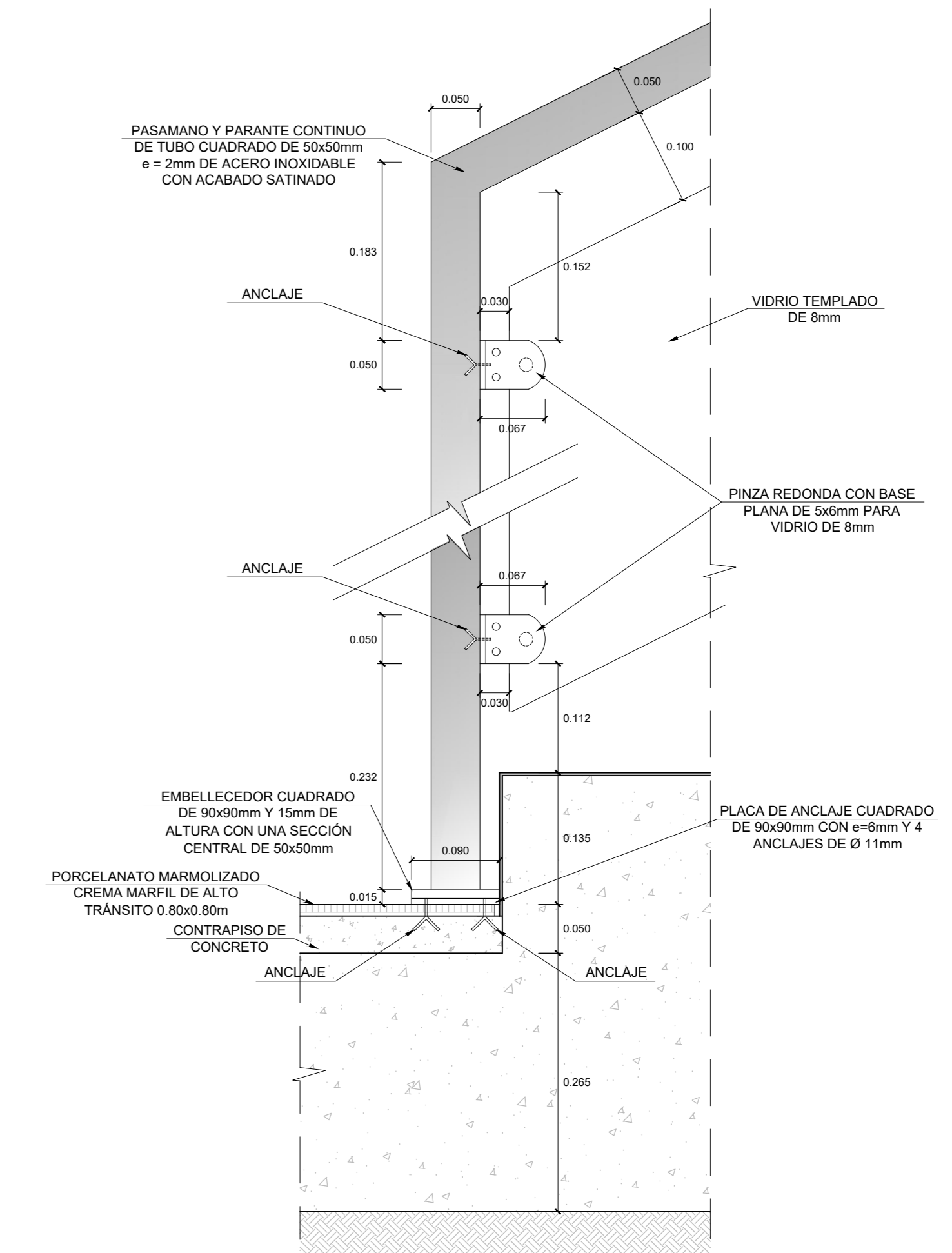
DETALLE 1
BARANDA - ESCALERA
ESC: 1/5



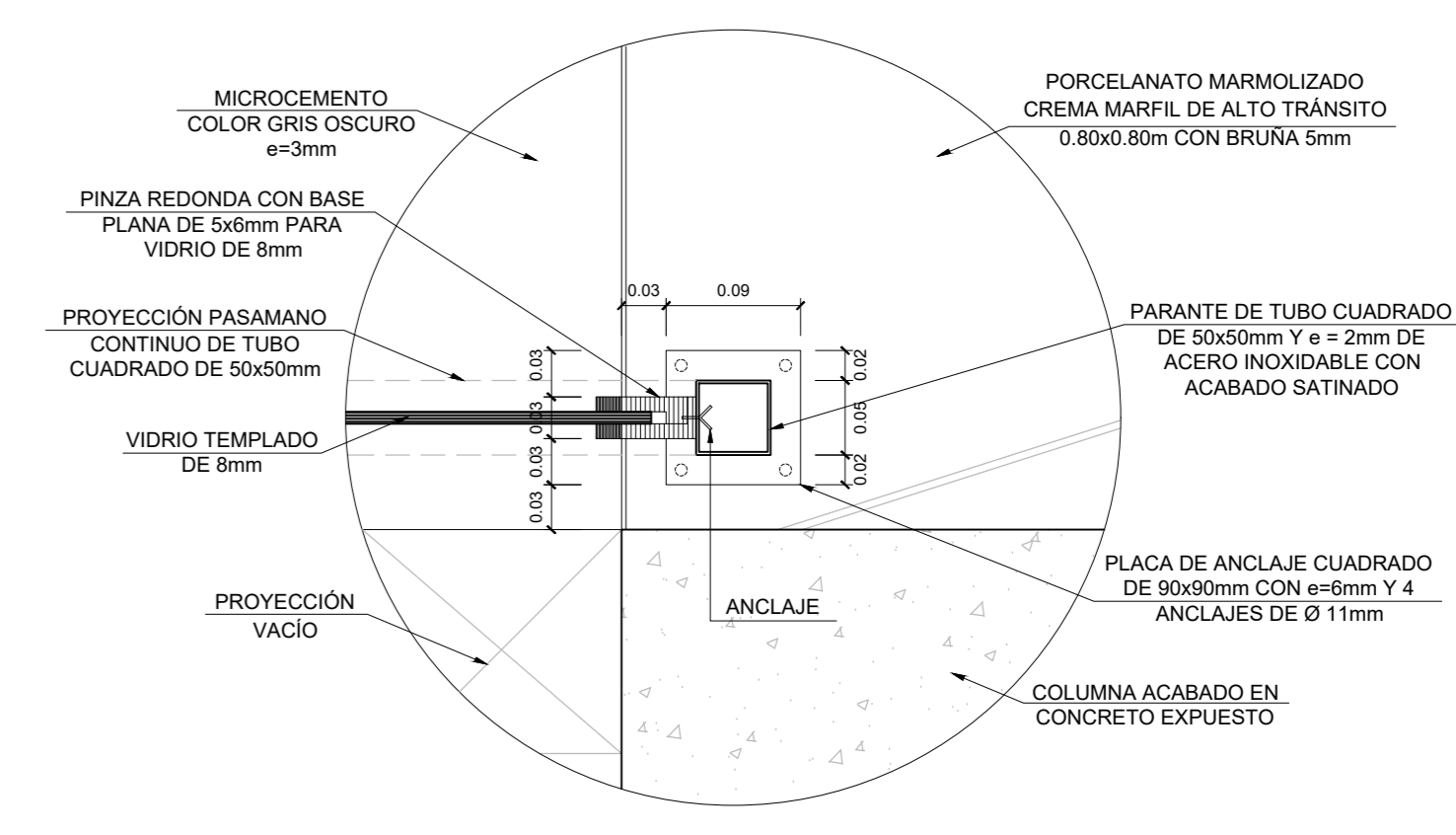
DETALLE 3
PARANTE INICIAL - ESCALERA
ESC: 1/5



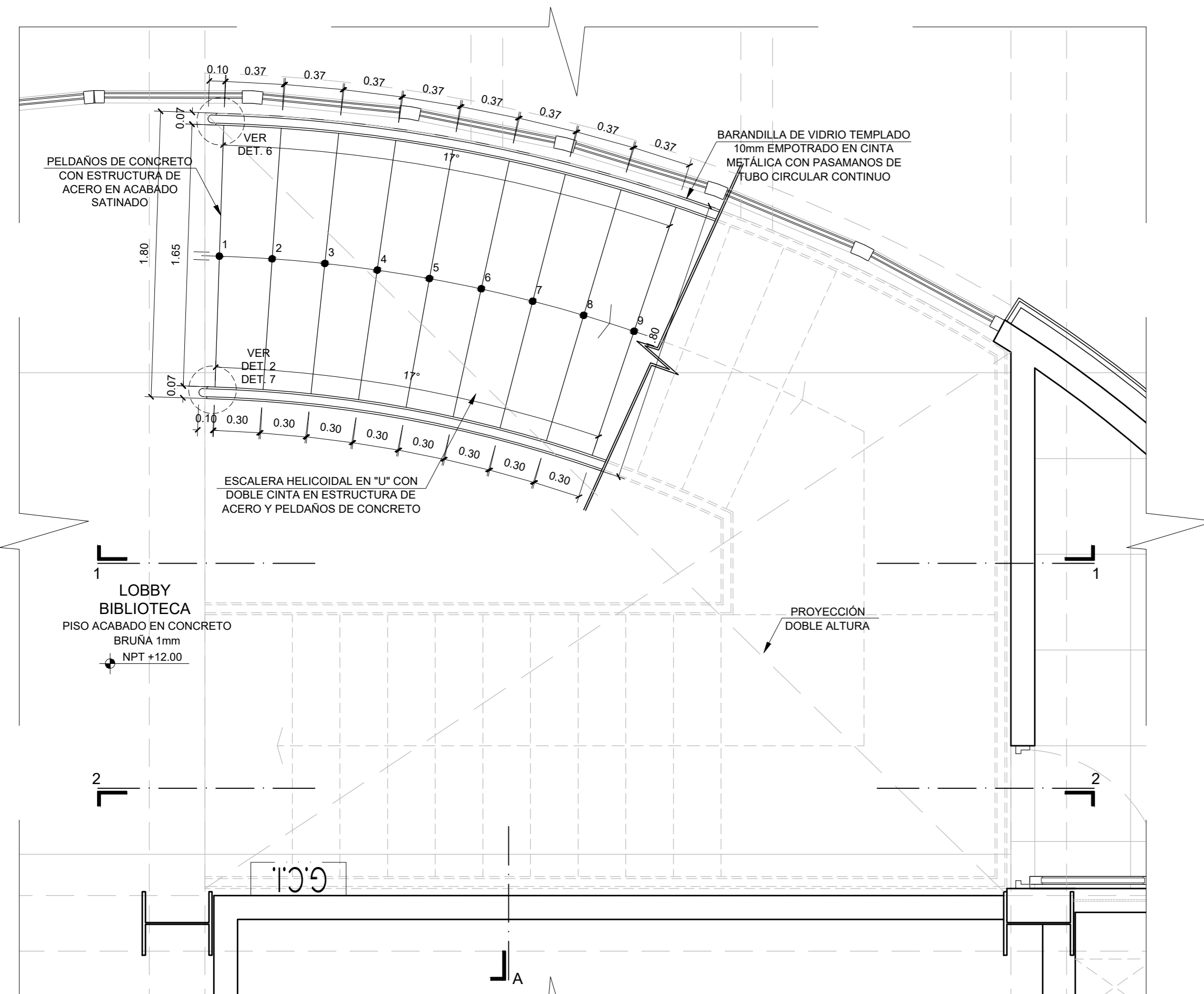
DETALLE 4
PASOS
ESC: 1/5



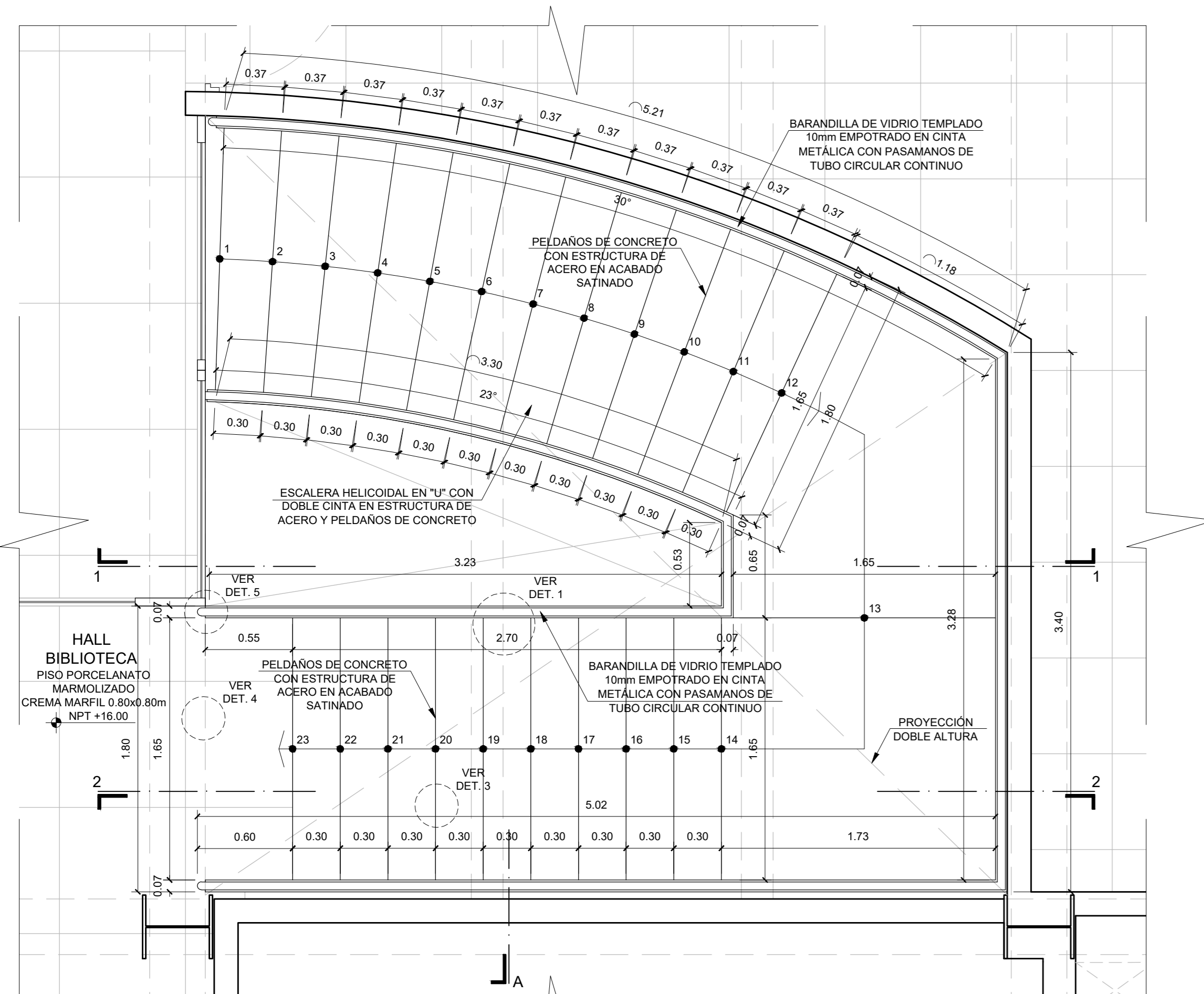
DETALLE 6
BARANDA - ESCALERA
ESC: 1/5



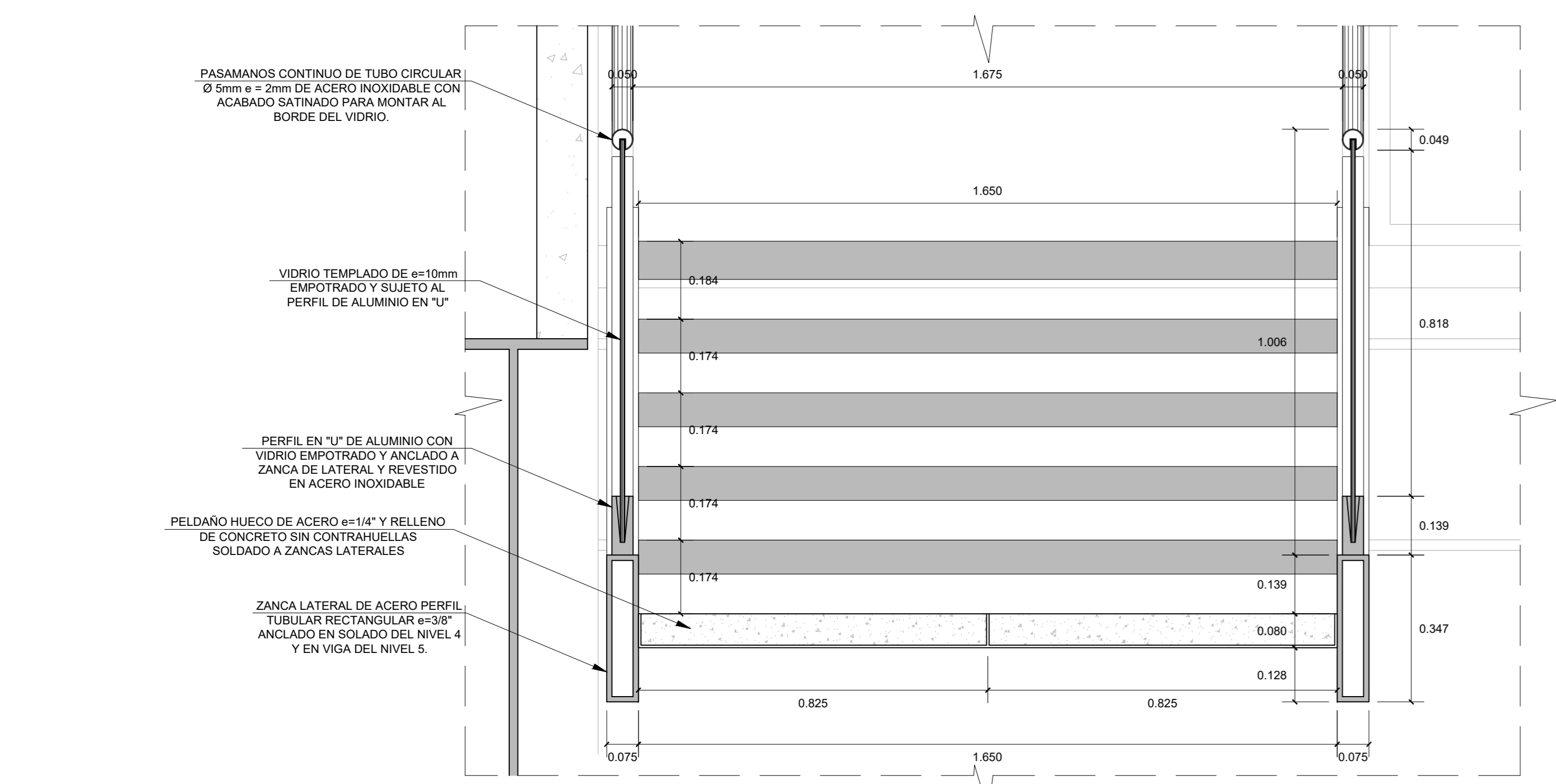
DETALLE 7
PARANTE FINAL - ESCALERA
ESC: 1/5



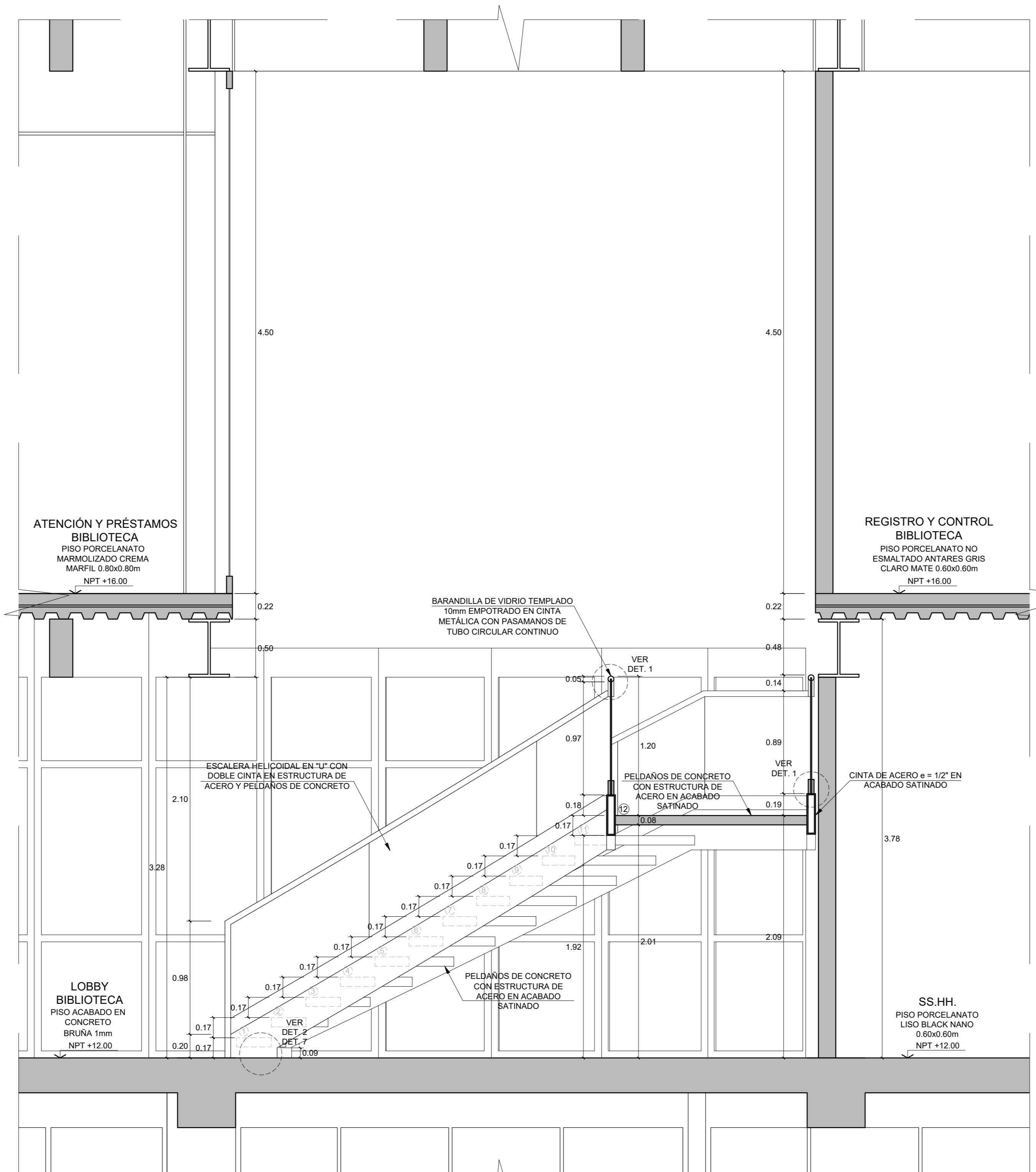
ESCALERA 02 (NIVEL 4)
ESC: 1/25



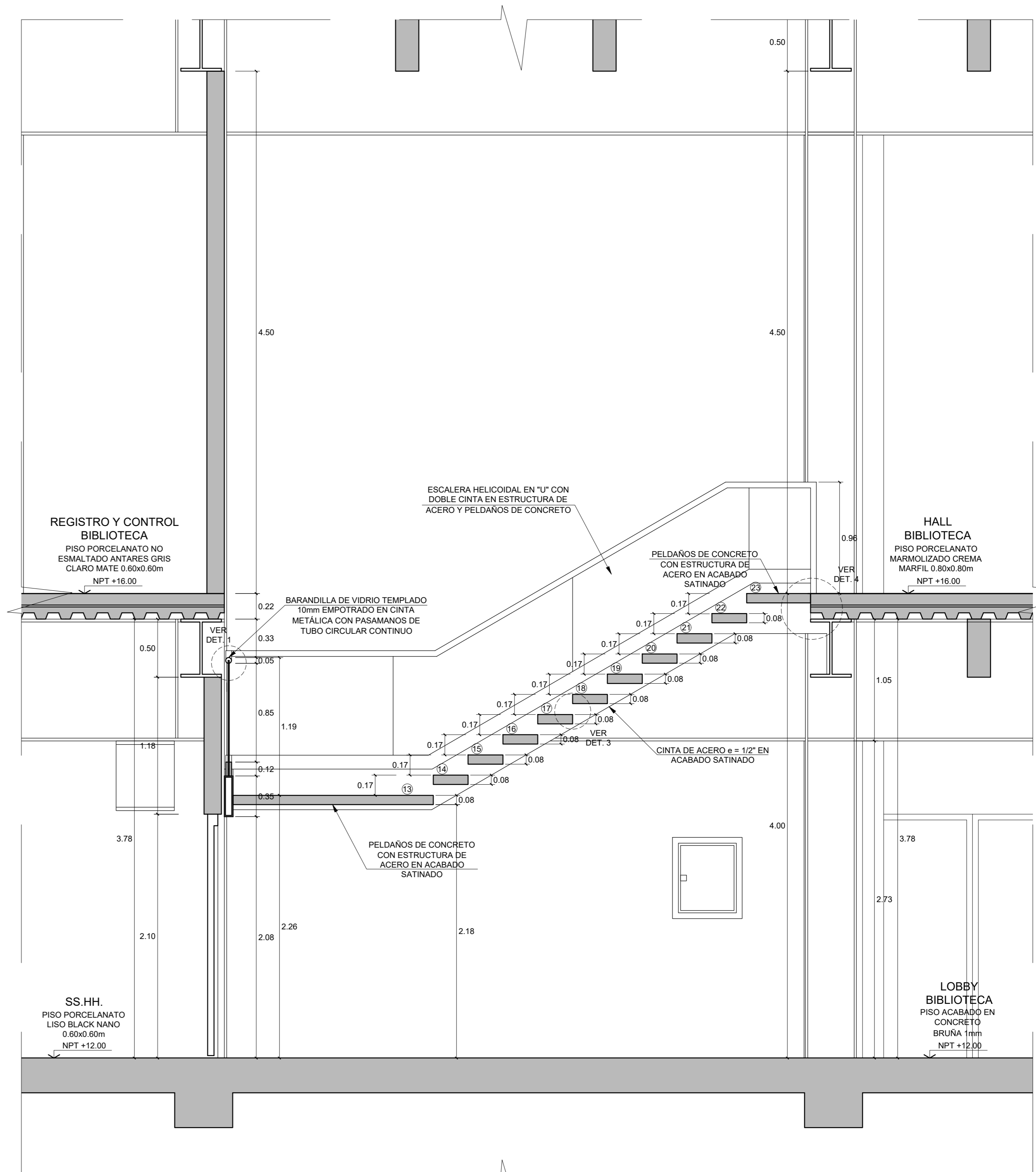
ESCALERA 02 (NIVEL 5)
ESC: 1/25



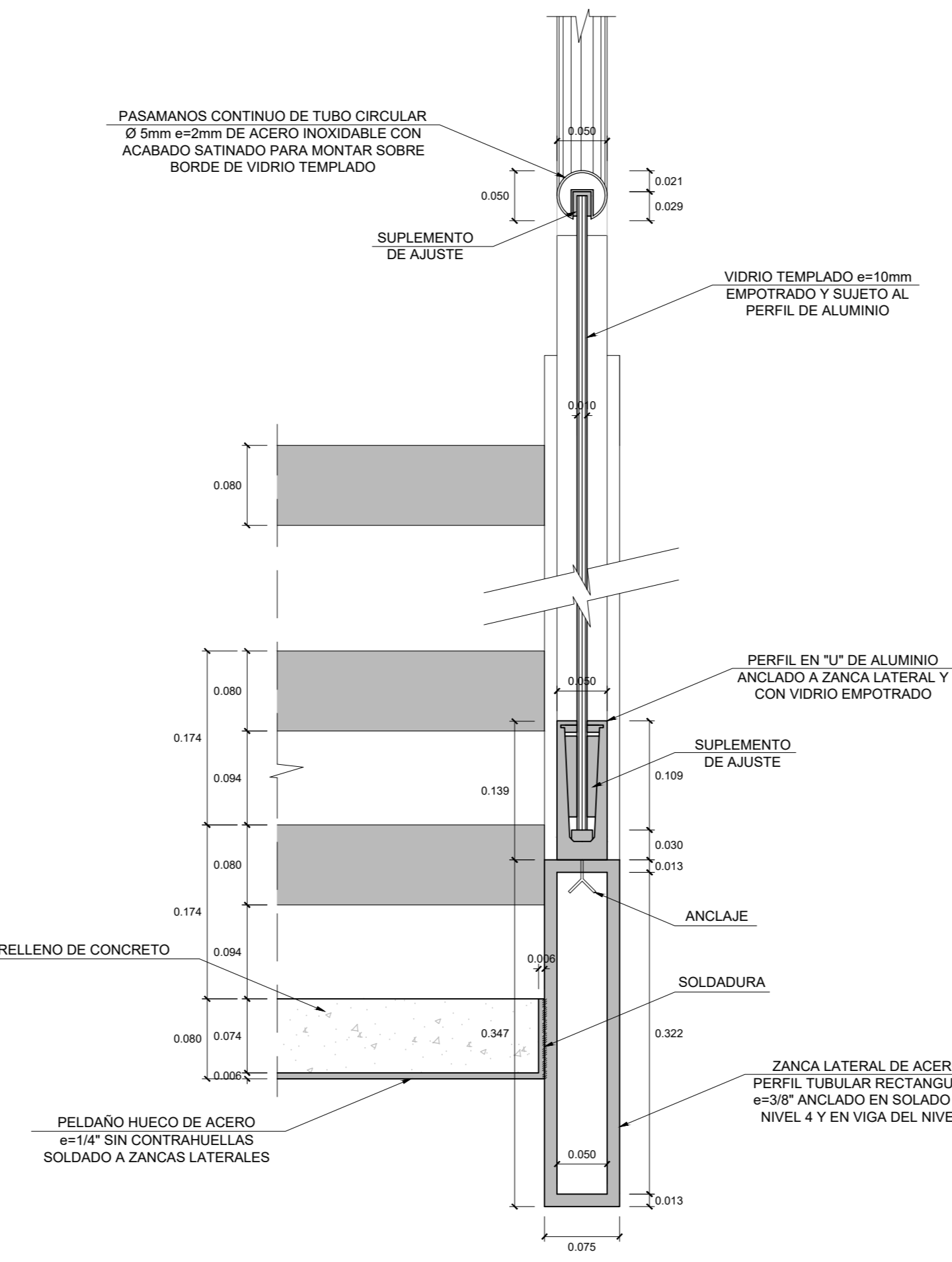
SECCIÓN A
CÓRTE TRANSVERSAL - CONTRAPASOS
ESC: 1/10



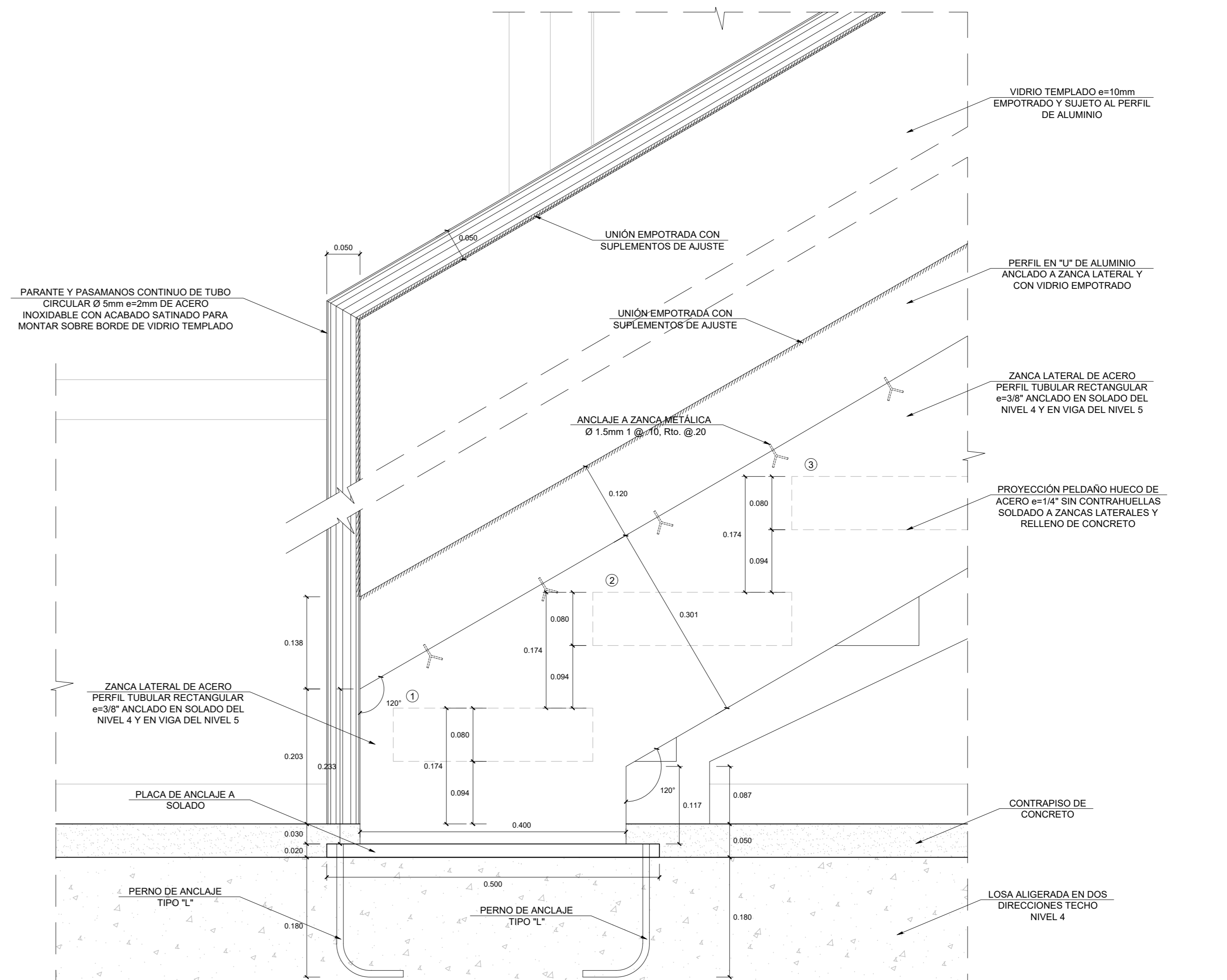
ESCALERA 02 - SECCIÓN 1
ESC: 1/25



ESCALERA 02 - SECCIÓN 2
ESC: 1/25



DETALLE 1
ZANCA - BARANDA - PELDANO
ESC: 1/5



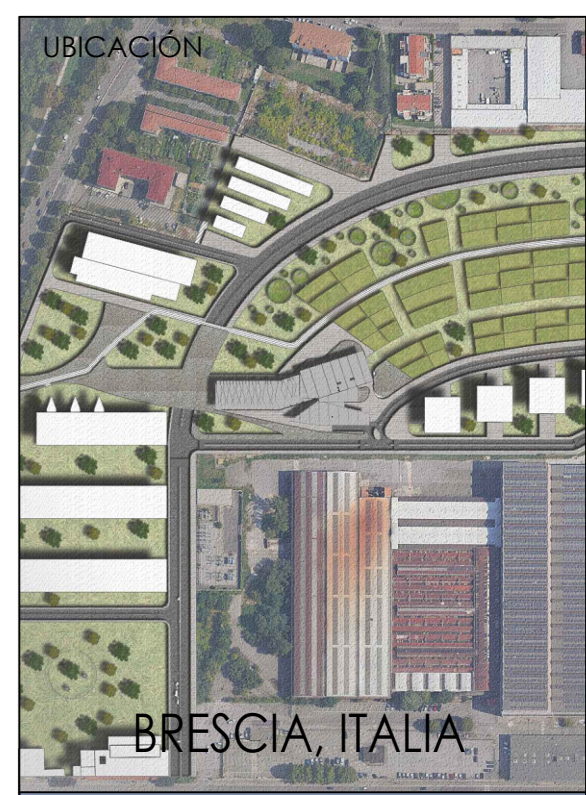
DETALLE 2
ANCLAJE ZANCA DE ESCALERA EN SOLADO
ESC: 1/5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

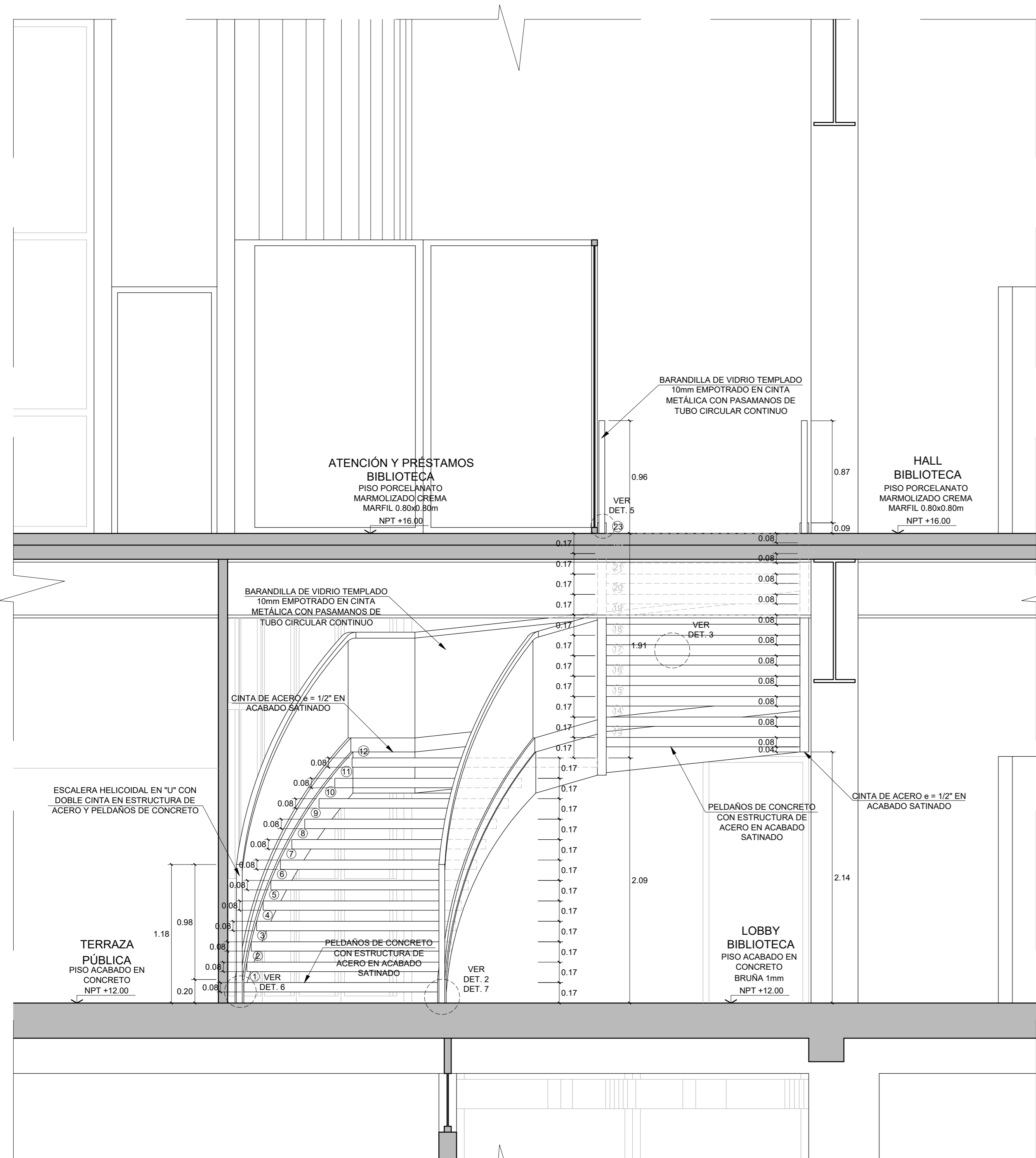
PLANO
DETALLES ESCALERAS

ESCALA
INDICADA

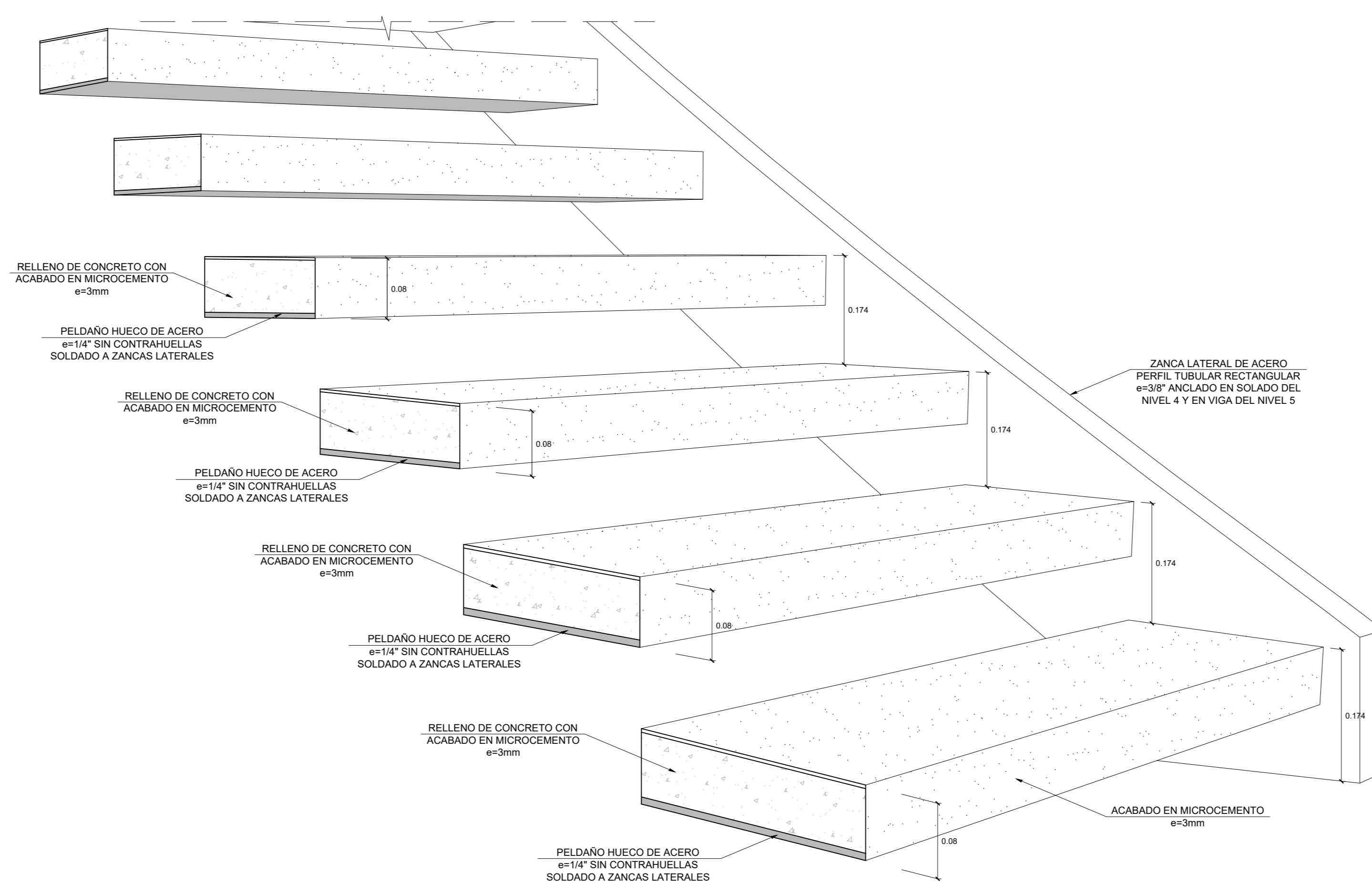
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

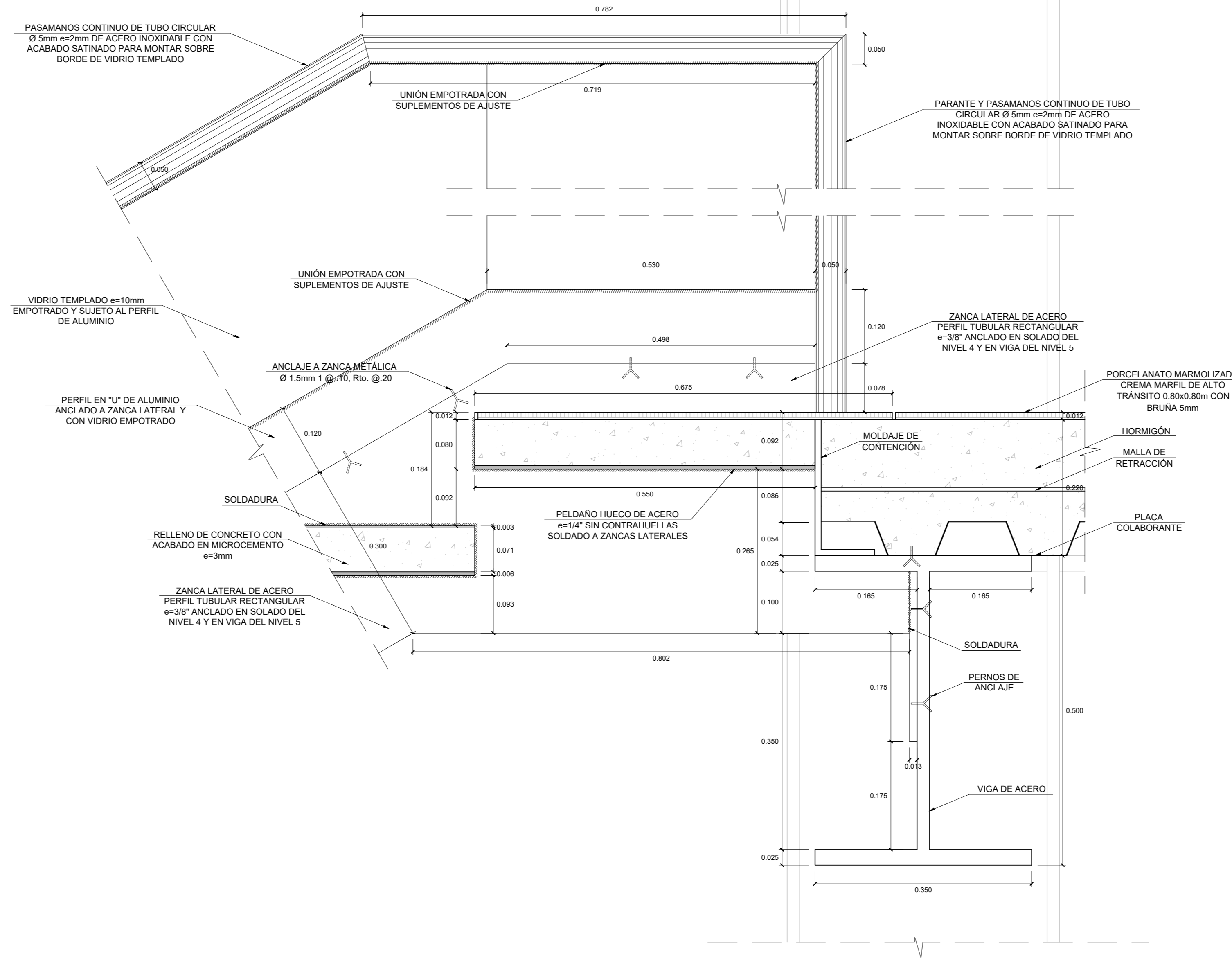
D-02



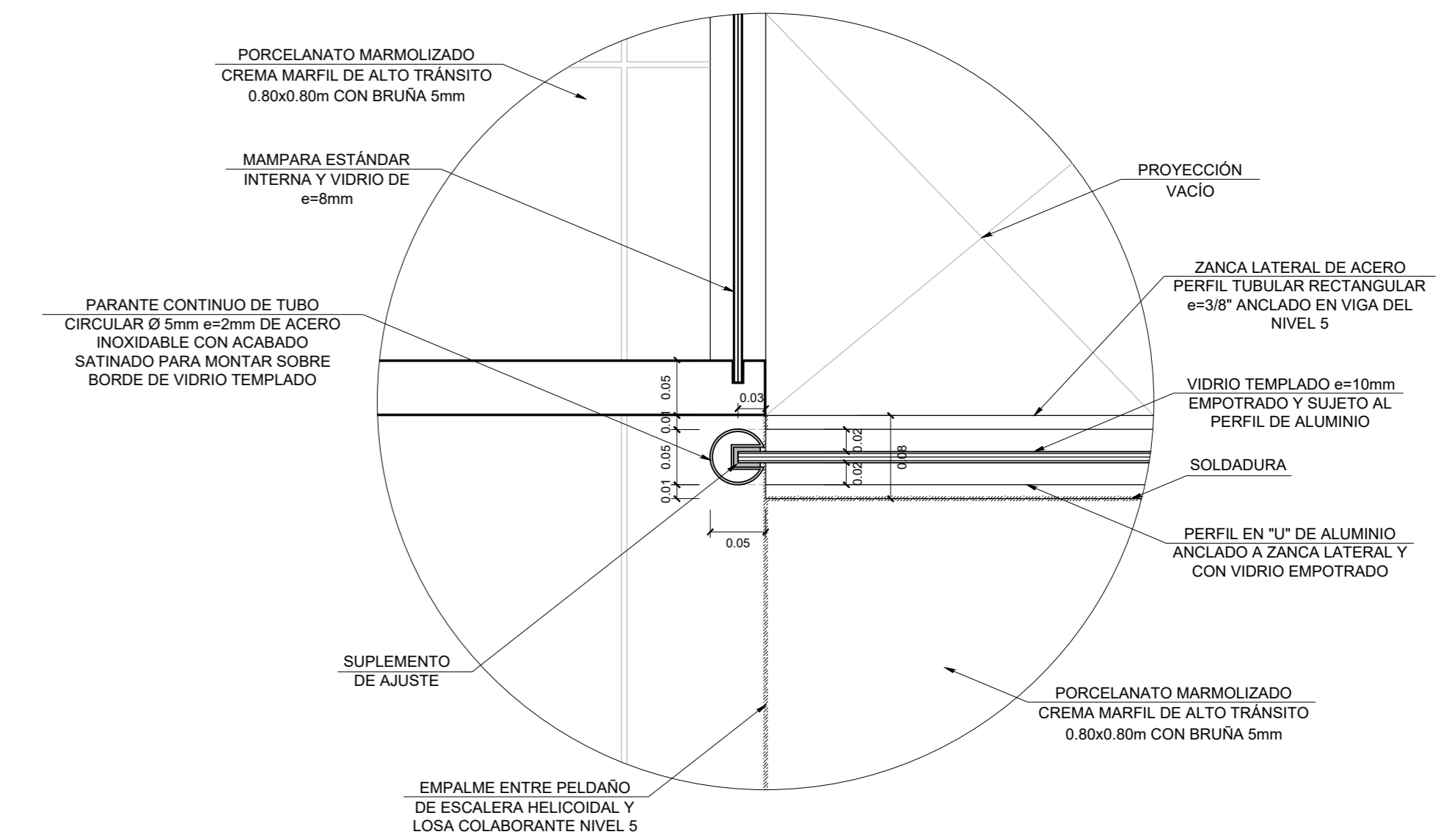
ESCALERA 02 - ELEVACIÓN TIPO CORTE
ESC: 1/25



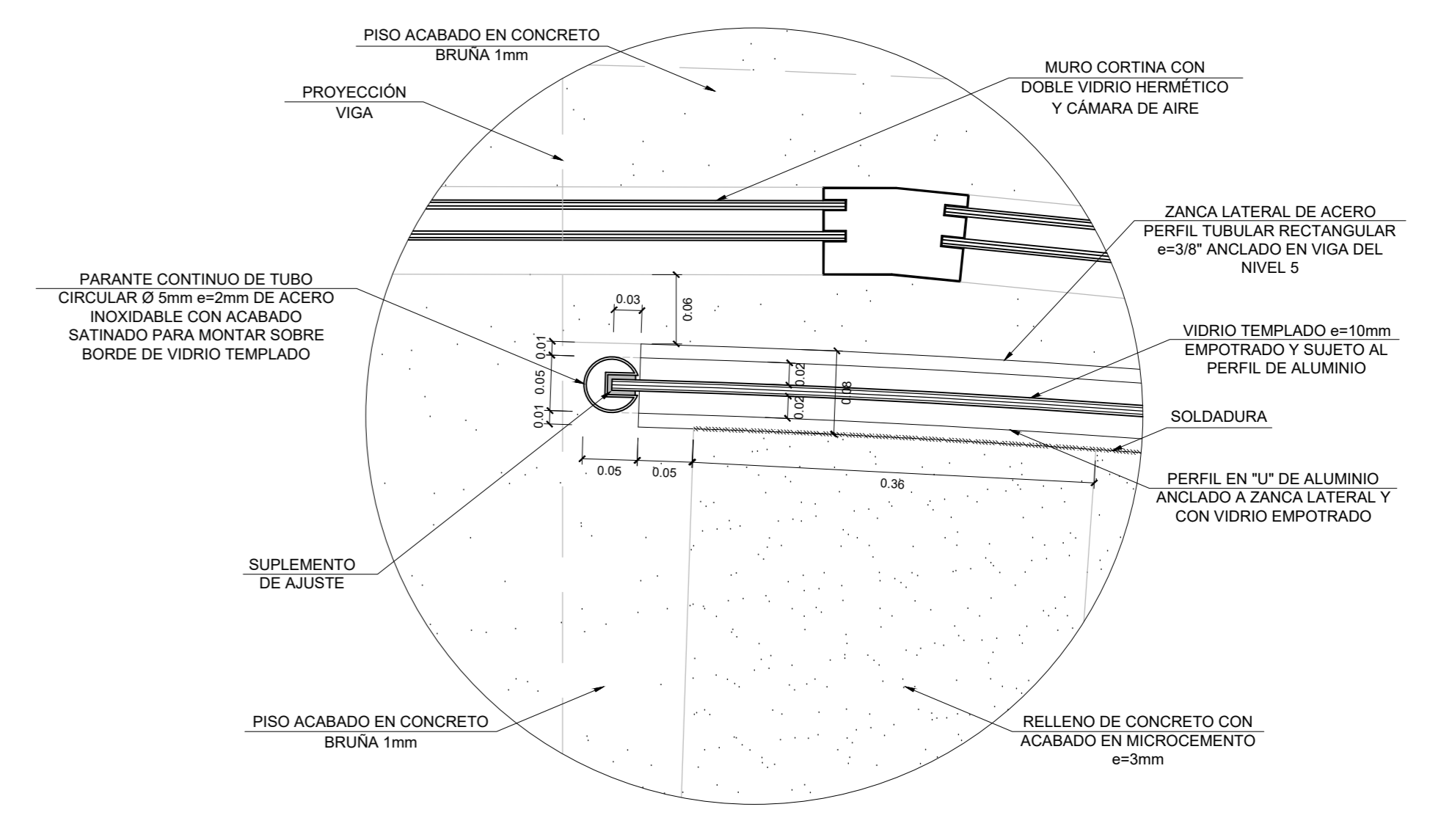
DETALLE 3A
SECCIÓN ISOMÉTRICA DE PELDAÑOS DE ARRANQUE
ESC: 5/1



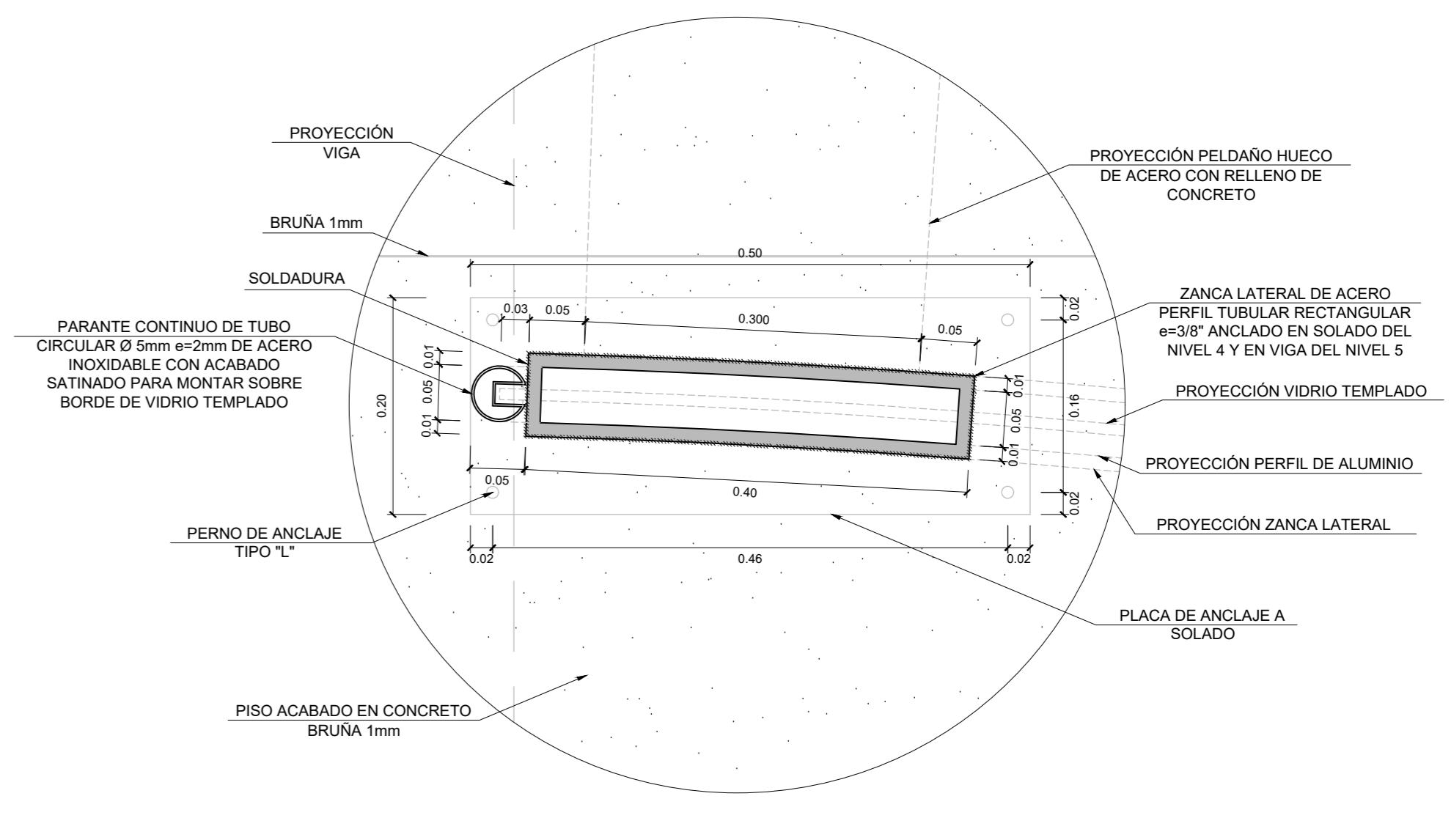
DETALLE 4
ESCIENTRO ESCALERA Y VIGA METÁLICA
ESC: 1/5



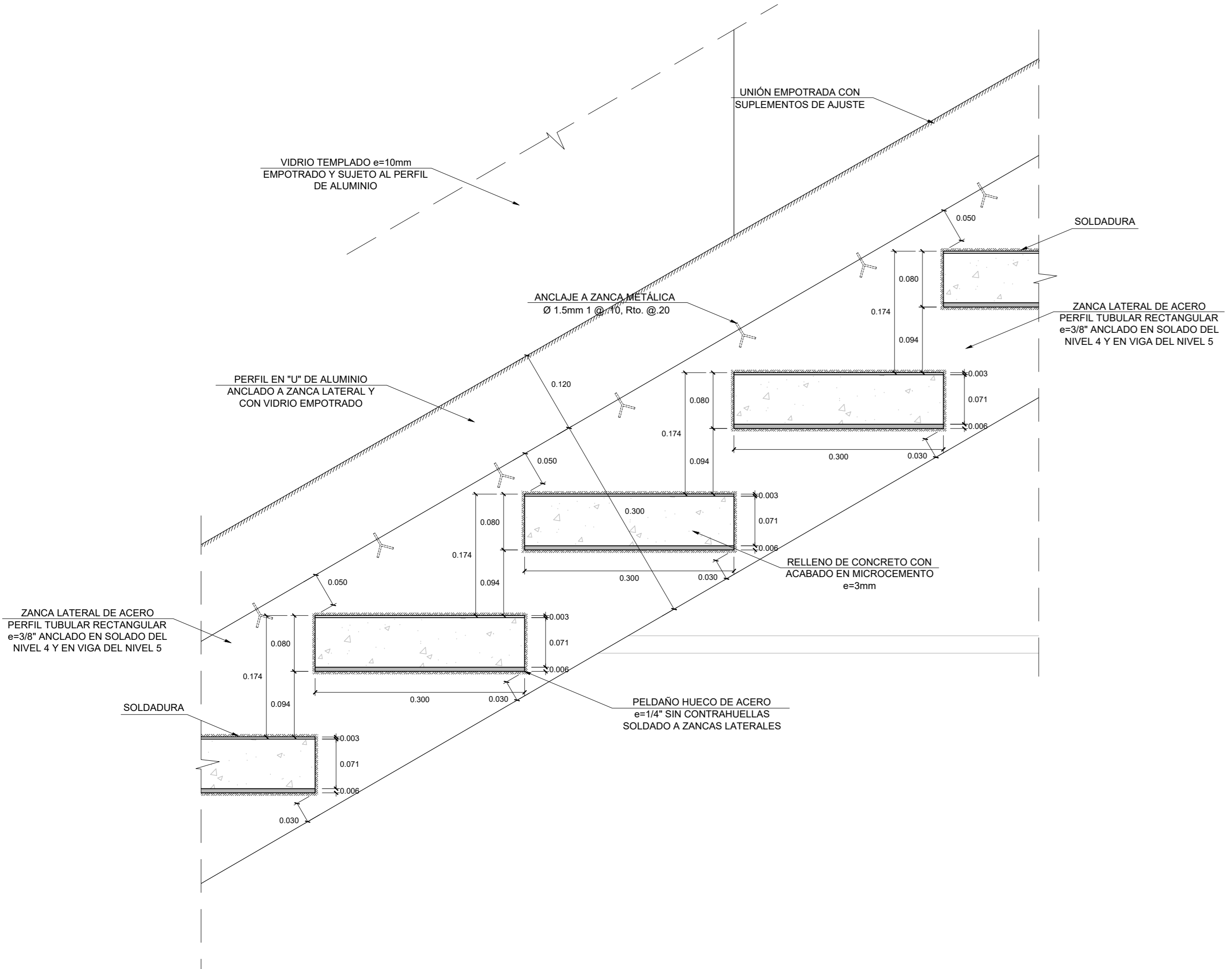
DETALLE 5
BARANDA TRAMO DE LLEGADA
ESC: 1/5



DETALLE 6
BARANDA TRAMO DE ARRANQUE
ESC: 1/5



DETALLE 1
ZANCA - BARANDA - ESCALERA
ESC: 1/5



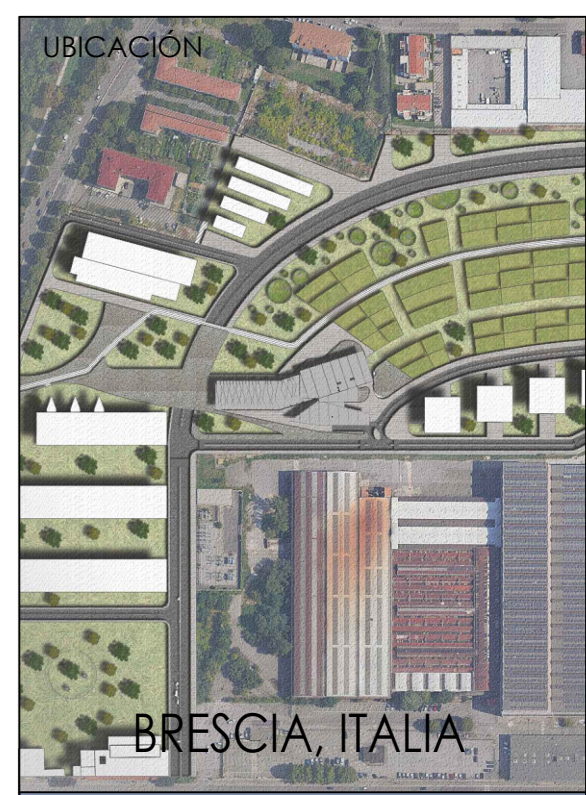
DETALLE 3
PELDAÑOS
ESC: 1/5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



BRESCIA, ITALIA



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

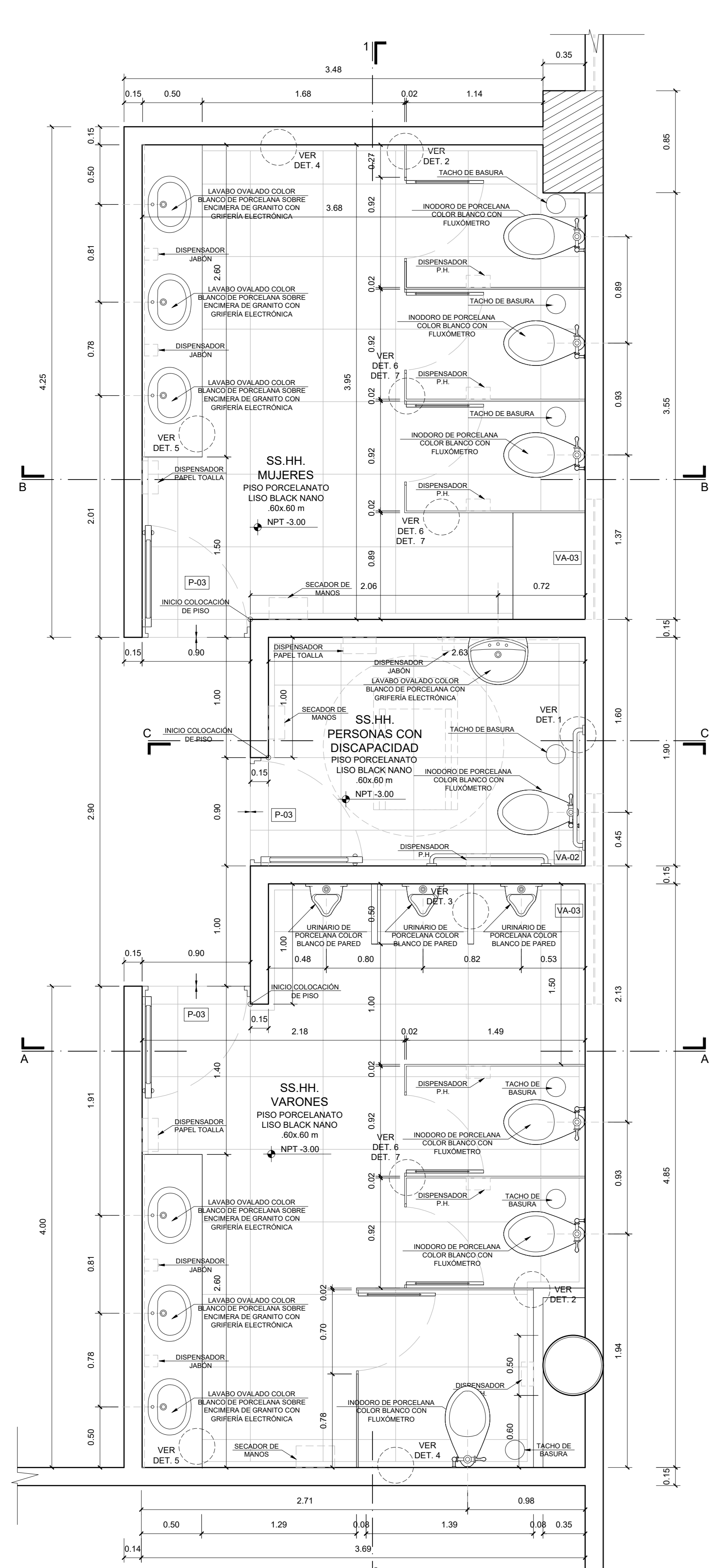
PLANO
DETALLES ESCALERAS

ESCALA
INDICADA

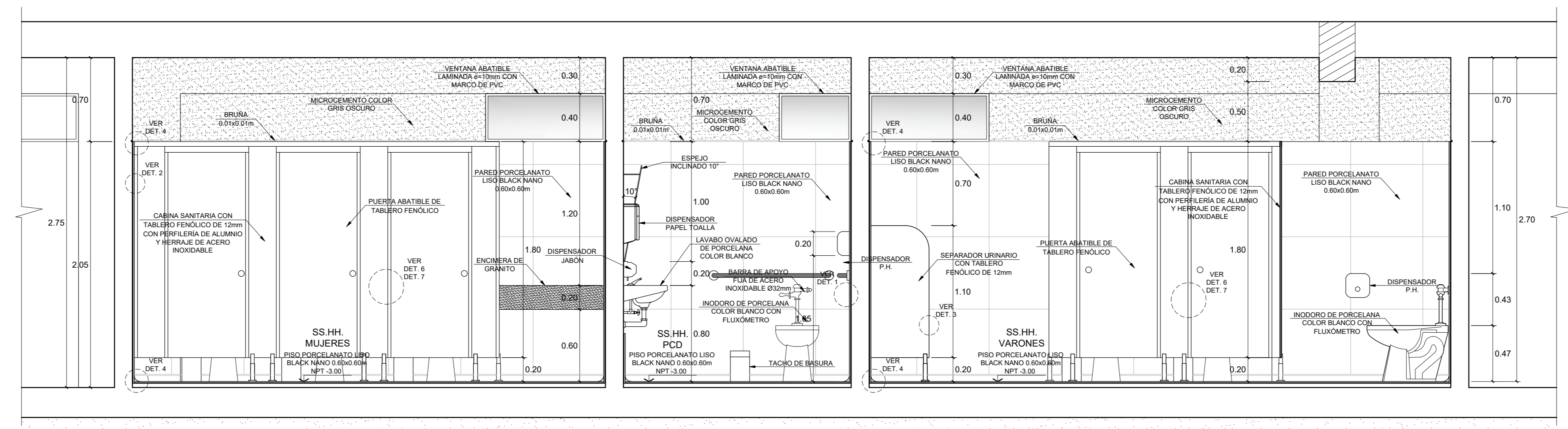
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

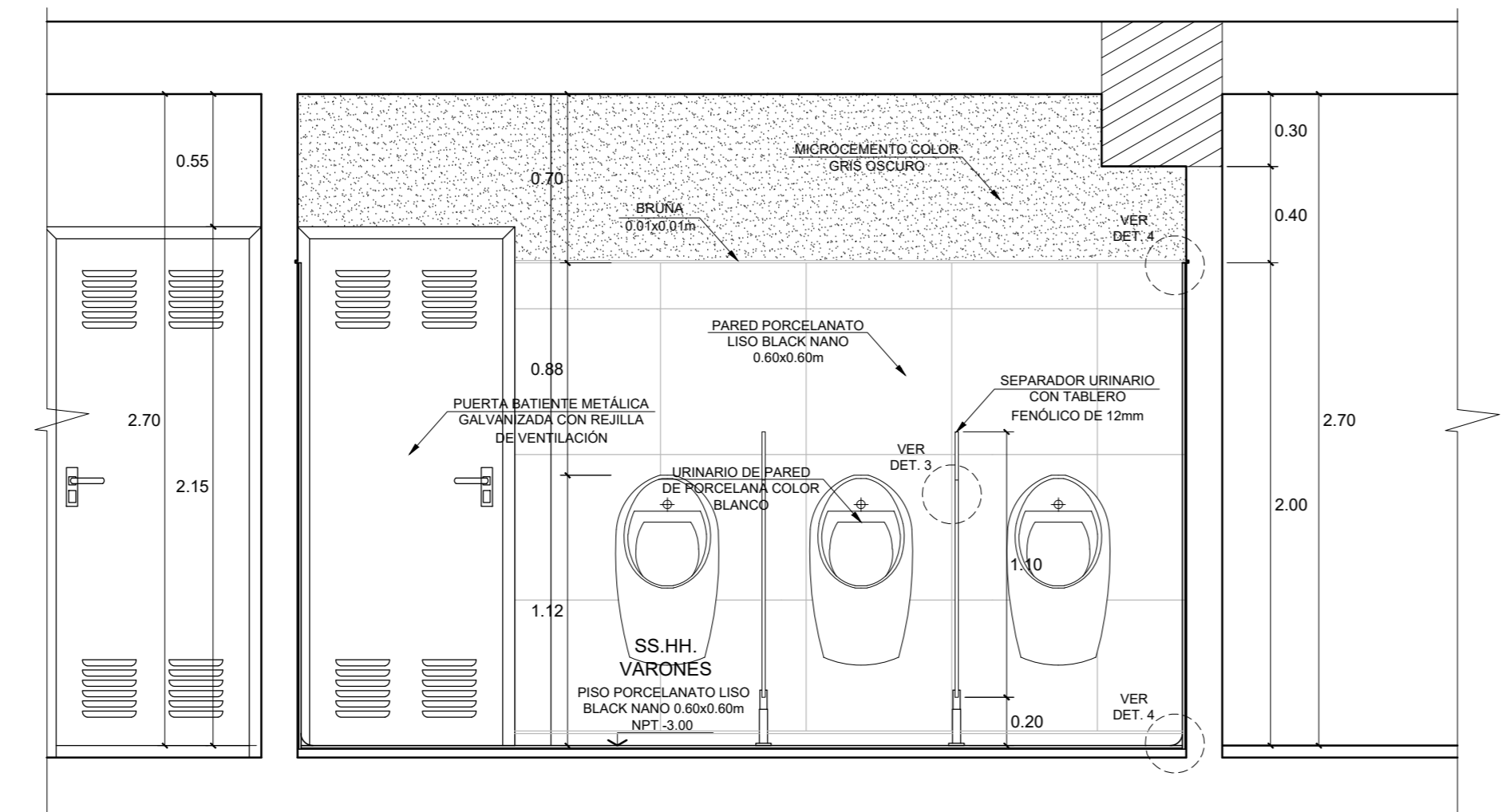
D-03



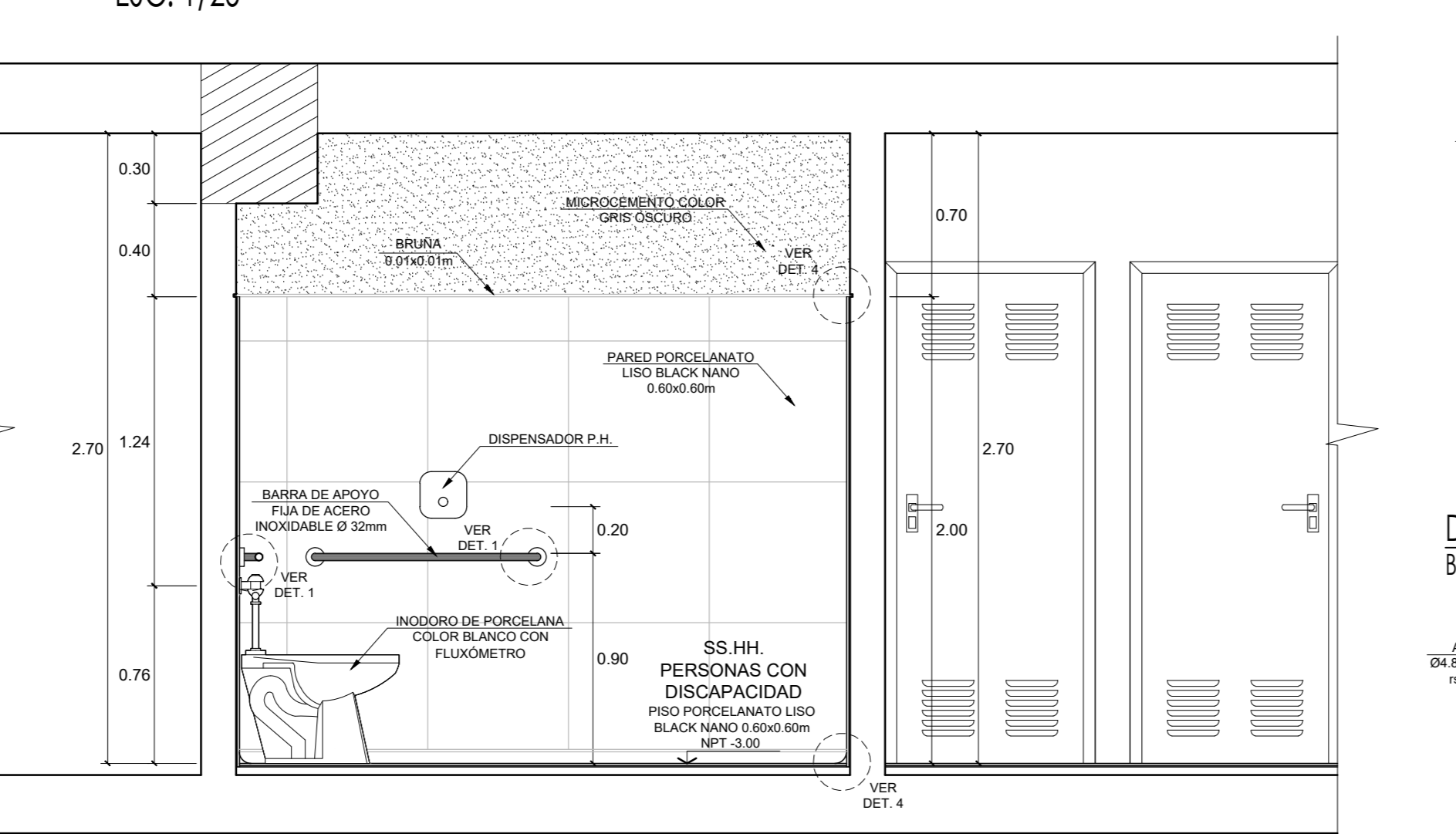
PLANTA DE SS.HH. AUDITORIO
ESC: 1/25



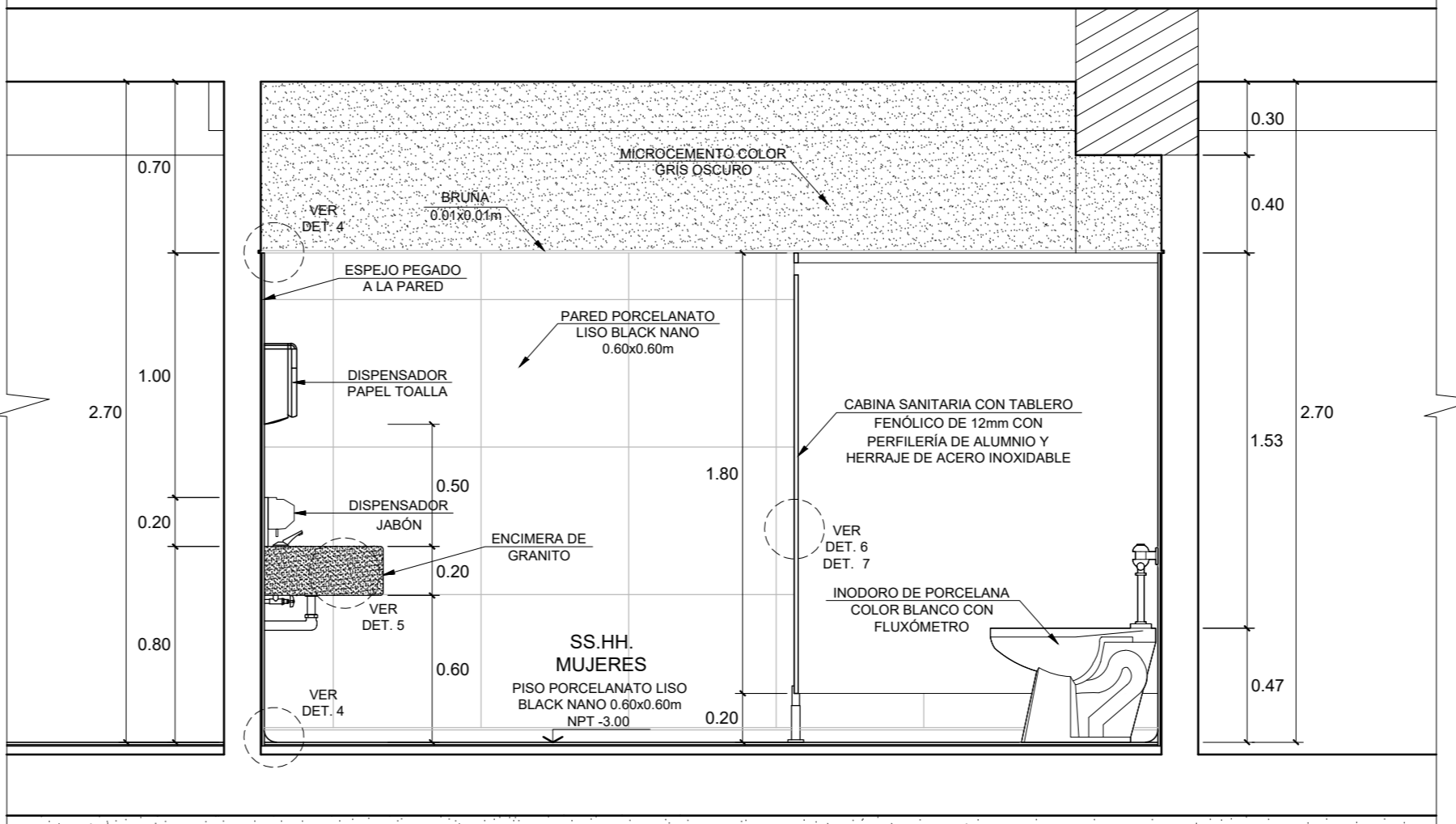
CORTE 1-1
ESC: 1/25



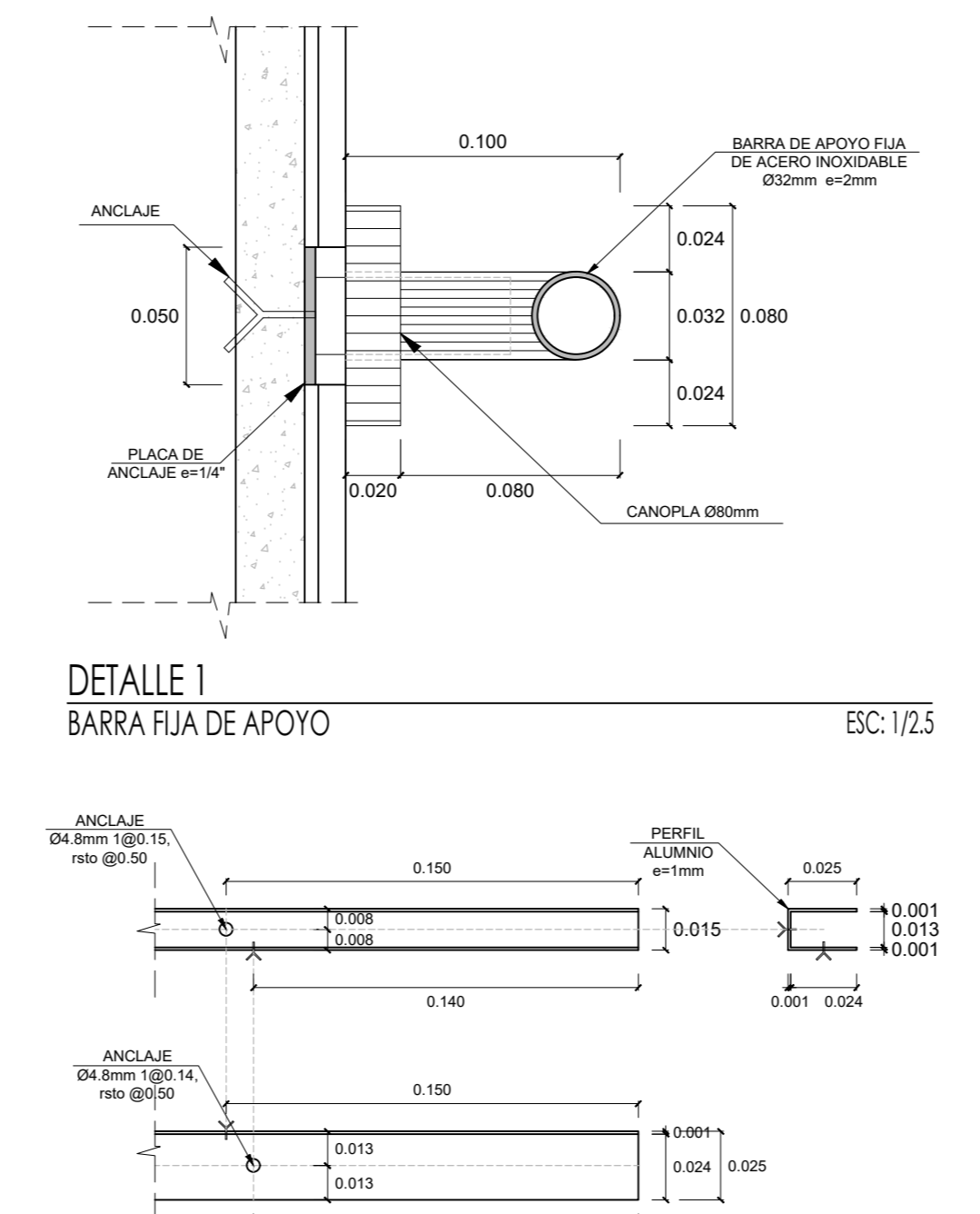
CORTE A-A
ESC: 1/25



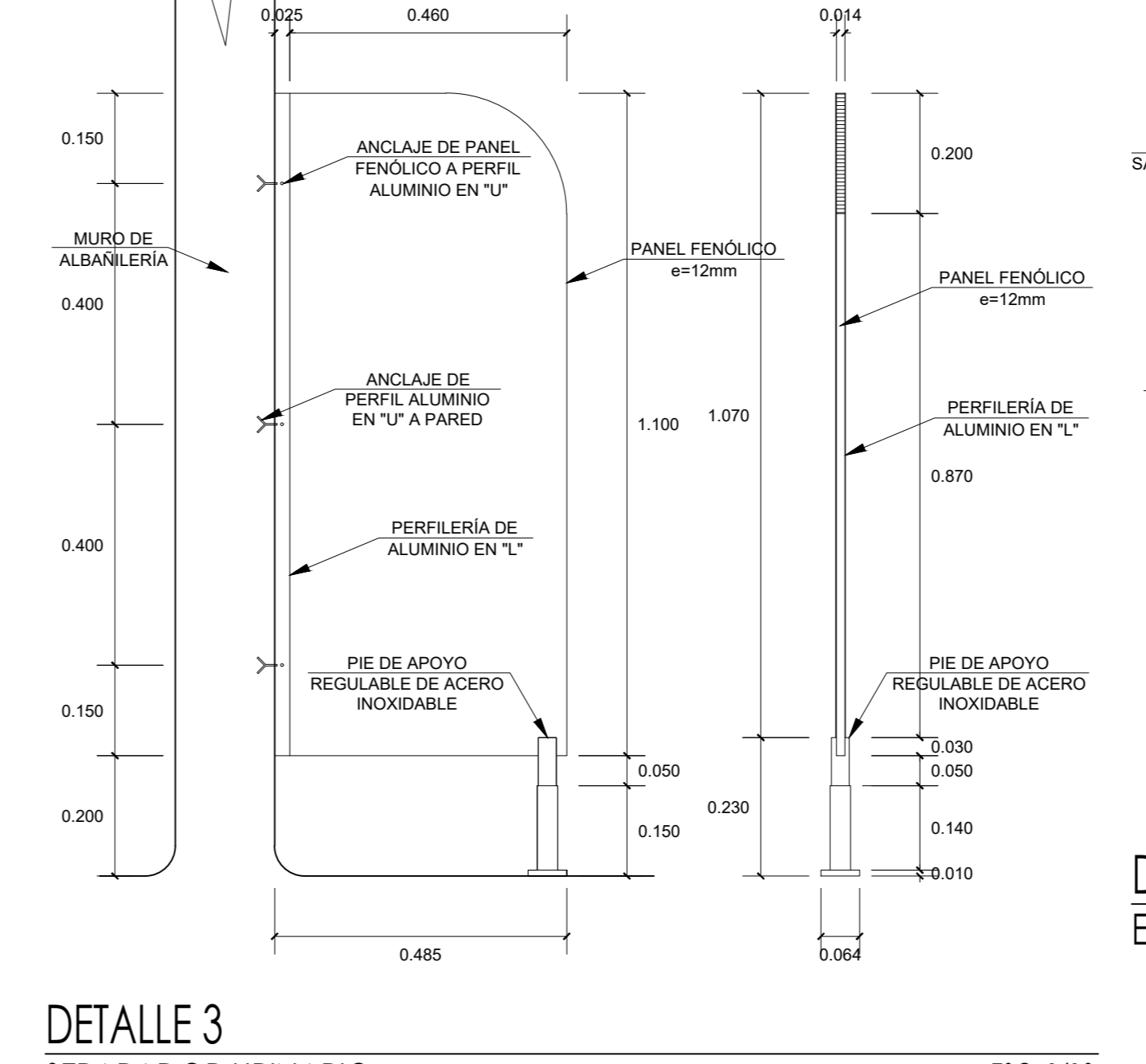
CORTE C-C
ESC: 1/25



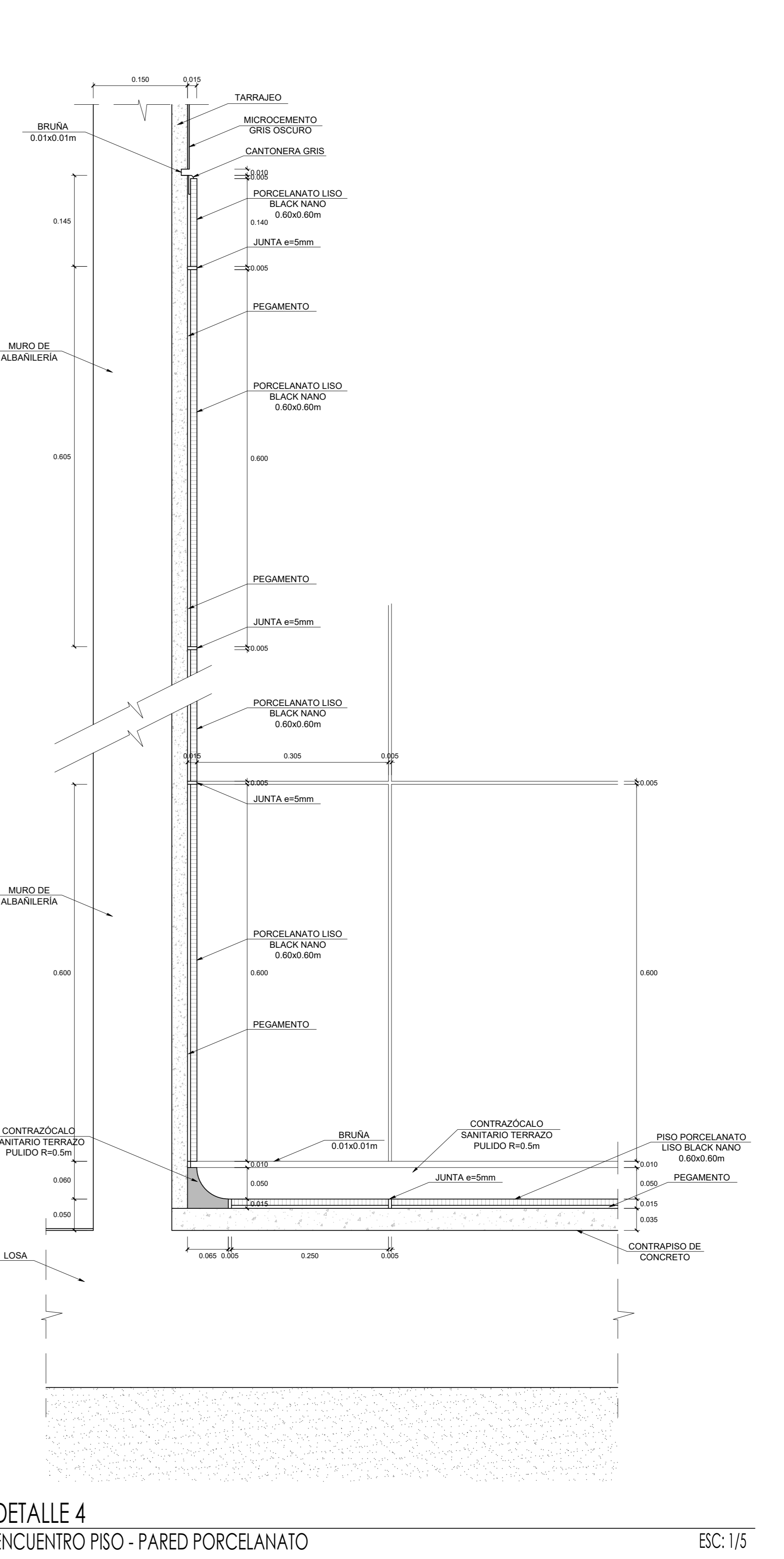
CORTE B-B
ESC: 1/25



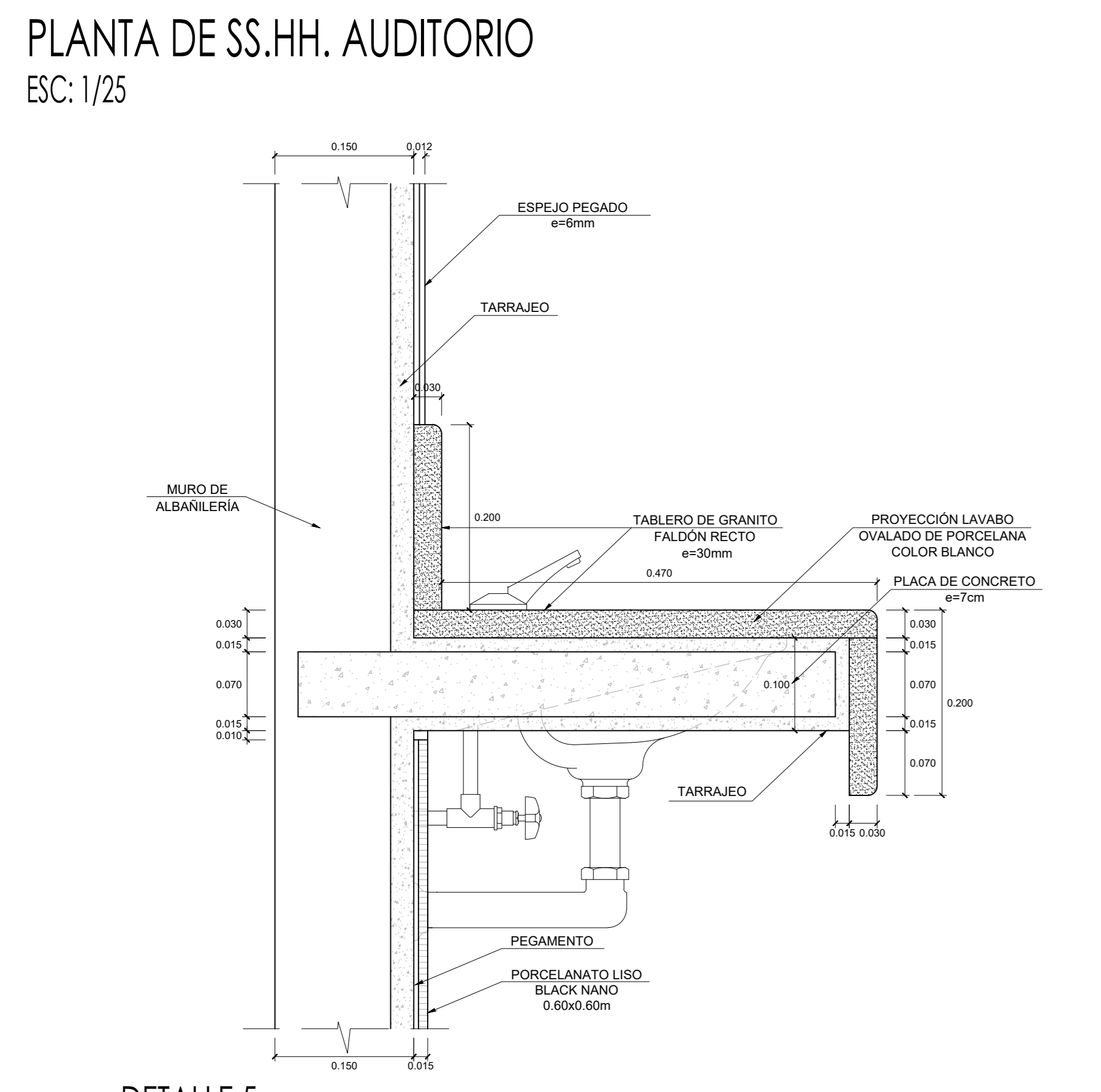
DETALLE 1
BARRA FIJA DE APOYO
ESC: 1/25



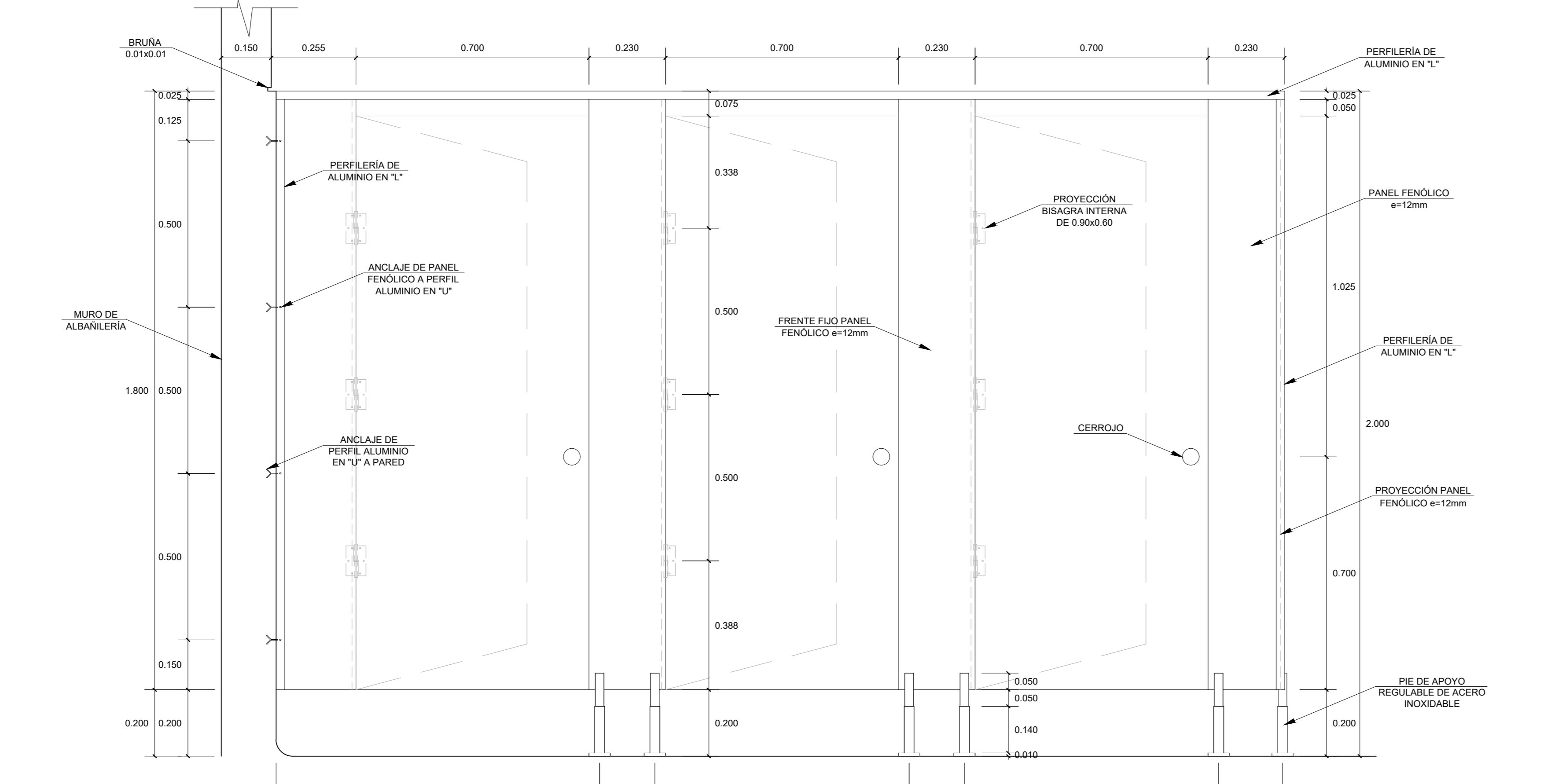
DETALLE 3
SEPARADOR URINARIO
ESC: 1/10



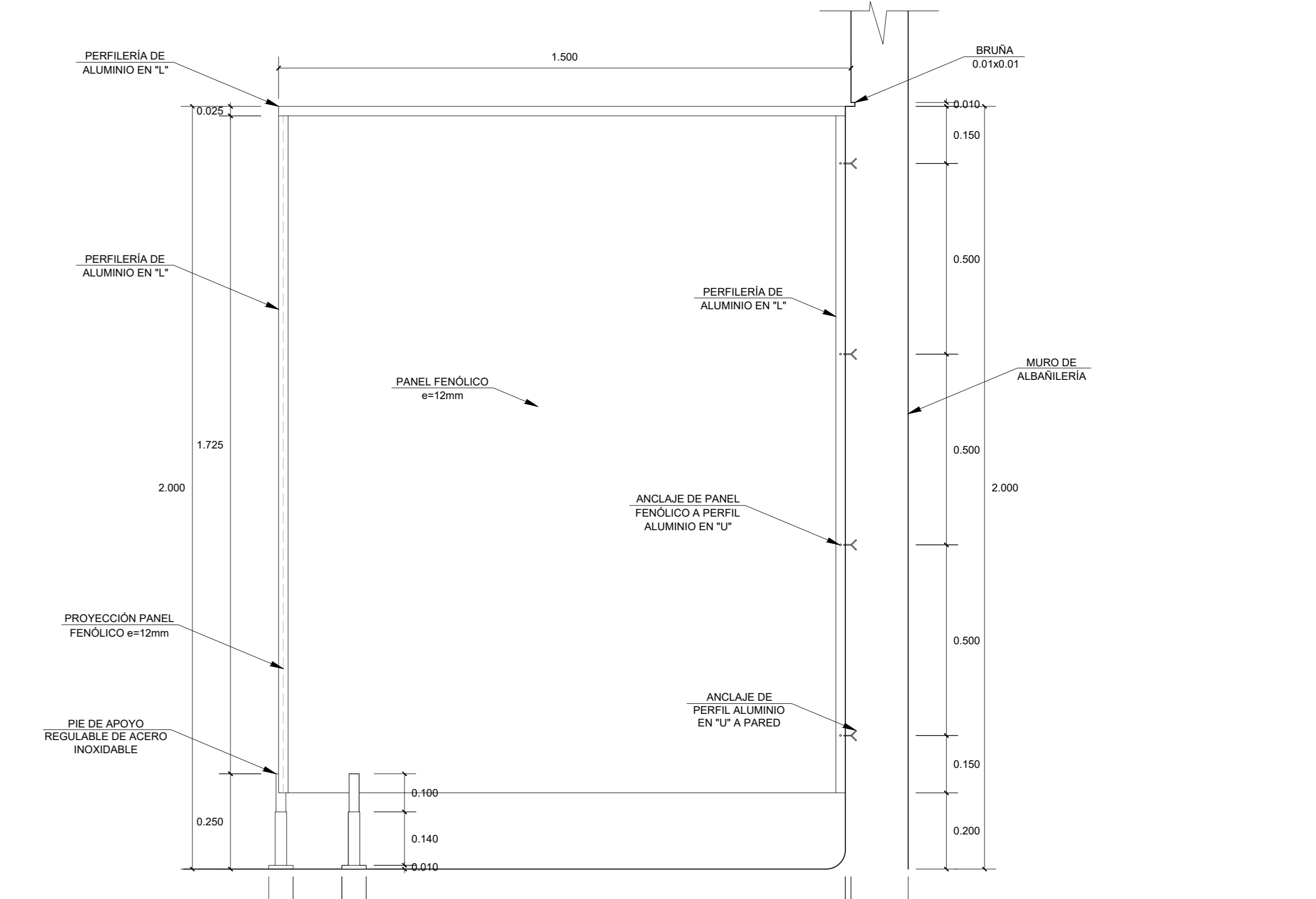
DETALLE 4
ENCUENTRO PISO - PARED PORCELANATO
ESC: 1/5



DETALLE 5
TABLERO DE GRANITO SOBRE LAVABO
ESC: 1/5



DETALLE 6
CABINAS SANITARIAS 1
ESC: 1/10



DETALLE 7
CABINAS SANITARIAS 2
ESC: 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

UBICACION

BRESCIA, ITALIA

PROYECTO

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO

20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

DETALLES BAÑOS

ESCALA

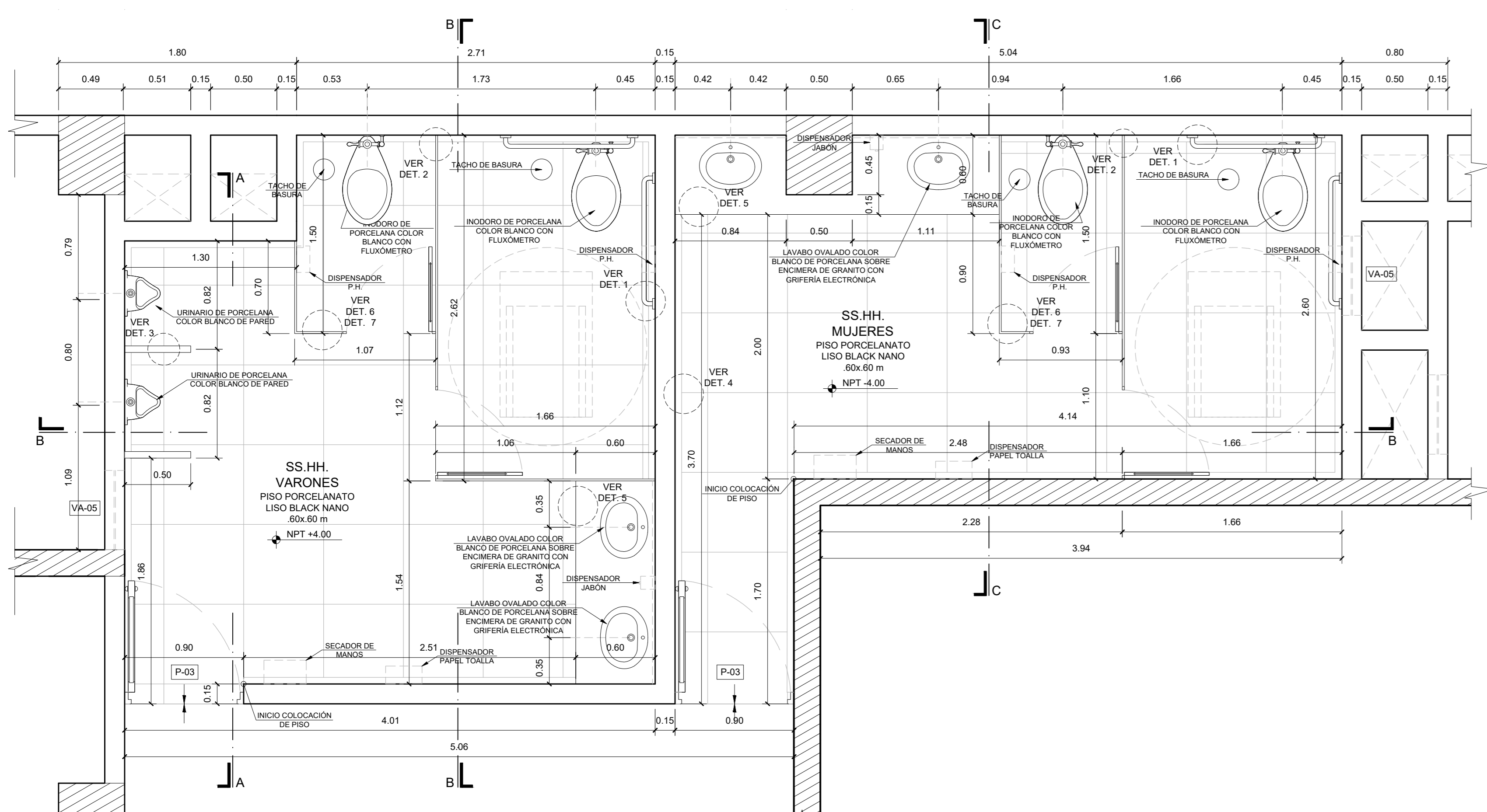
INDICADA

FECHA

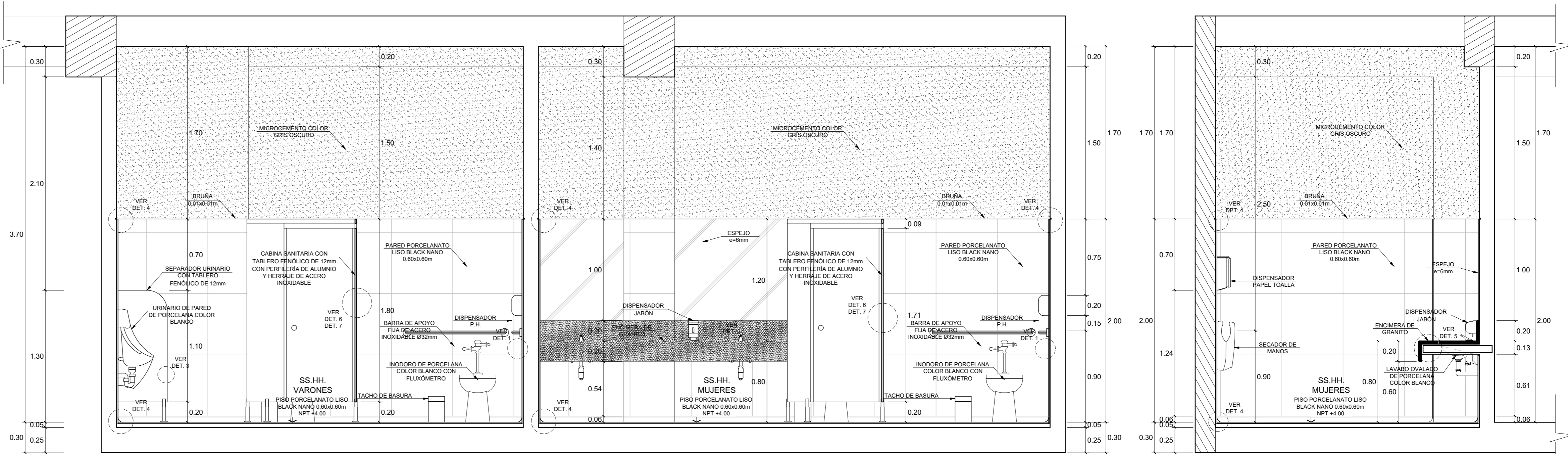
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-04

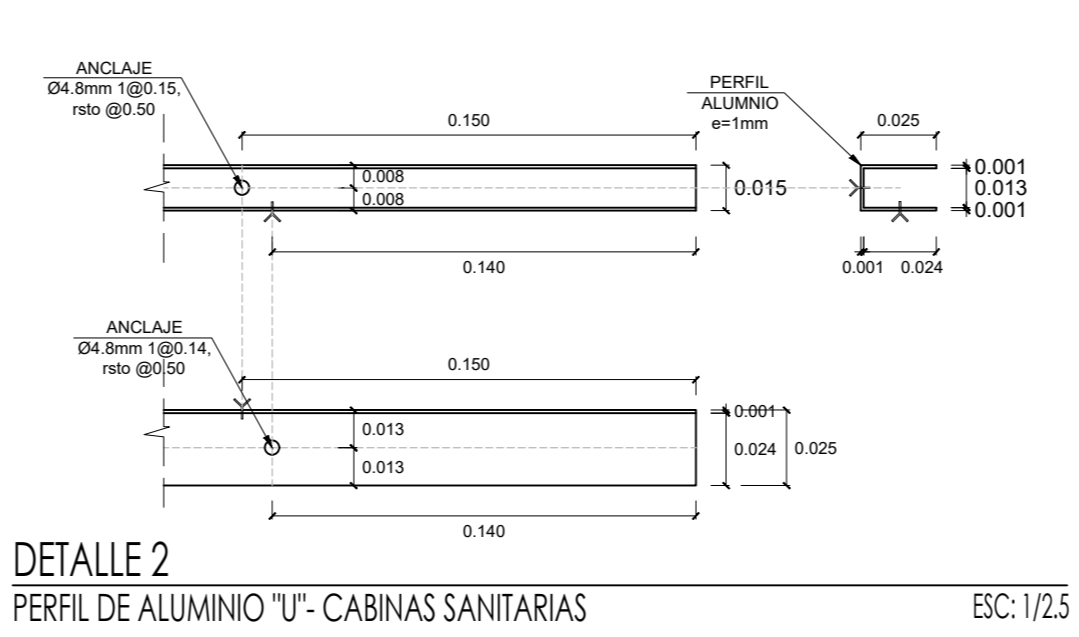


PLANTA DE SS.HH. AUDITORIO
ESC: 1/25

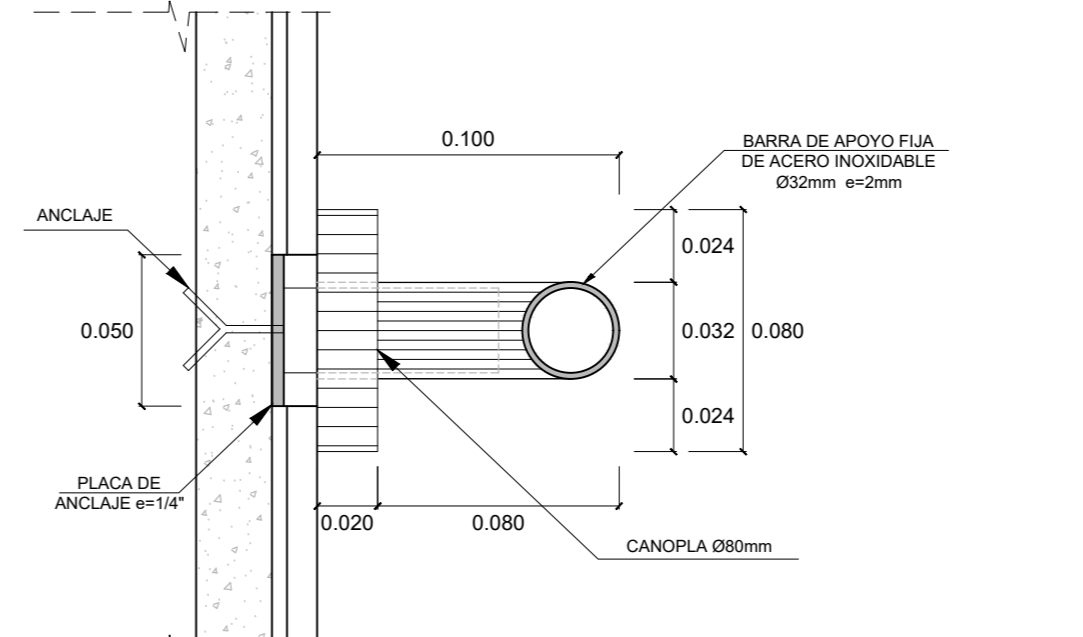


CORTE 1-1
ESC: 1/25

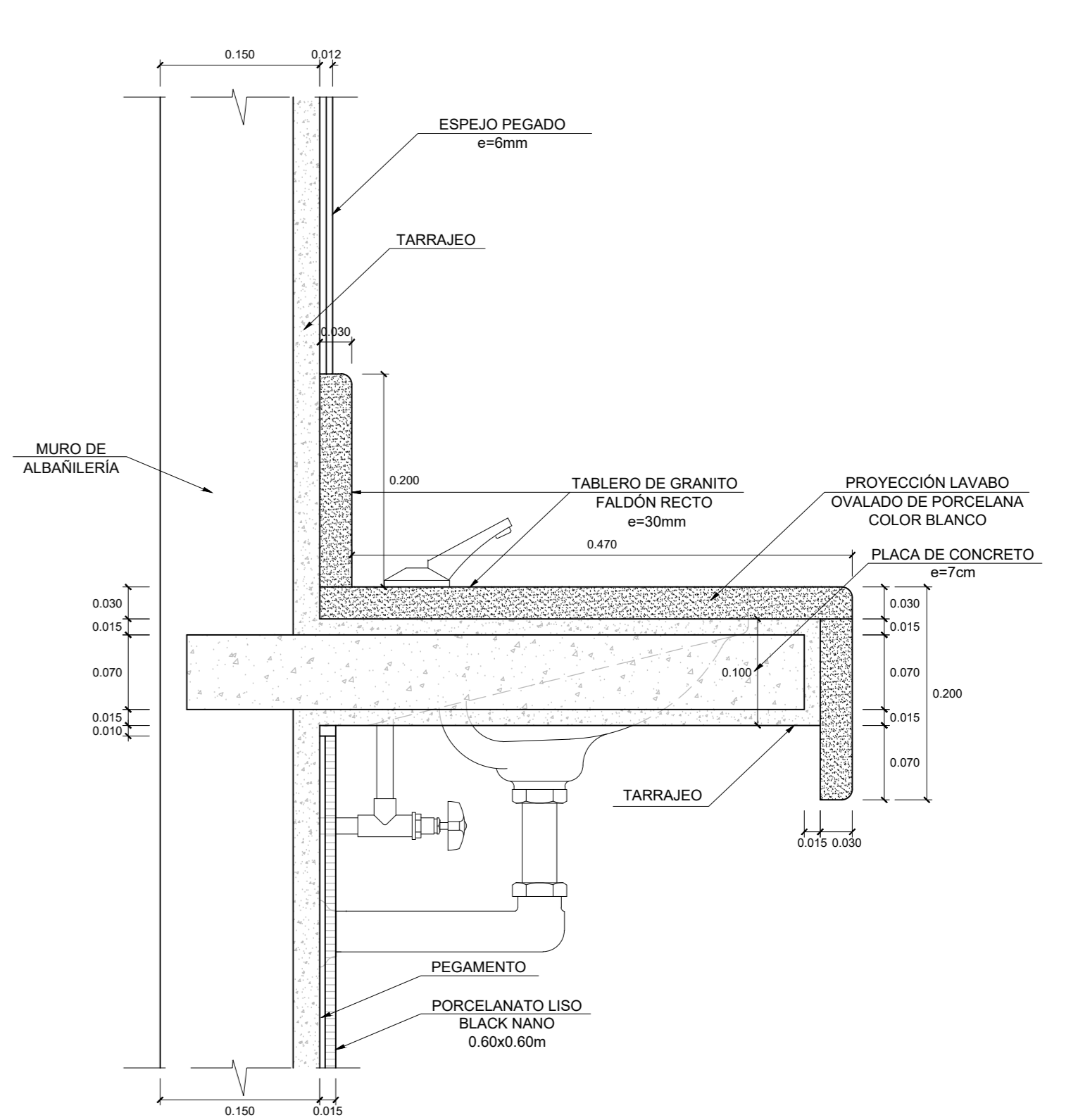
CORTE C-C
ESC: 1/25



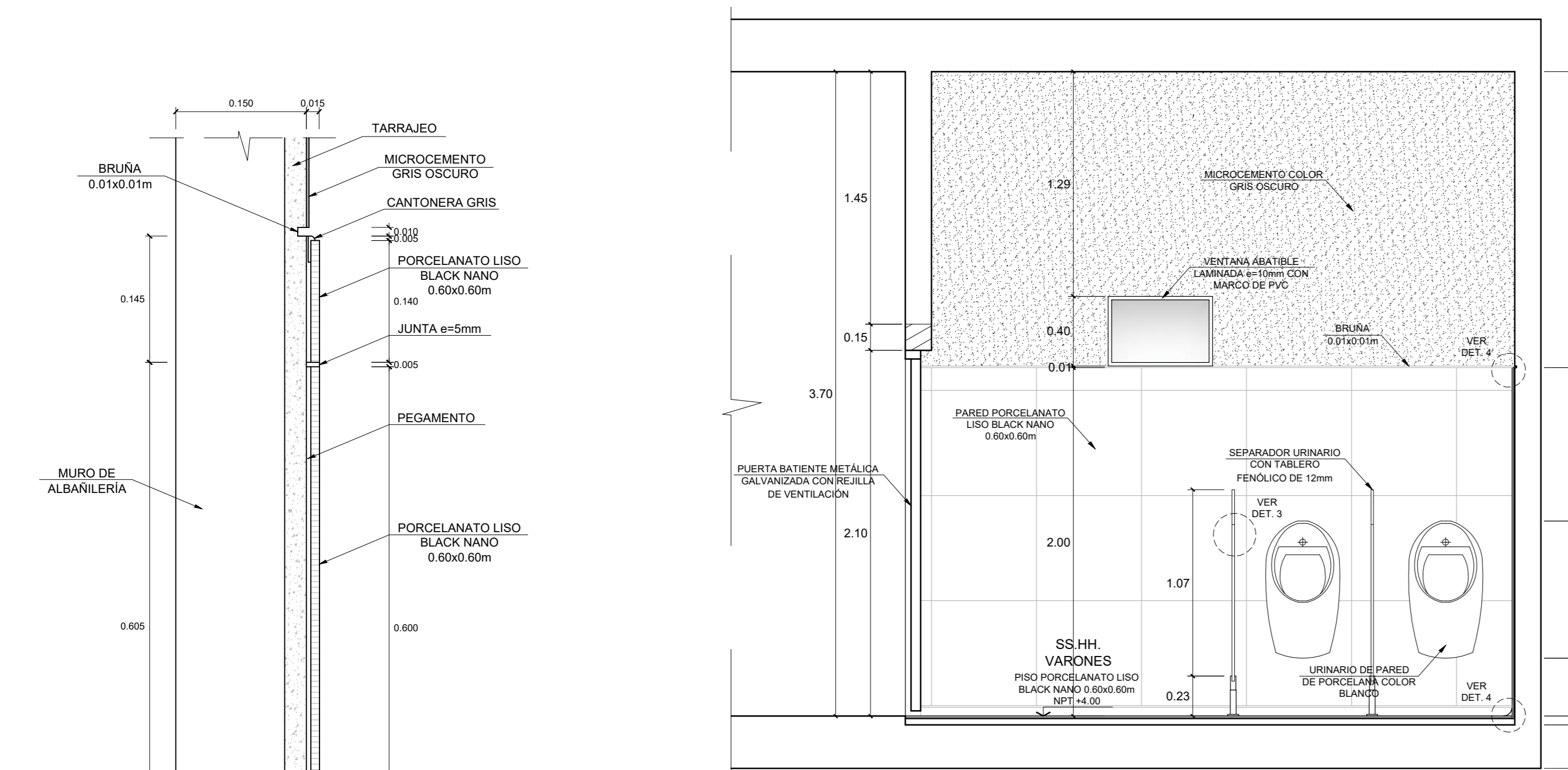
DETALLE 2
PERFIL DE ALUMINIO 'U' - CABINAS SANITARIAS
ESC: 1/25



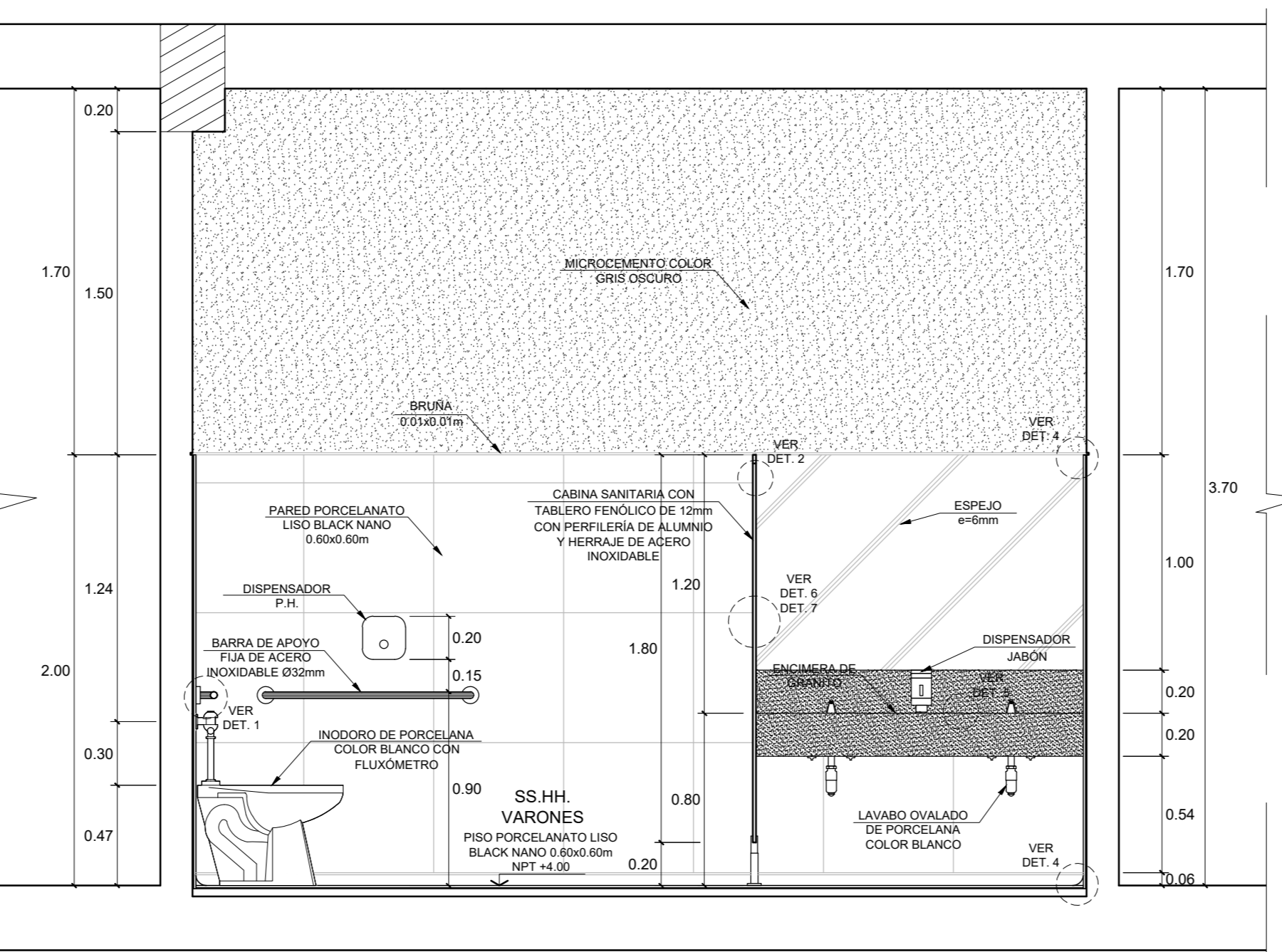
DETALLE 1
BARRA FIJA DE APOYO
ESC: 1/25



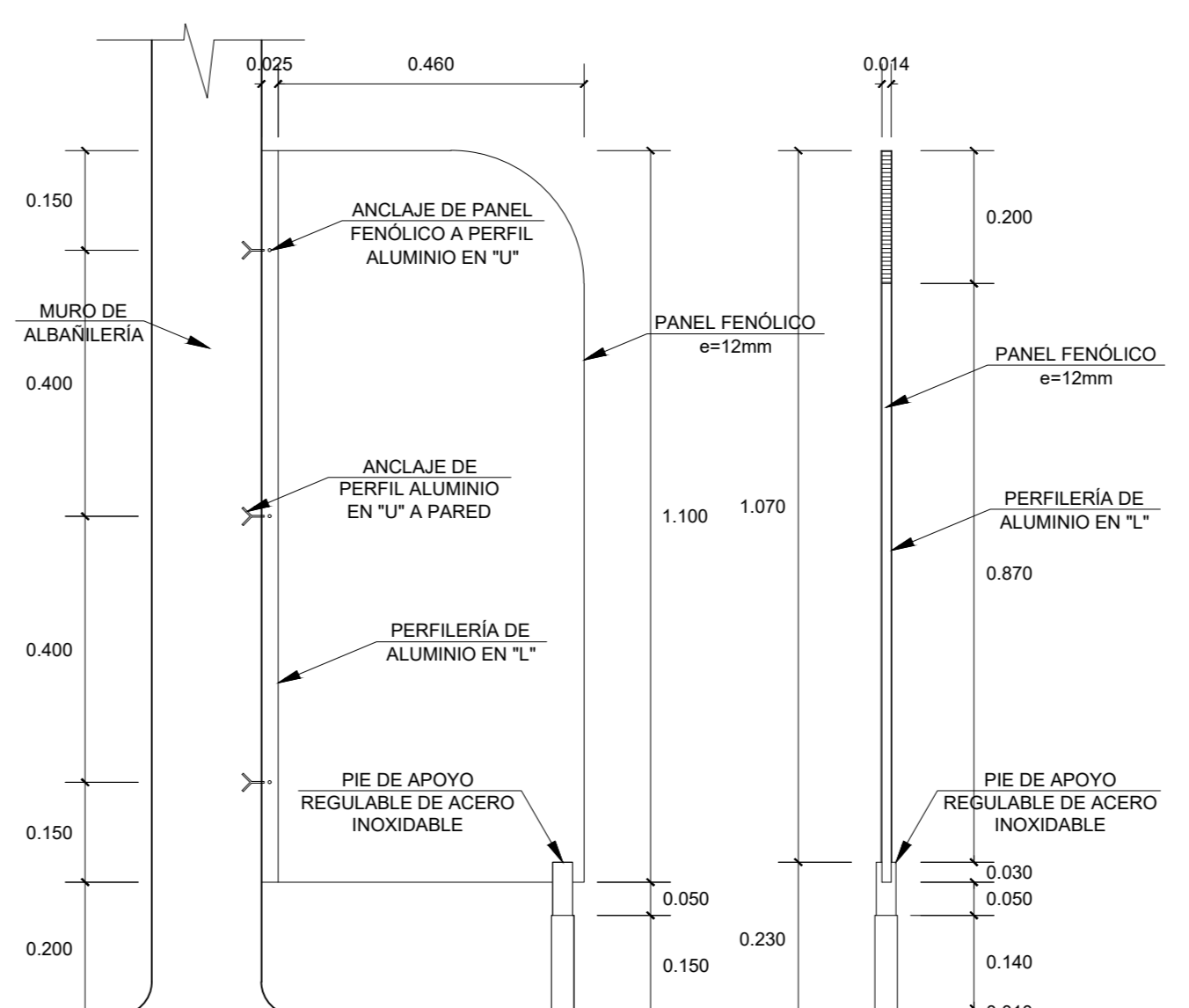
DETALLE 5
TABLERO DE GRANITO SOBRE LAVABO
ESC: 1/5



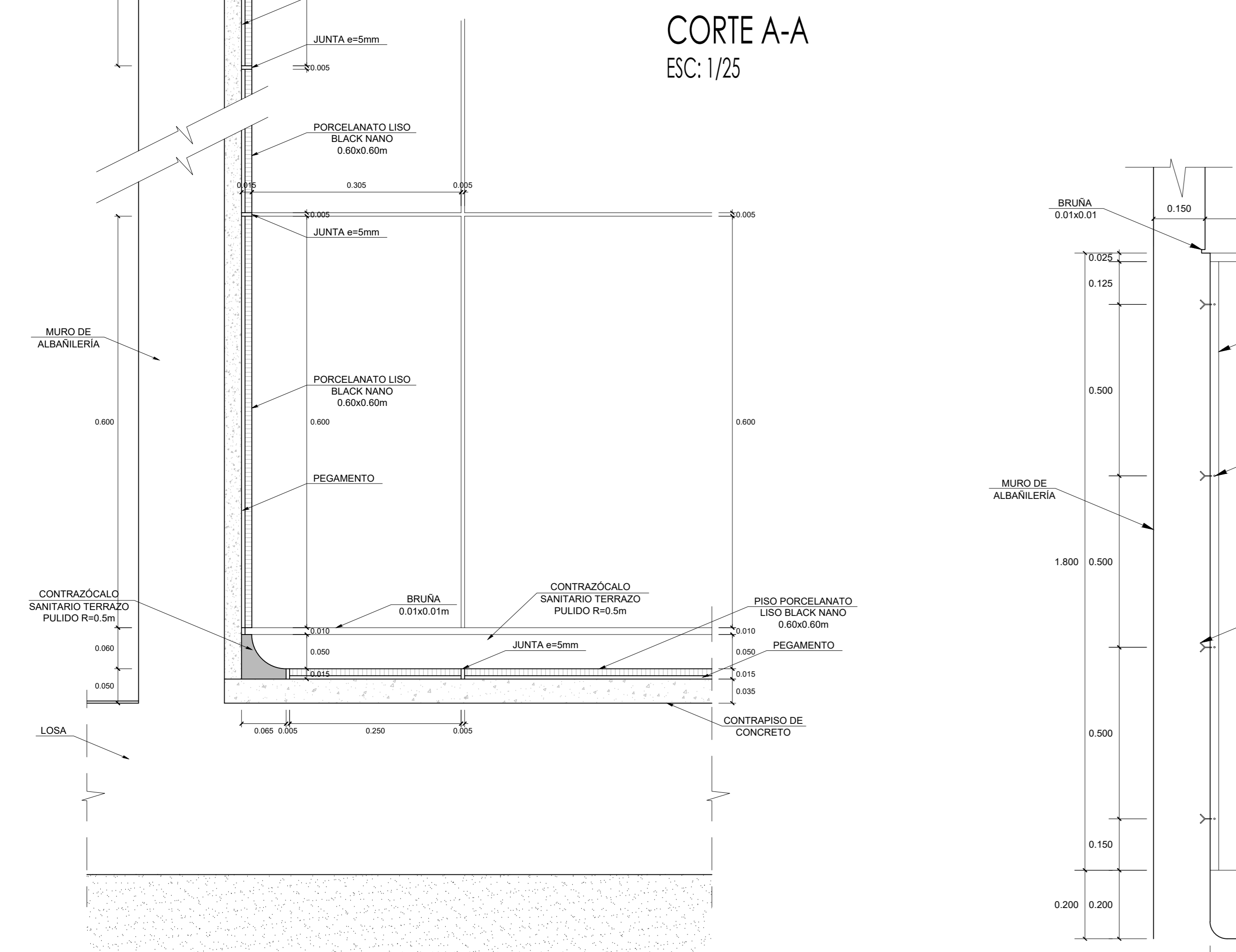
DETALLE 4
ENCUENTRO PISO - PARED PORCELANATO
ESC: 1/5



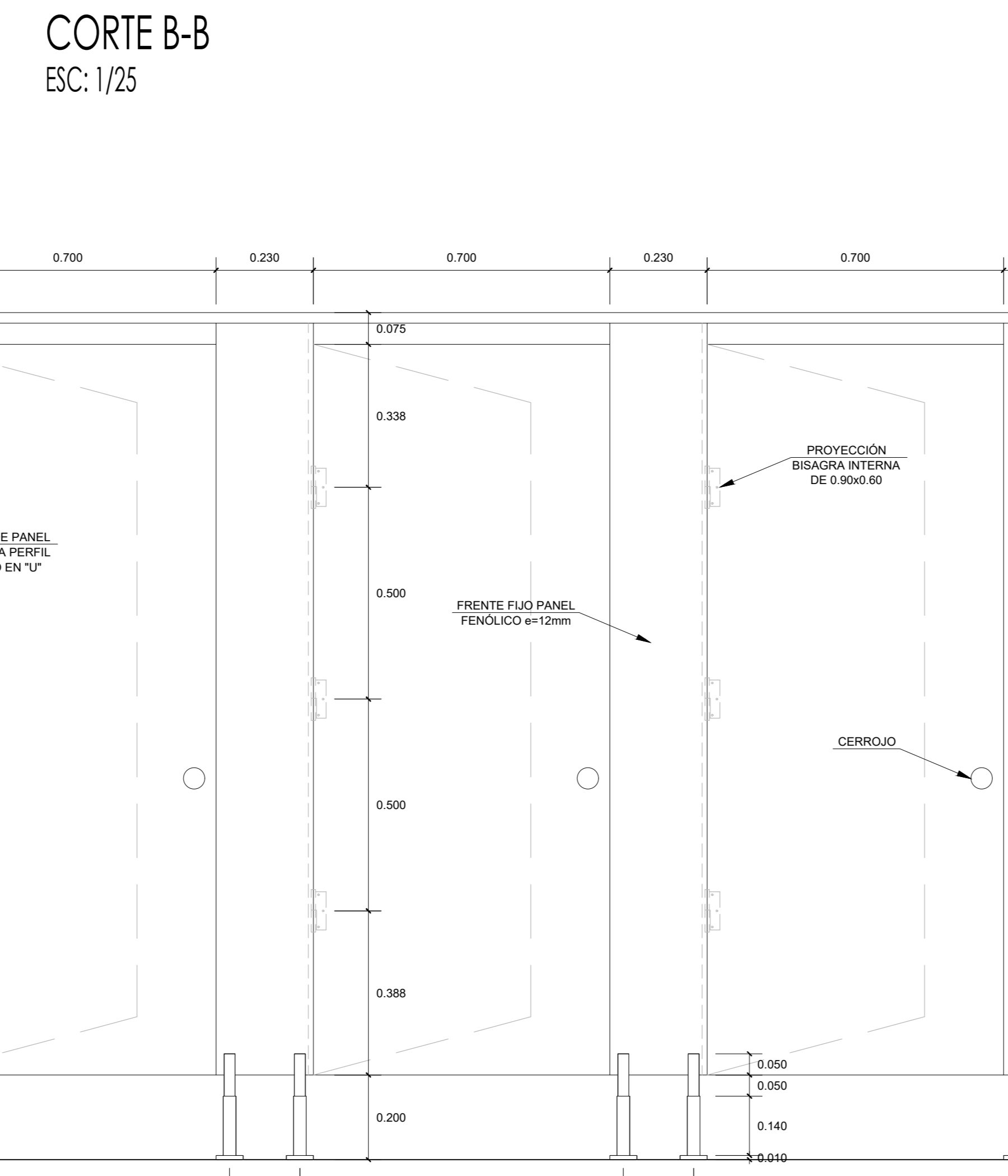
CORTE A-A
ESC: 1/25



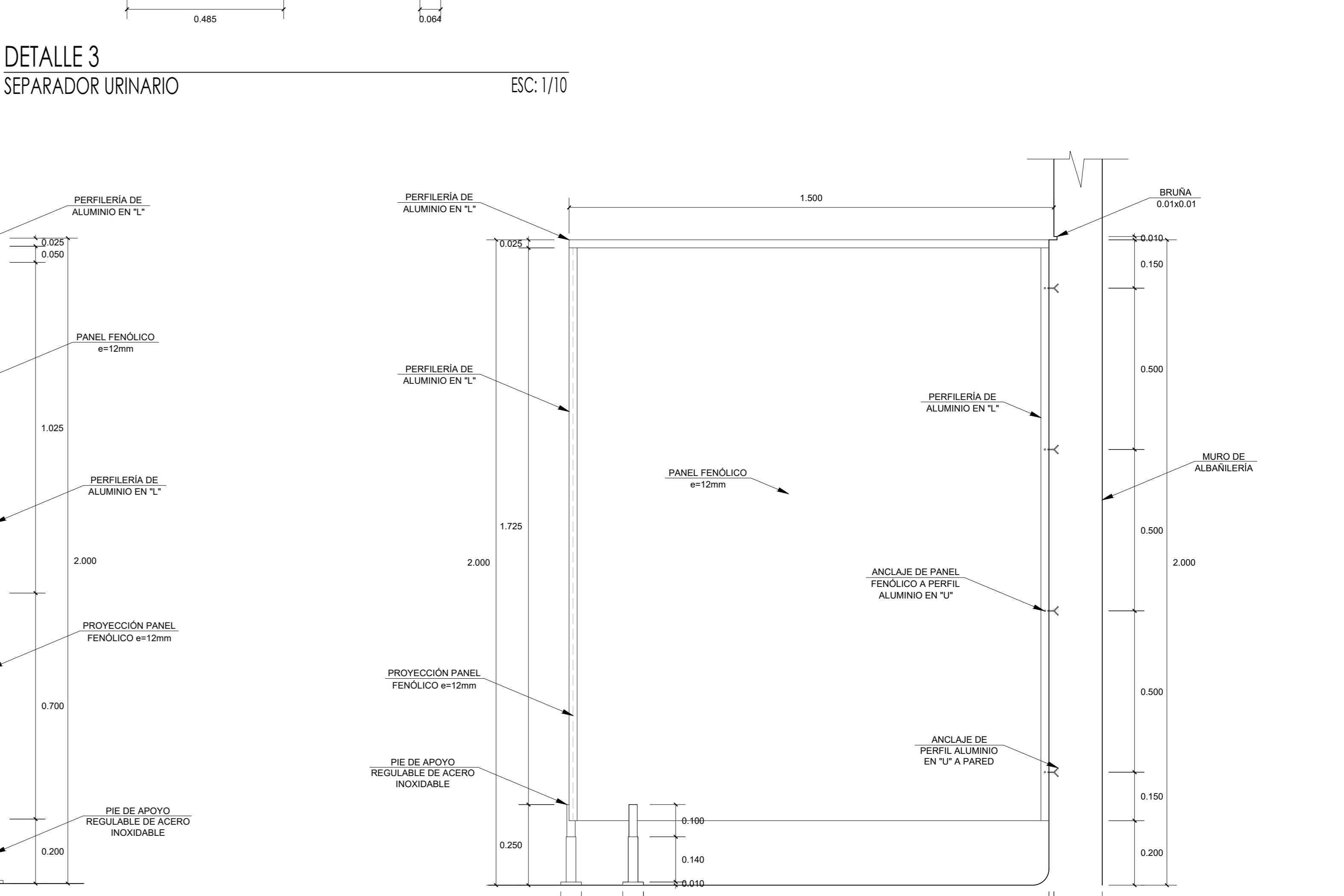
DETALLE 3
SEPARADOR URINARIO
ESC: 1/10



DETALLE 6
CABINAS SANITARIAS 1
ESC: 1/10



CORTE B-B
ESC: 1/25



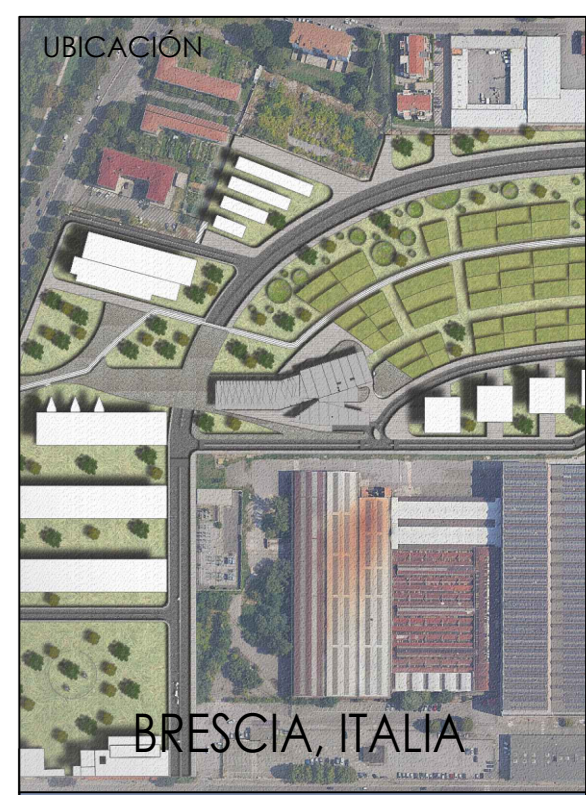
DETALLE 7
CABINAS SANITARIAS 2
ESC: 1/10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

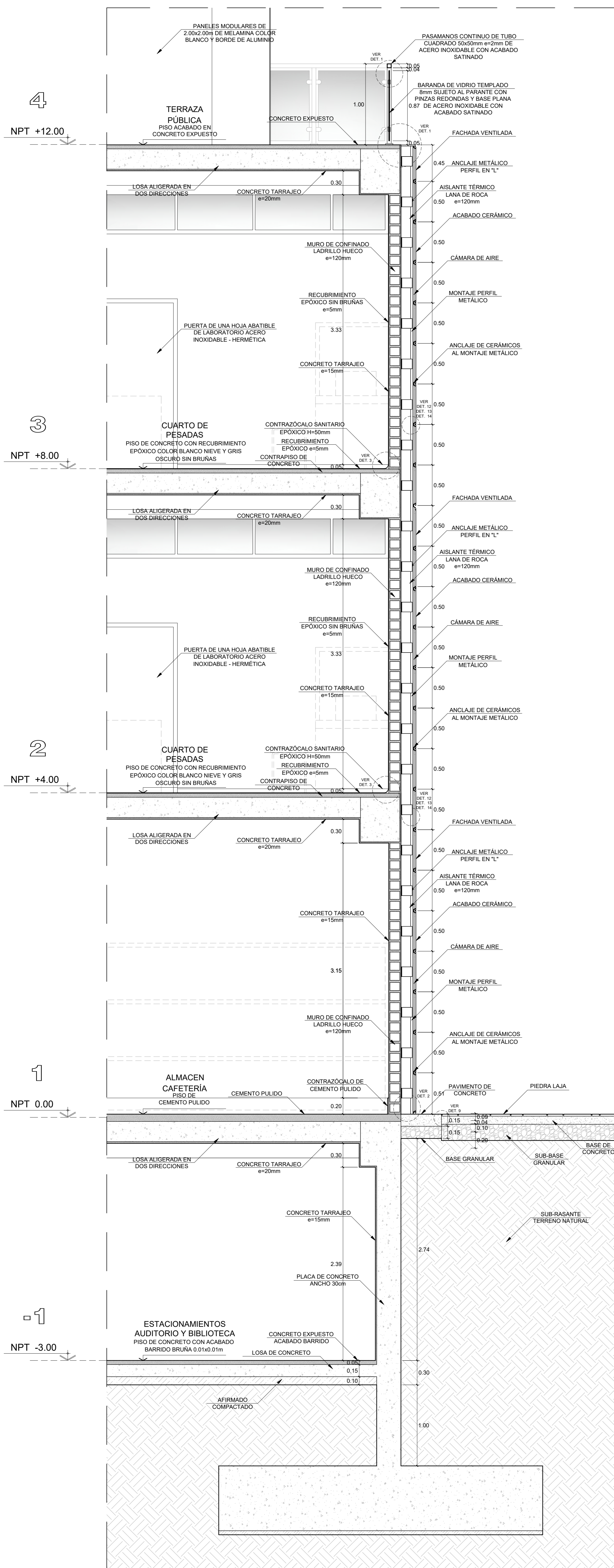
ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

PLANO
DETALLES BAÑOS

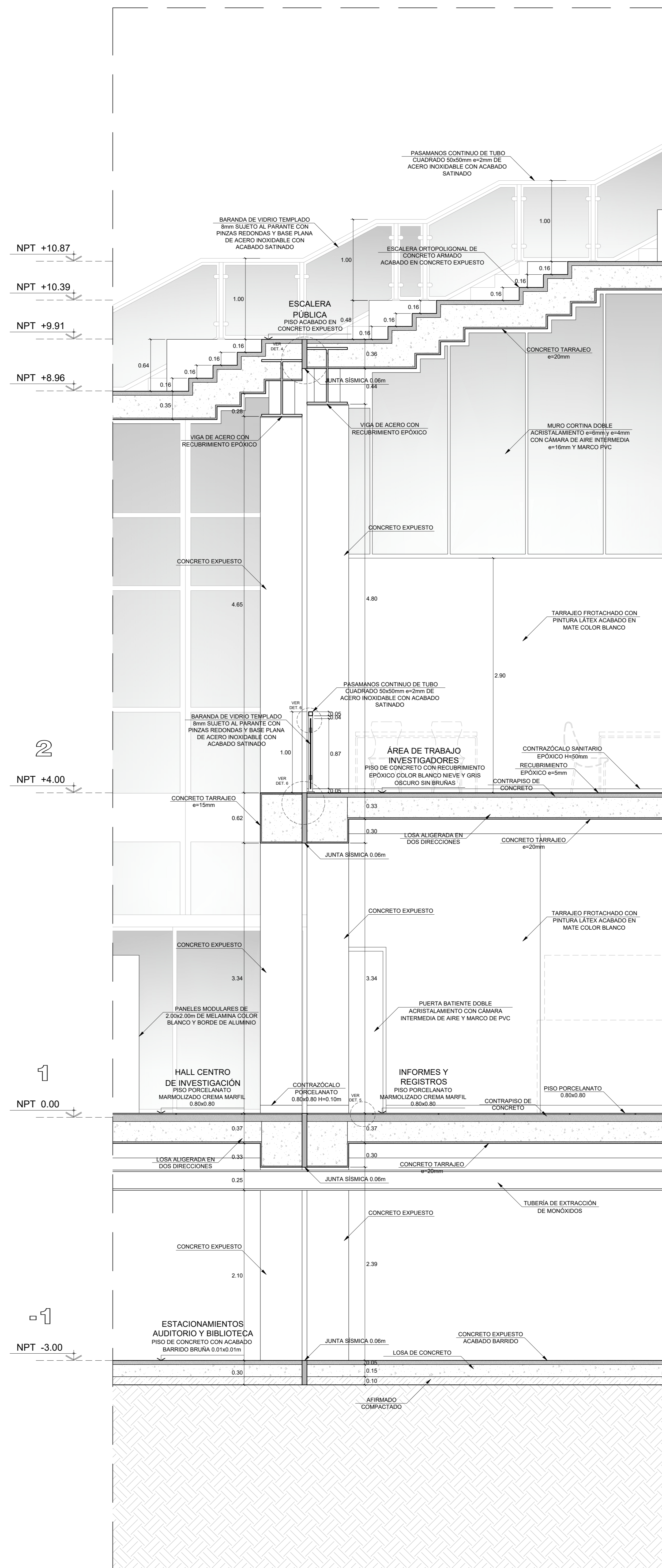
ESCALA
INDICADA

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

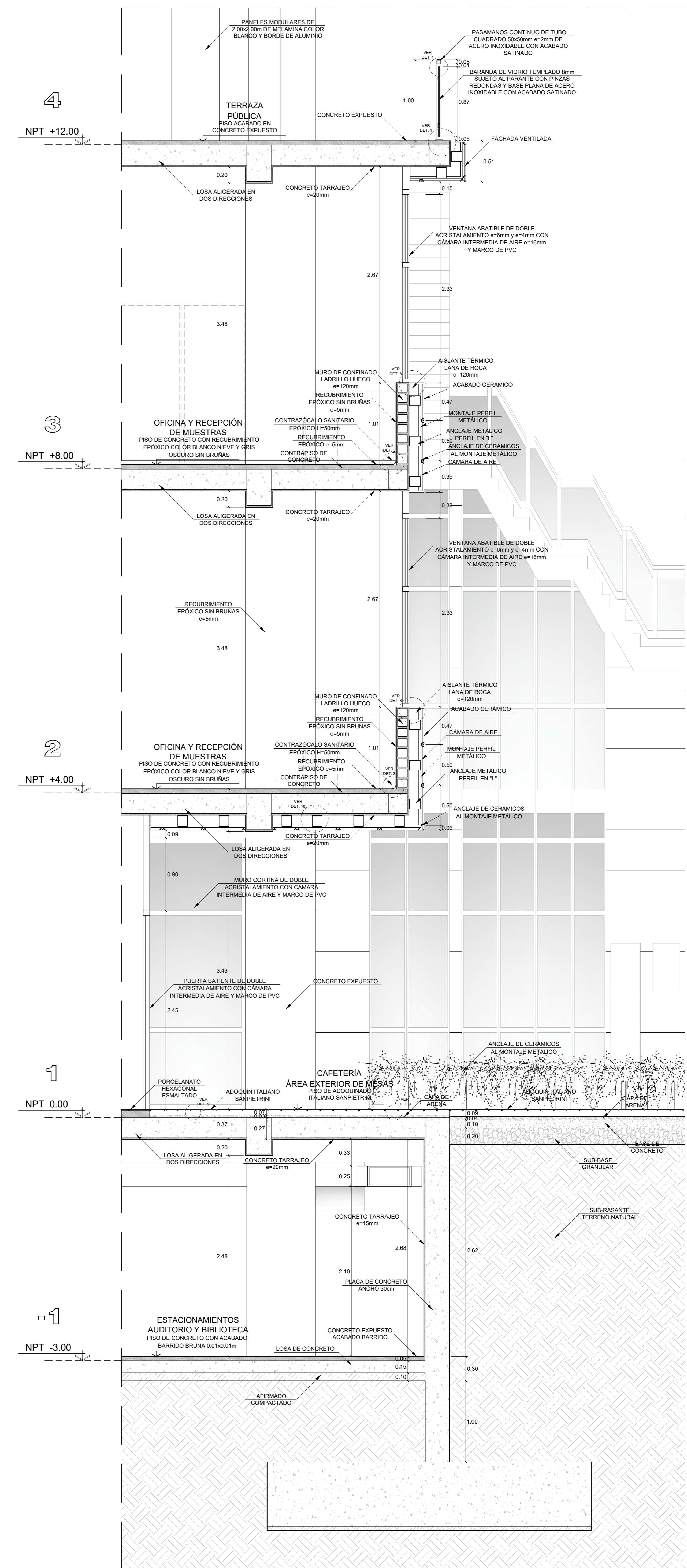
LÁMINA
D-05



SECCIÓN 01
ESC: 1/25



SECCIÓN 02
ESC: 1/25



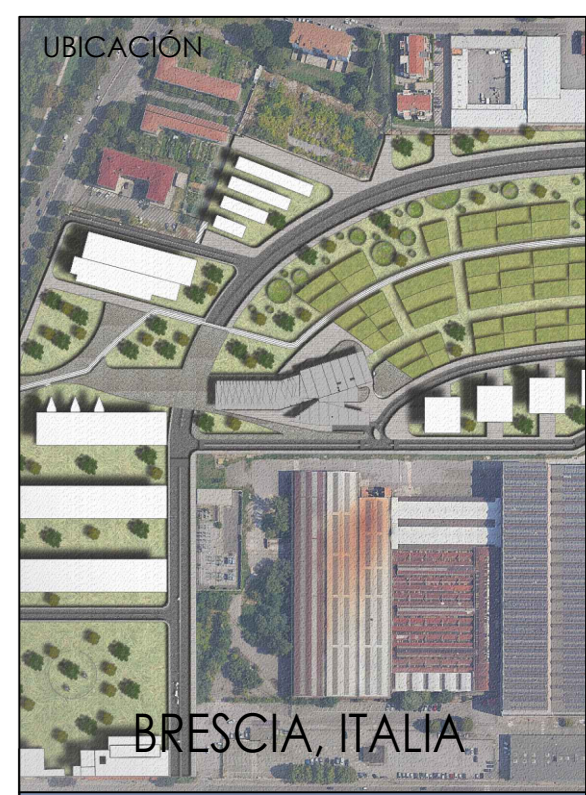
SECCIÓN 03
ESC: 1/25



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

PLANO
DETALLES CORTE CONSTRUCTIVO

ESCALA
INDICADA

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-06



PROYECTO
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

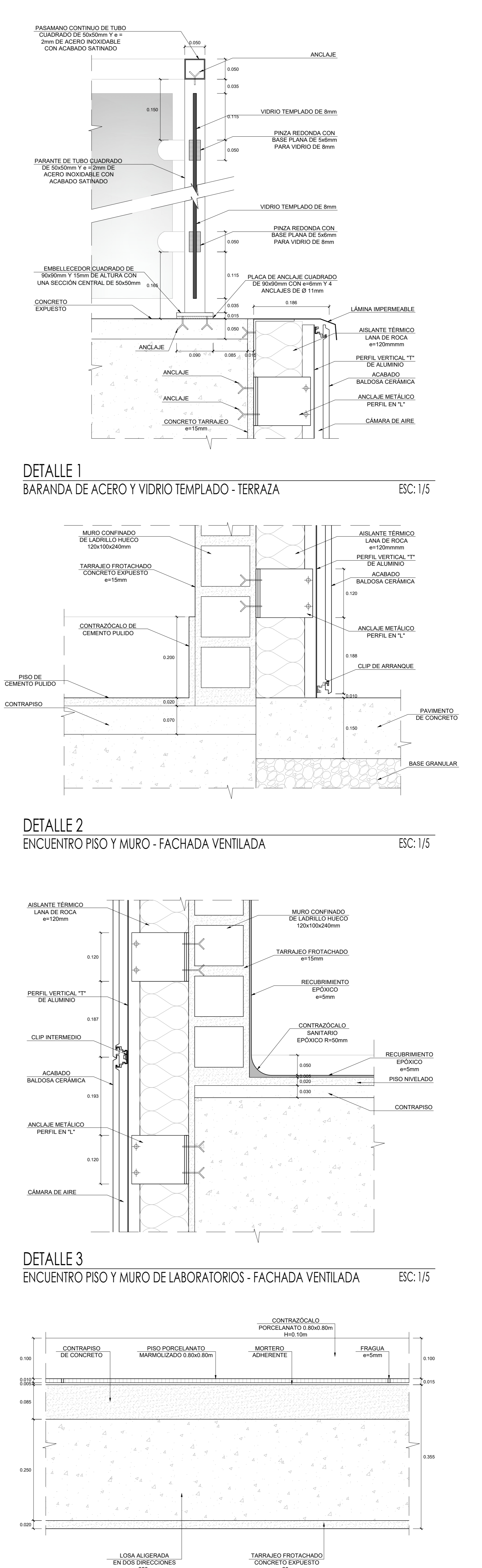
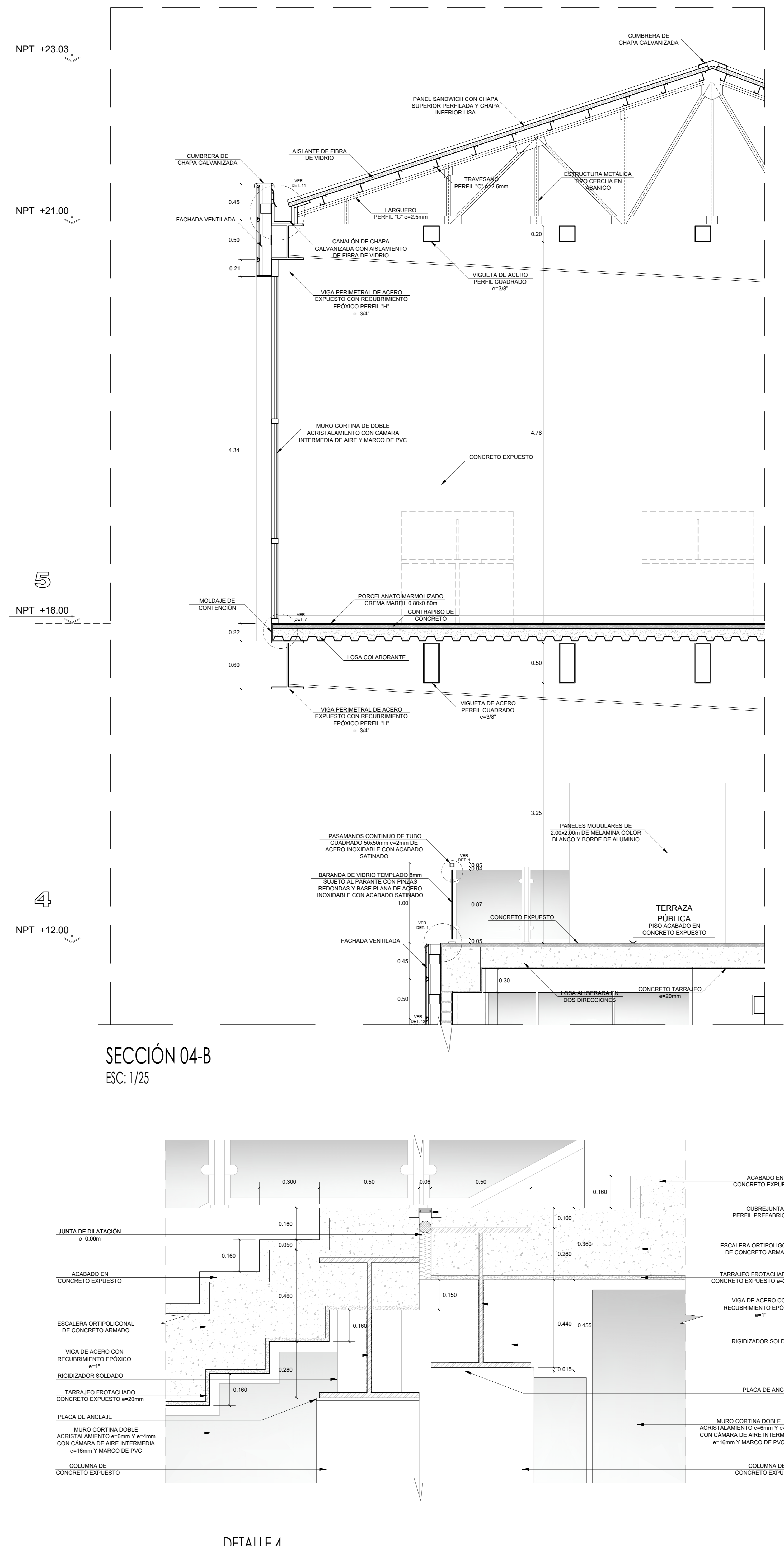
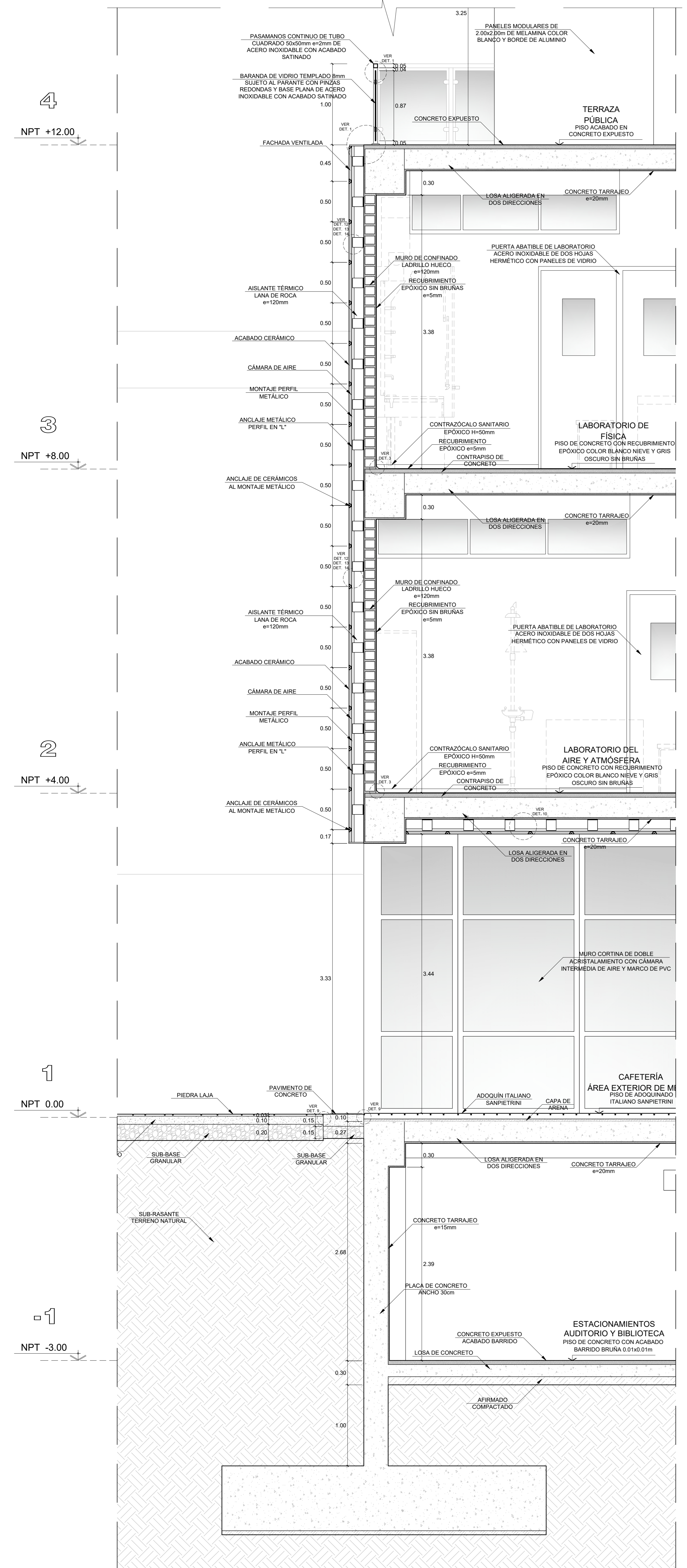
PLANO
DETALLES CORTE CONSTRUCTIVO

ESCALA
INDICADA

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-07





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VÍCTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

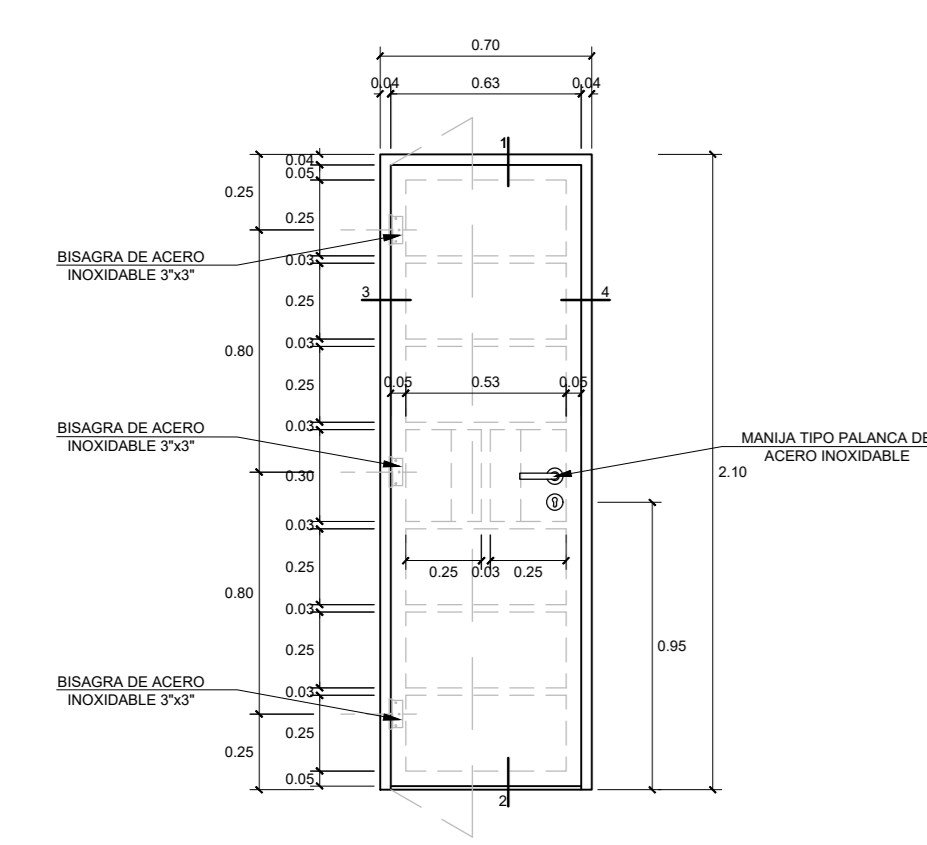
DETALLES CARPINTERÍA

ESCALA INDICADA

FECHA LIMA, PERÚ - 2023

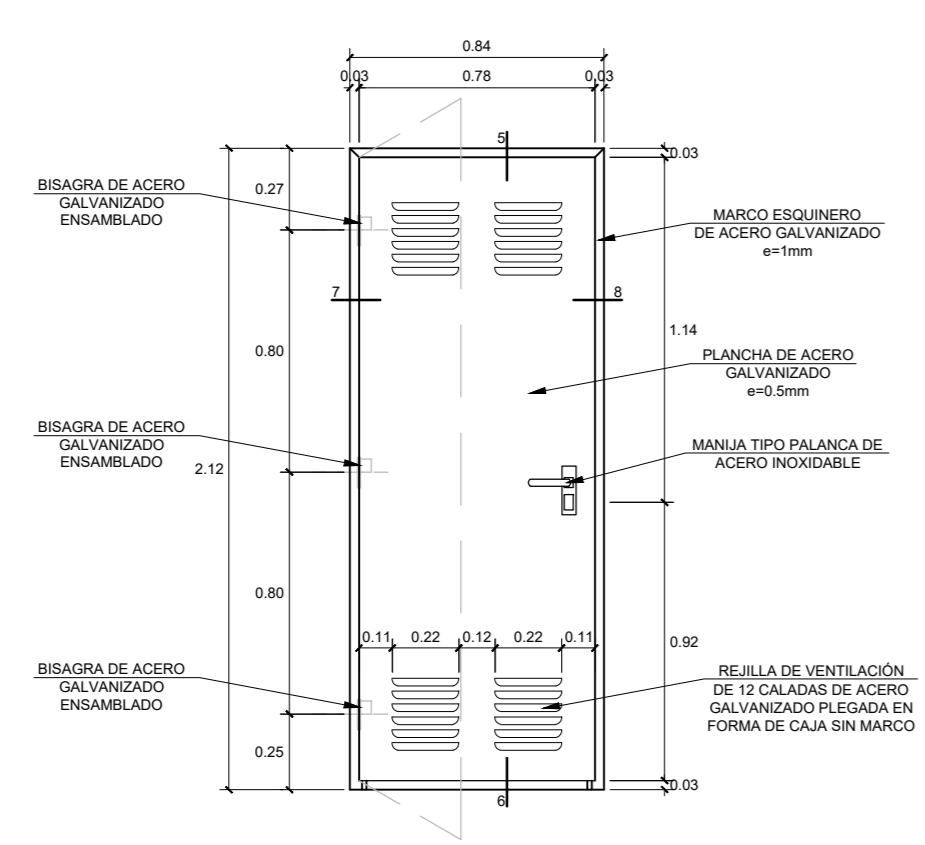
LÁMINA

D-09



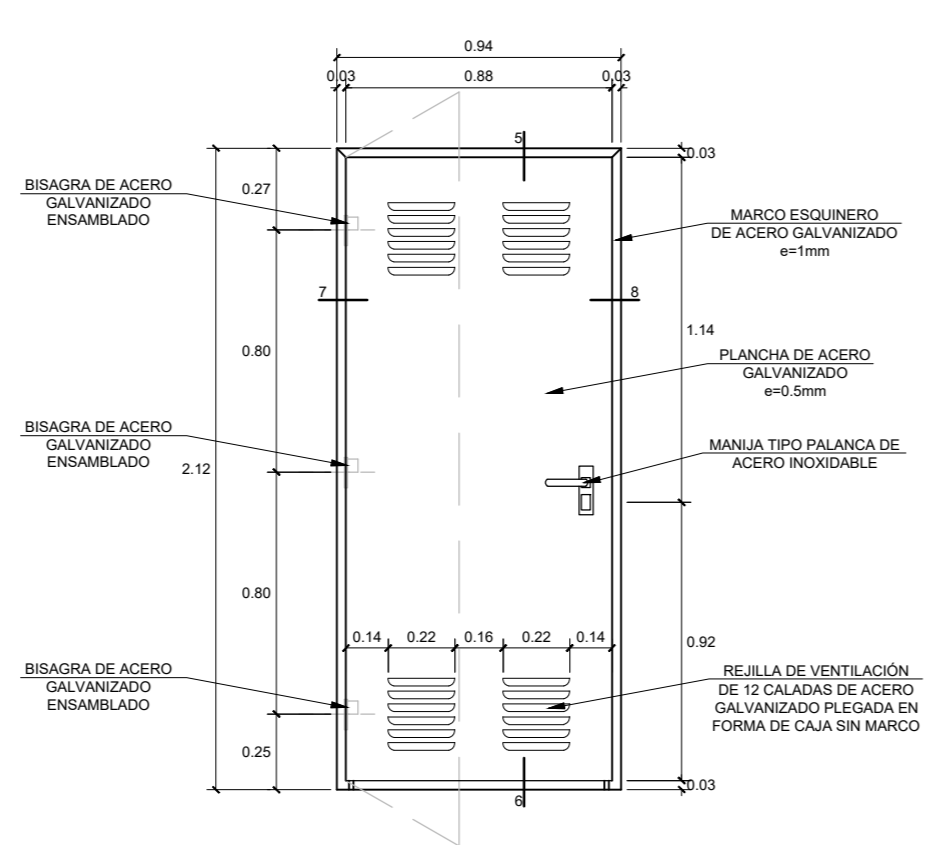
P-01 ELEVACIÓN ESC: 1/25

PUERTA CONTRAPLACADA DE MDF DE 8mm CON MARCO DE CEDRO.
AMBIENTE:
- MÓDULOS DE ALMACÉN DE REACTIVOS SEPARADOS NIVEL 1 Y 2.



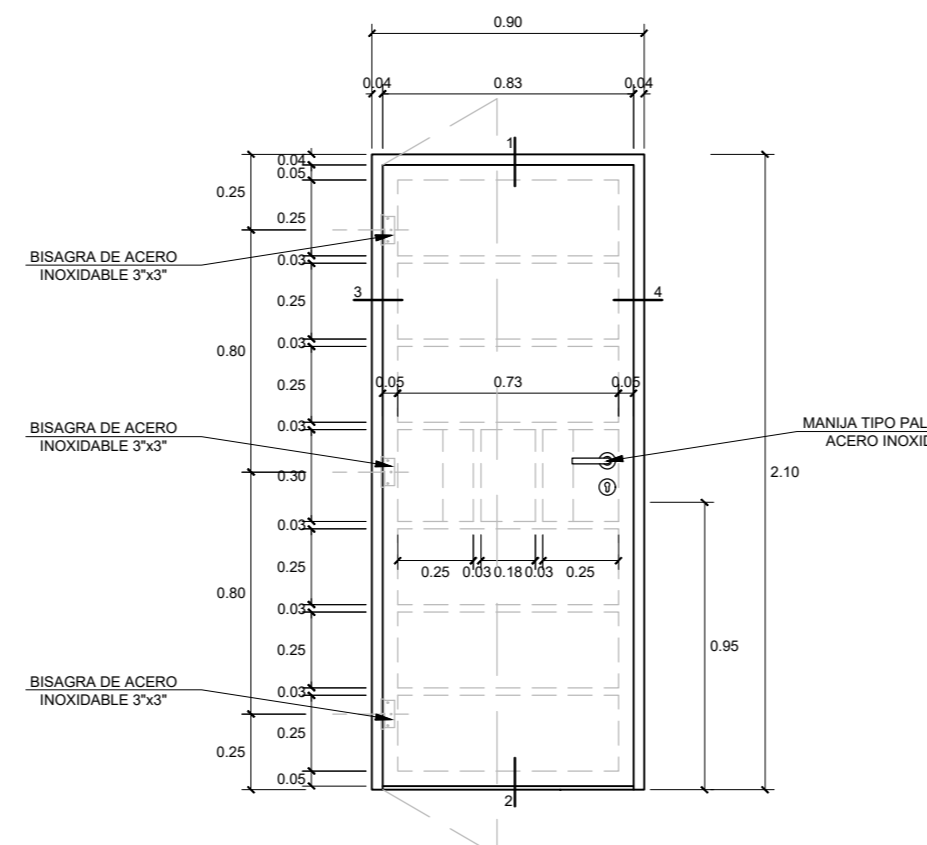
P-02 ELEVACIÓN ESC: 1/25

PUERTA BATIENTE METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO CON REJILLA DE VENTILACIÓN DE UNA HOJA ENSAMBLADA.
AMBIENTE:
- SS.IH. BACKSTAGE NIVEL SÓTANO.
- CUARTO DE LIMPIEZA AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- SS.IH. PERSONAL CAFETERÍA NIVEL 1.



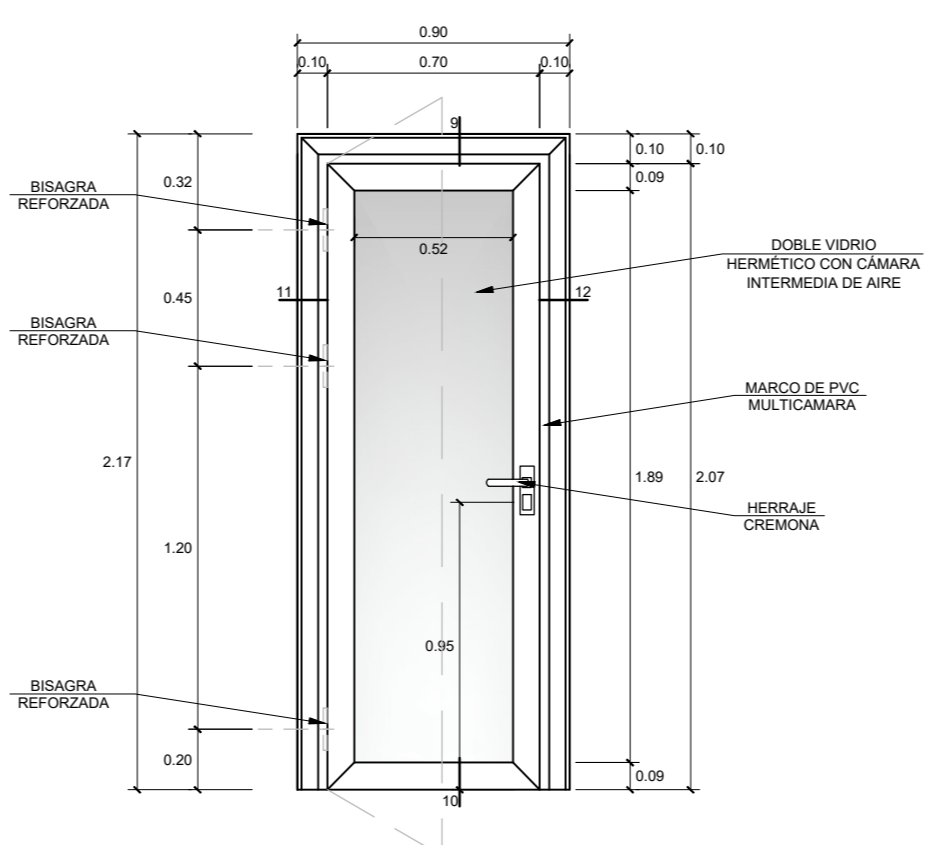
P-03 ELEVACIÓN ESC: 1/25

PUERTA BATIENTE METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO CON REJILLA DE VENTILACIÓN DE UNA HOJA ENSAMBLADA.
AMBIENTE:
- SS.IH. P.C.D. BACKSTAGE NIVEL SÓTANO.
- CUARTO DE BOMBEO NIVEL SÓTANO.
- INGRESO PERSONAL Y ATENCIÓN PÚBLICO AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- SS.IH. PÚBLICO AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- ALMACÉN AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- CUARTO EXTRACTOR DE MONÓXIDOS NIVEL SÓTANO.
- SS.IH. BRESCIA MOBILITÁ NIVEL 1.
- SS.IH. PÚBLICO CAFETERÍA NIVEL 1.
- COCINA Y ALMACÉN CAFETERÍA NIVEL 1.
- SS.IH. LABORATORIOS NIVEL 2 Y 3.
- SS.IH. PERSONAL BIBLIOTECA NIVEL 4 Y 5.
- SS.IH. PÚBLICO BIBLIOTECA NIVEL 5.



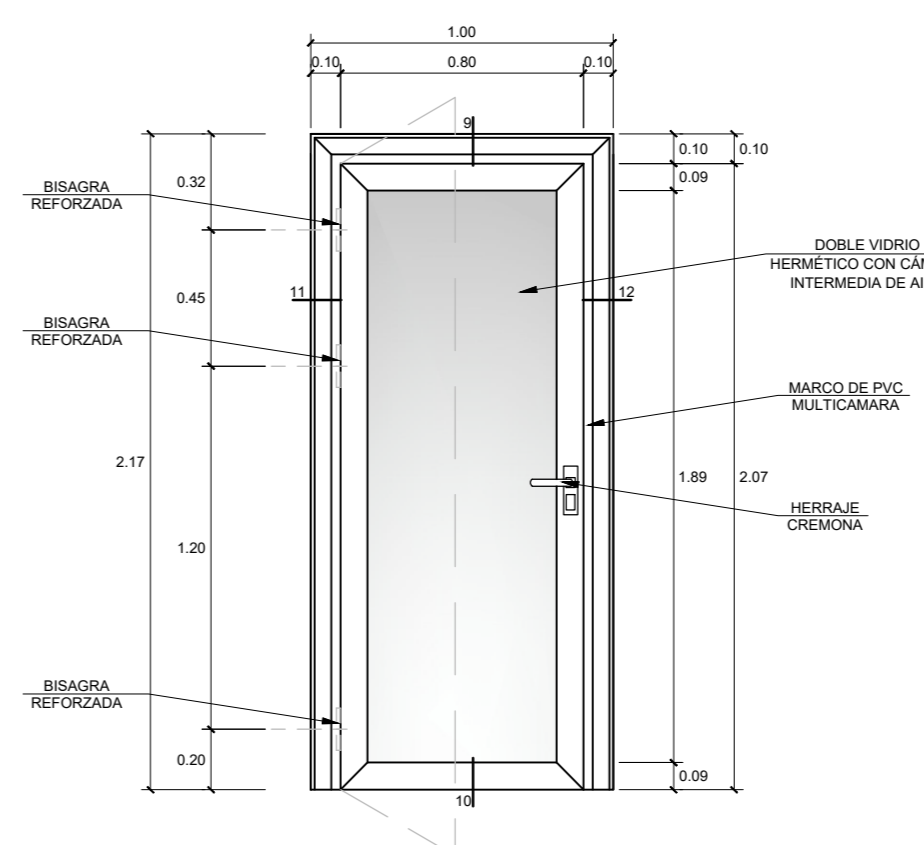
P-04 ELEVACIÓN ESC: 1/25

PUERTA CONTRAPLACADA DE MDF DE 8mm CON MARCO DE CEDRO.
AMBIENTE:
- ESCENARIO Y BACKSTAGE AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- CONTROL DE LUCES Y PROYECCIÓN AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- CONTROL DE SONIDO AUDITORIO NIVEL SÓTANO.
- ÁREA DE REGISTROS Y ARCHIVOS BIBLIOTECA NIVEL 5.



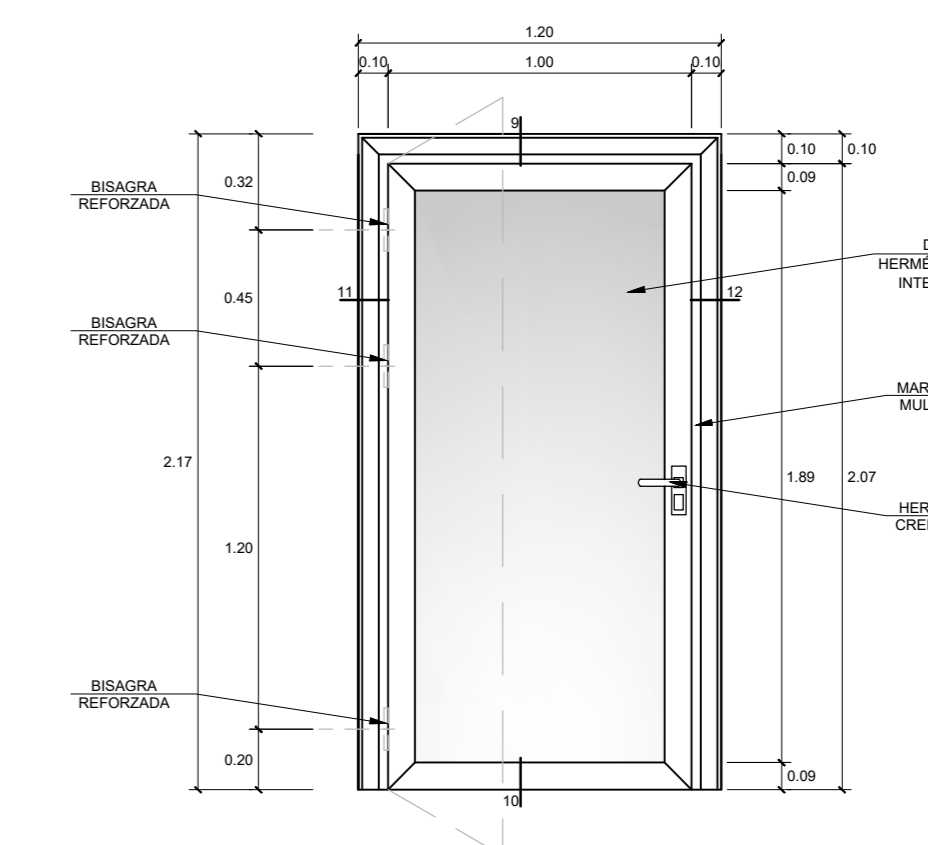
P-05 ELEVACIÓN ESC: 1/25

PUERTA BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE Y MARCO DE PVC.
AMBIENTE:
- INGRESO INTERNO BRESCIA MOBILITÁ NIVEL 1.
- OFICINA PRINCIPAL BRESCIA MOBILITÁ NIVEL 1.
- INGRESO INTERNO CAFETERÍA NIVEL 1.



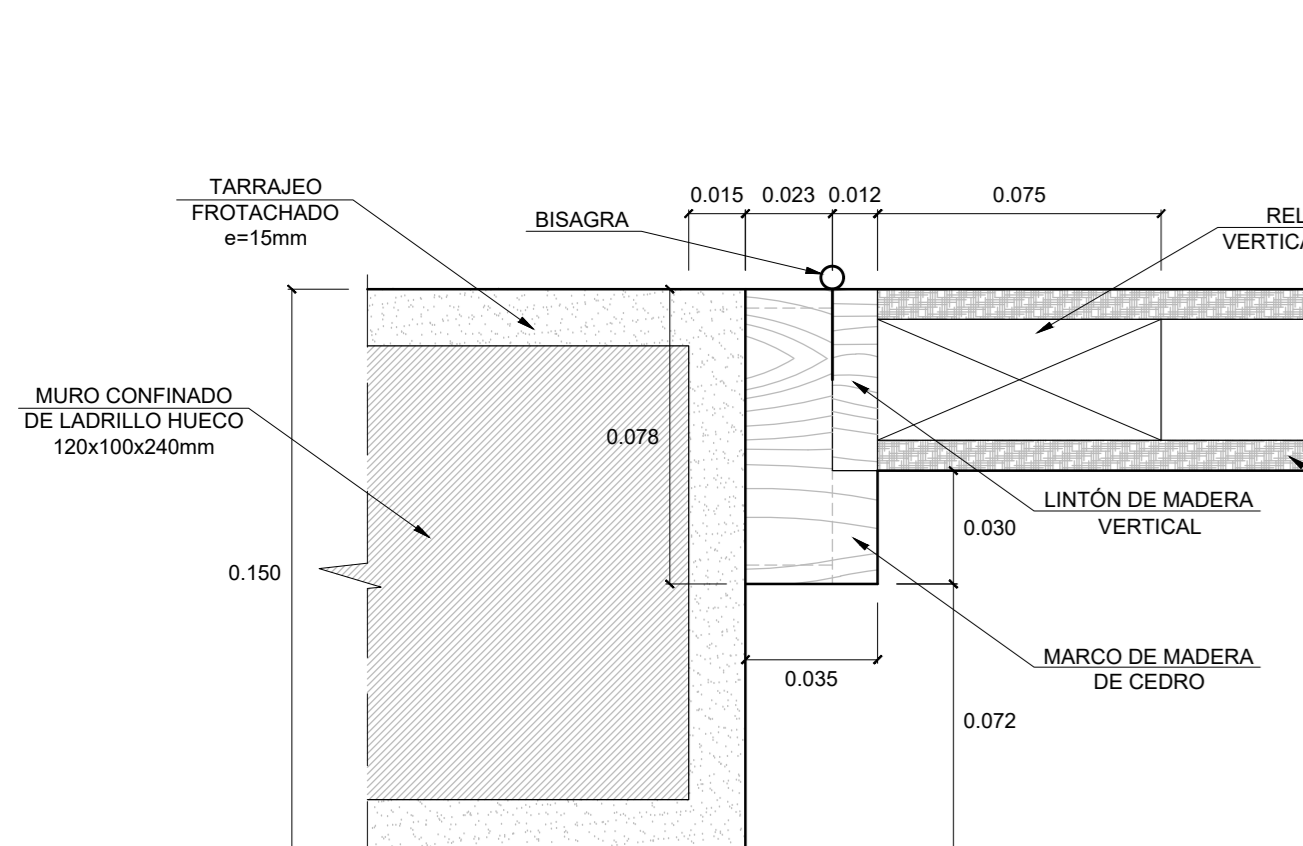
P-09 ELEVACIÓN ESC: 1/25

PUERTA BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE Y MARCO DE PVC.
AMBIENTE:
- INGRESO TERRAZA PÚBLICA NIVEL 4
- INGRESO LOBBY BIBLIOTECA NIVEL 4.

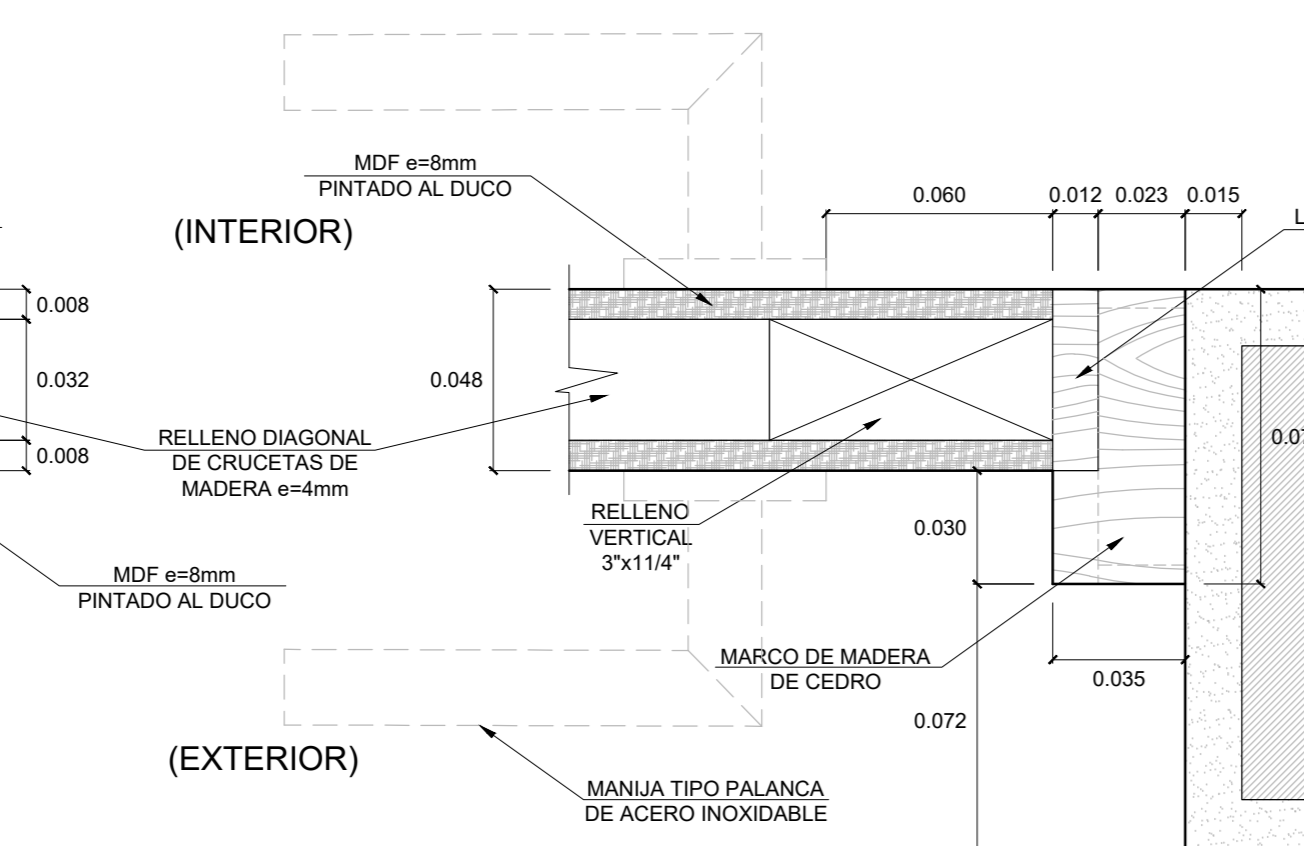


P-13 ELEVACIÓN ESC: 1/25

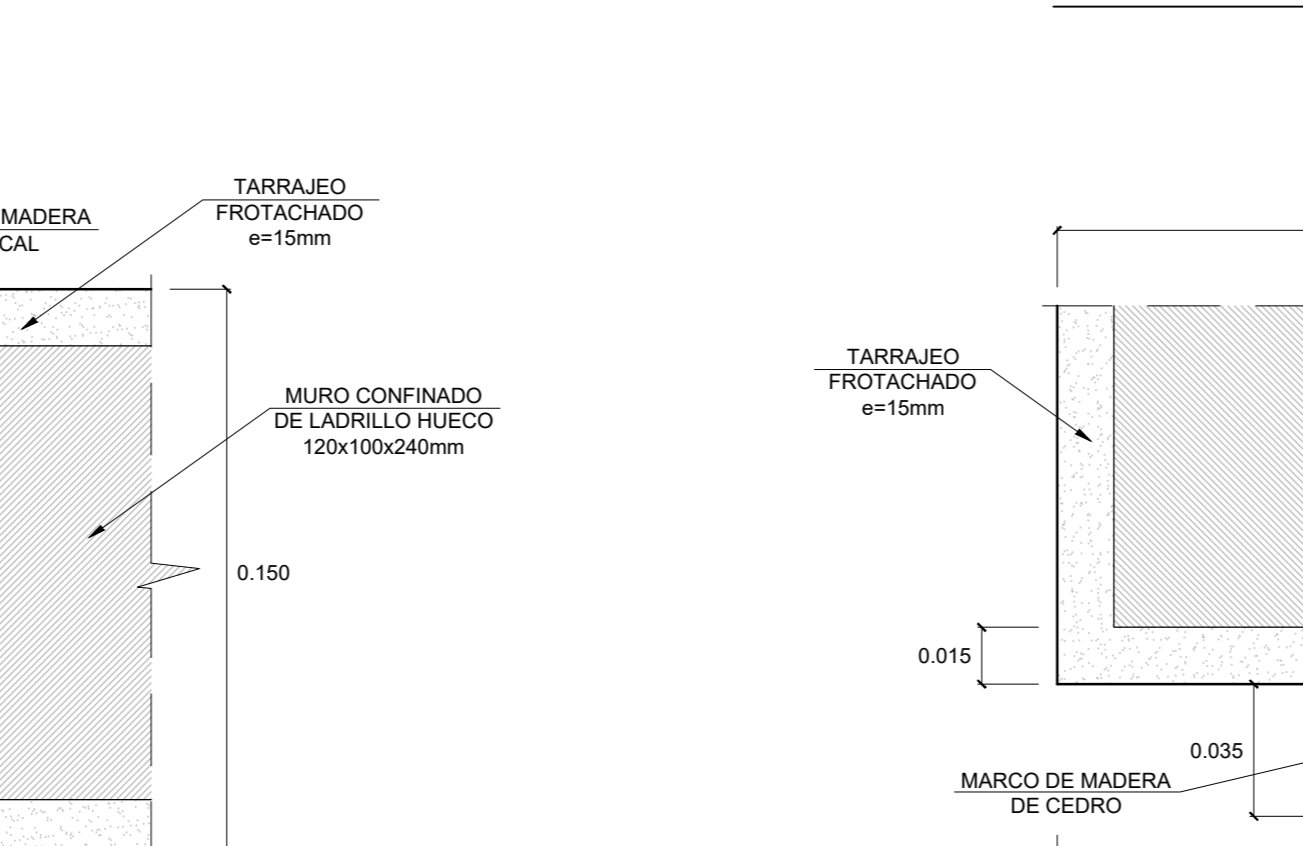
PUERTA BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE Y MARCO DE PVC.
AMBIENTE:
- INGRESO A AUDITORIO DESDE ESTACIONAMIENTOS NIVEL SÓTANO.
- INGRESO PRINCIPAL CAFETERÍA NIVEL 1.
- INGRESO HALL INVESTIGACIÓN NIVEL 1.



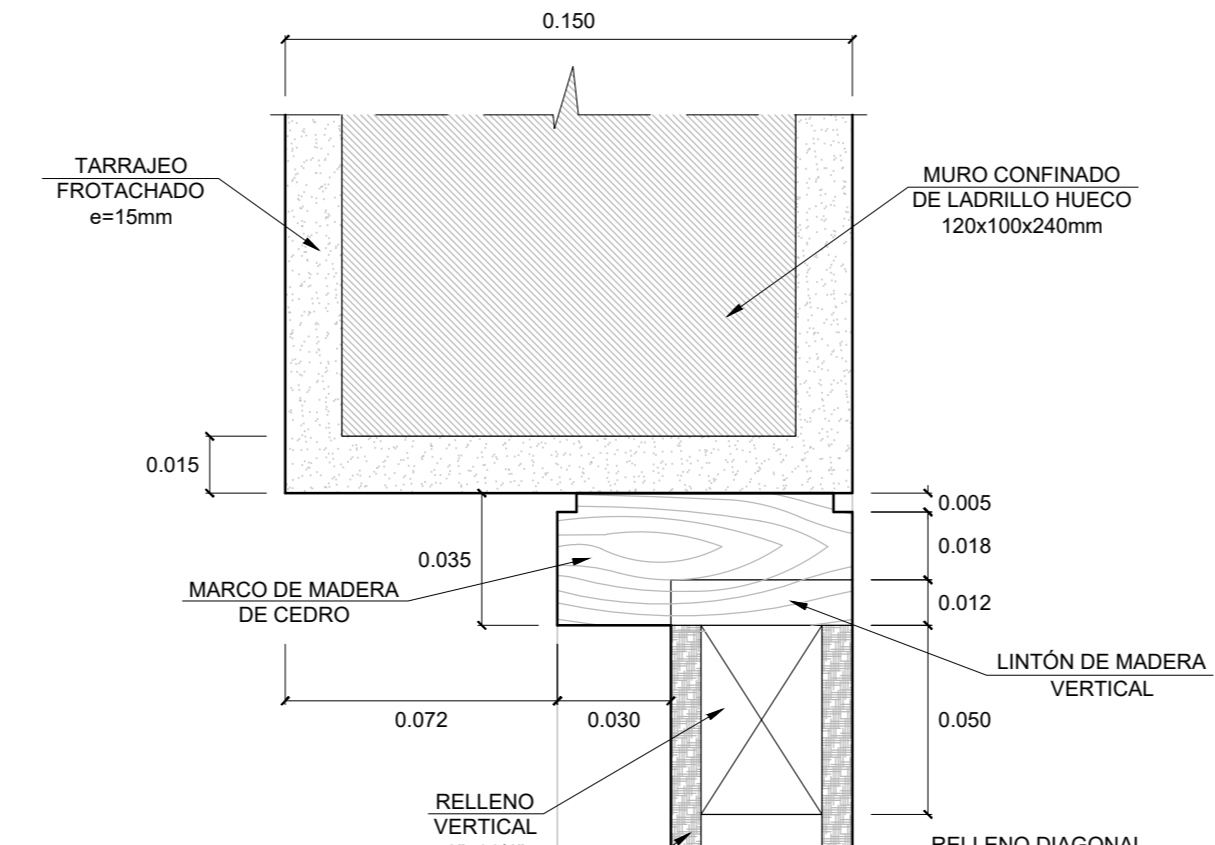
DETALLE 3 ESC: 1/2



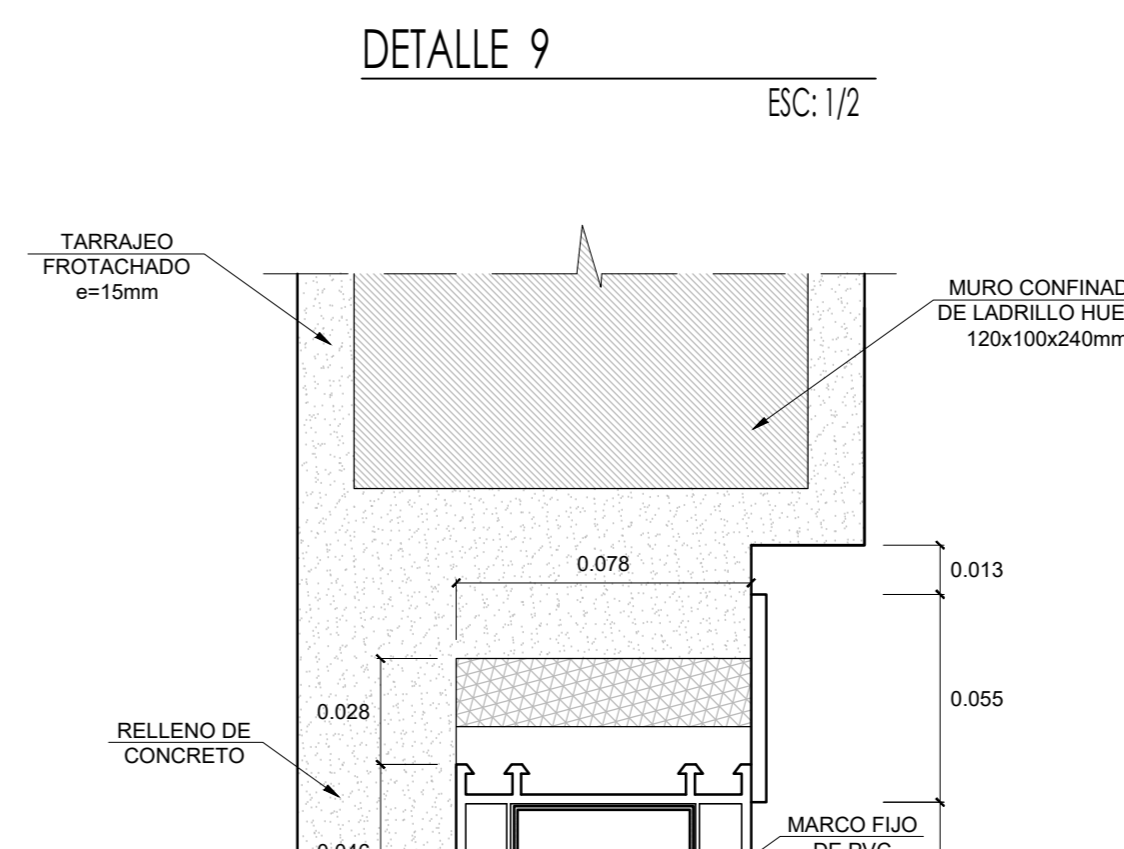
DETALLE 4 ESC: 1/2



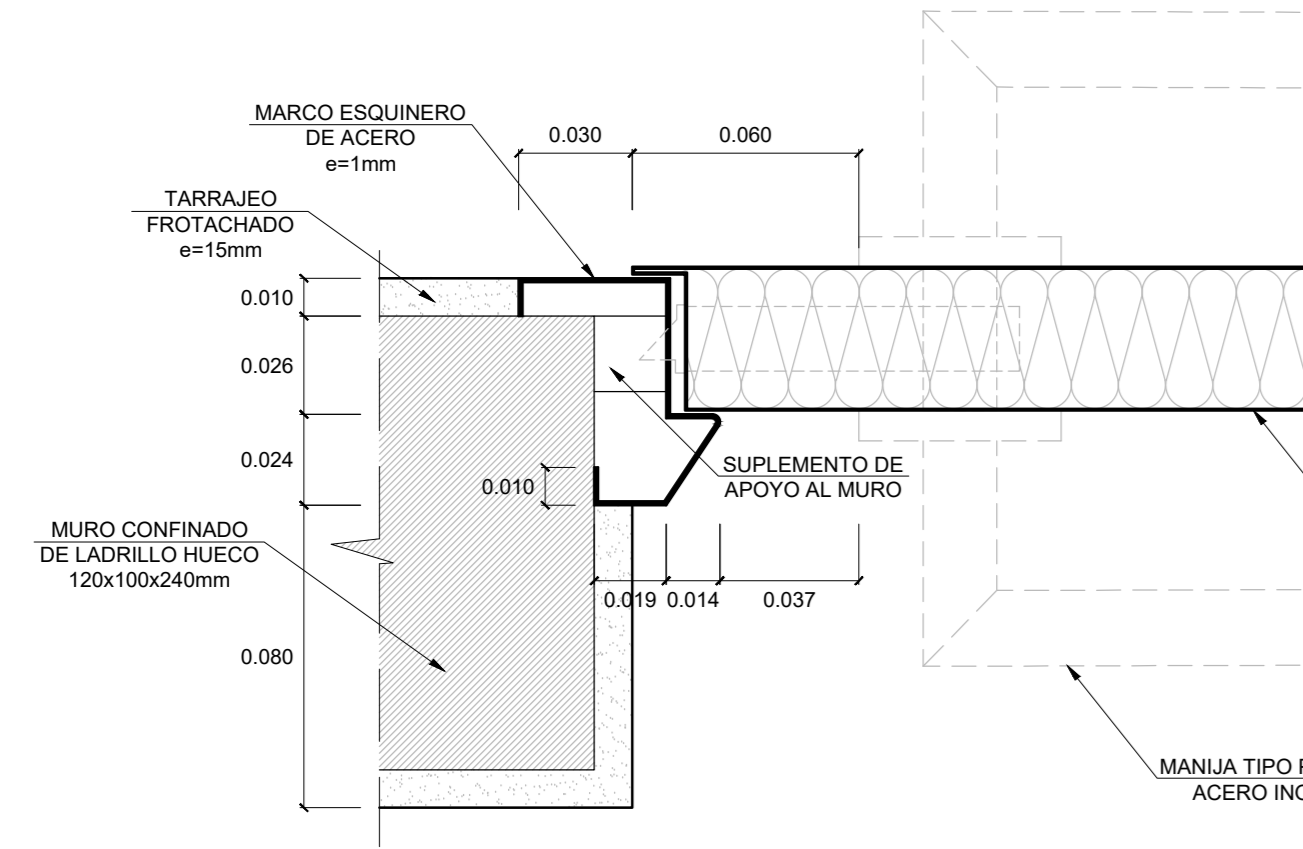
DETALLE 1 ESC: 1/2



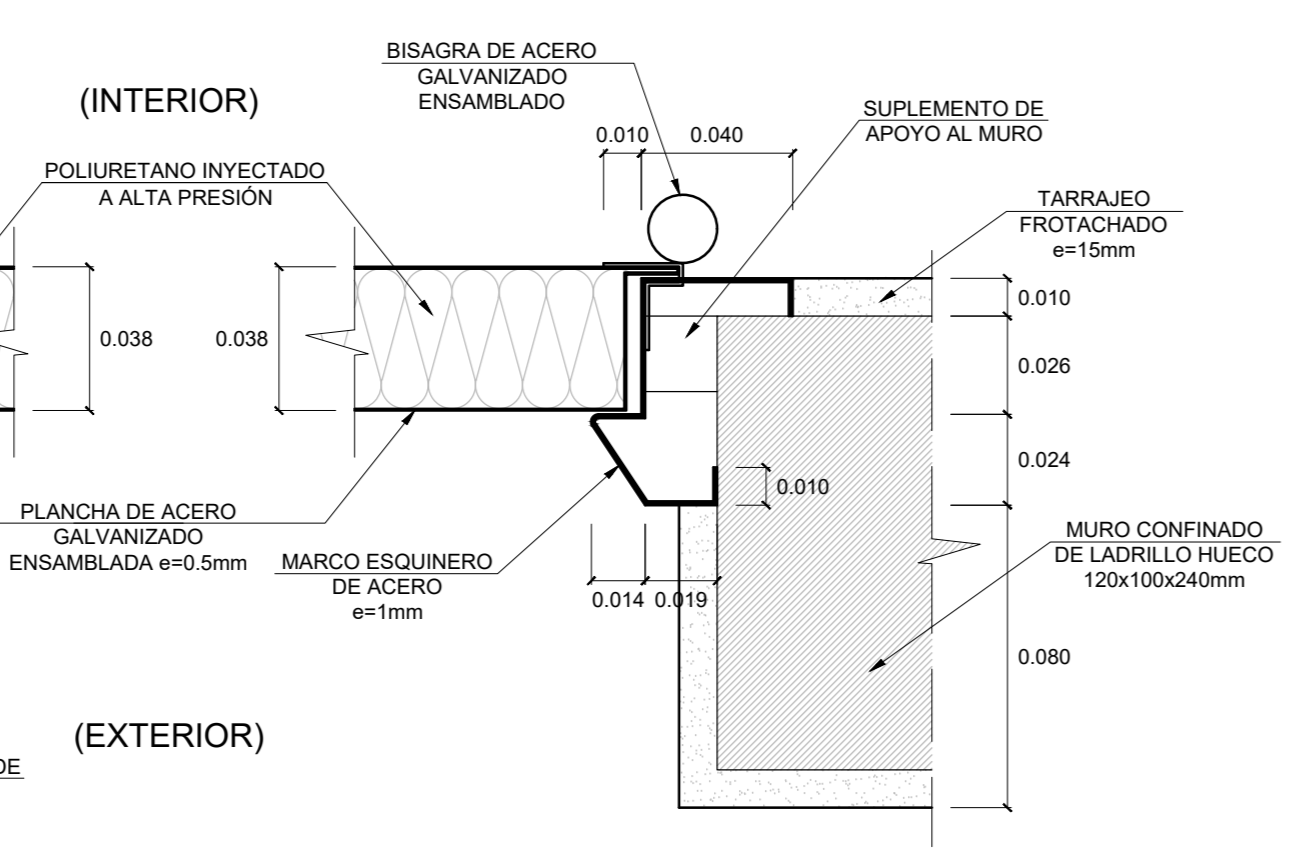
DETALLE 2 ESC: 1/2



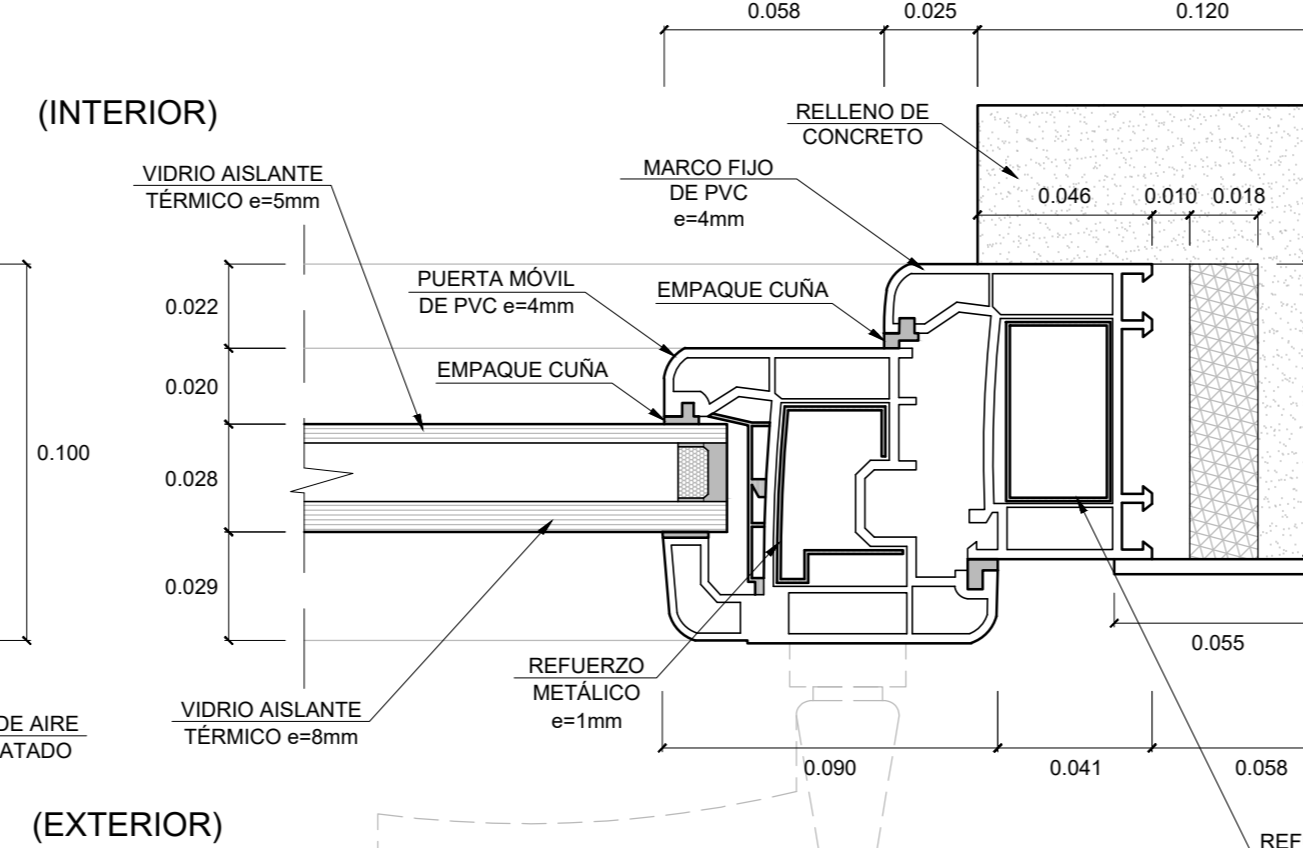
DETALLE 9 ESC: 1/2



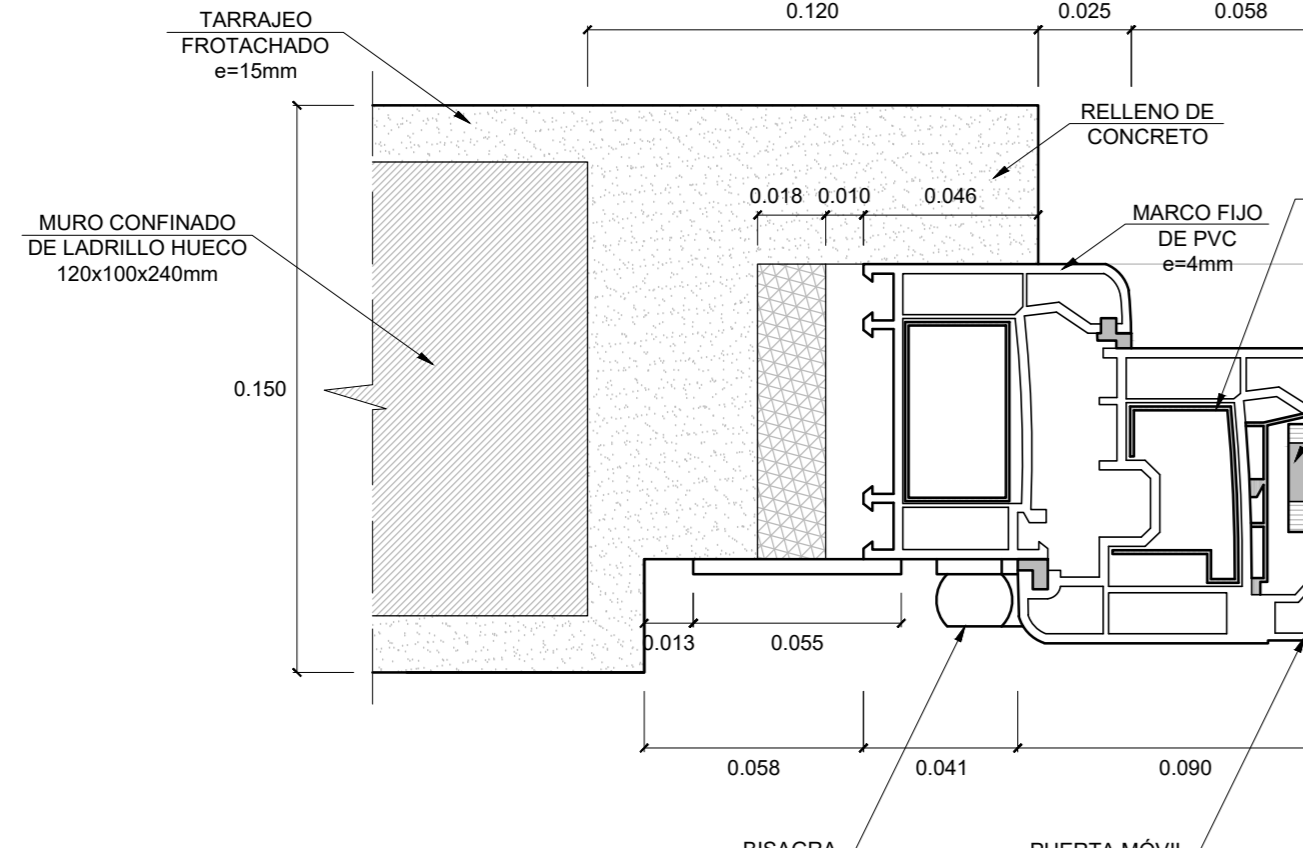
DETALLE 7 ESC: 1/2



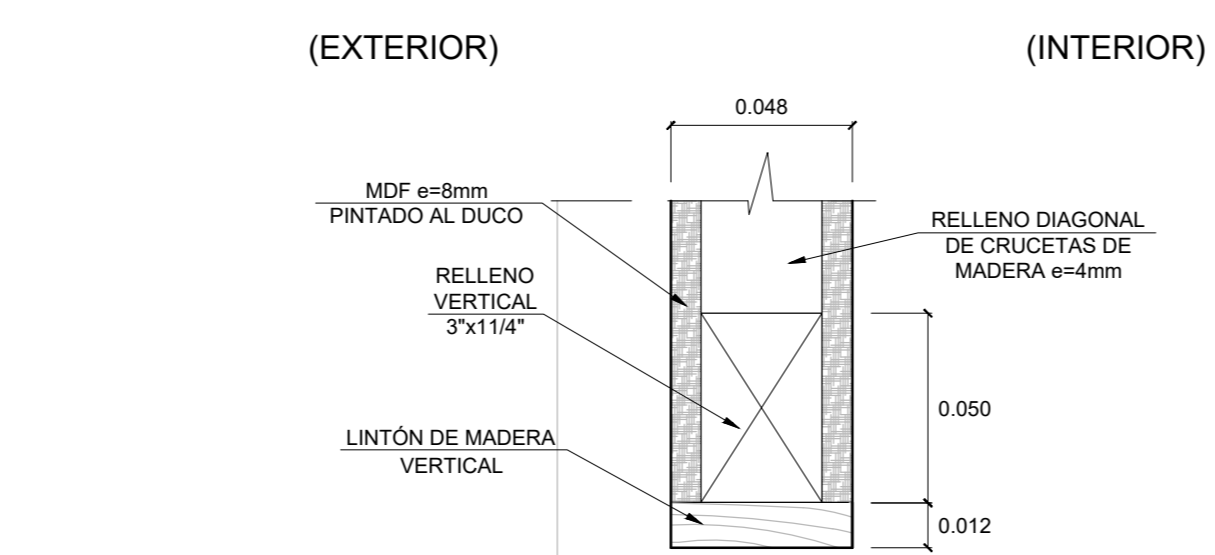
DETALLE 8 ESC: 1/2



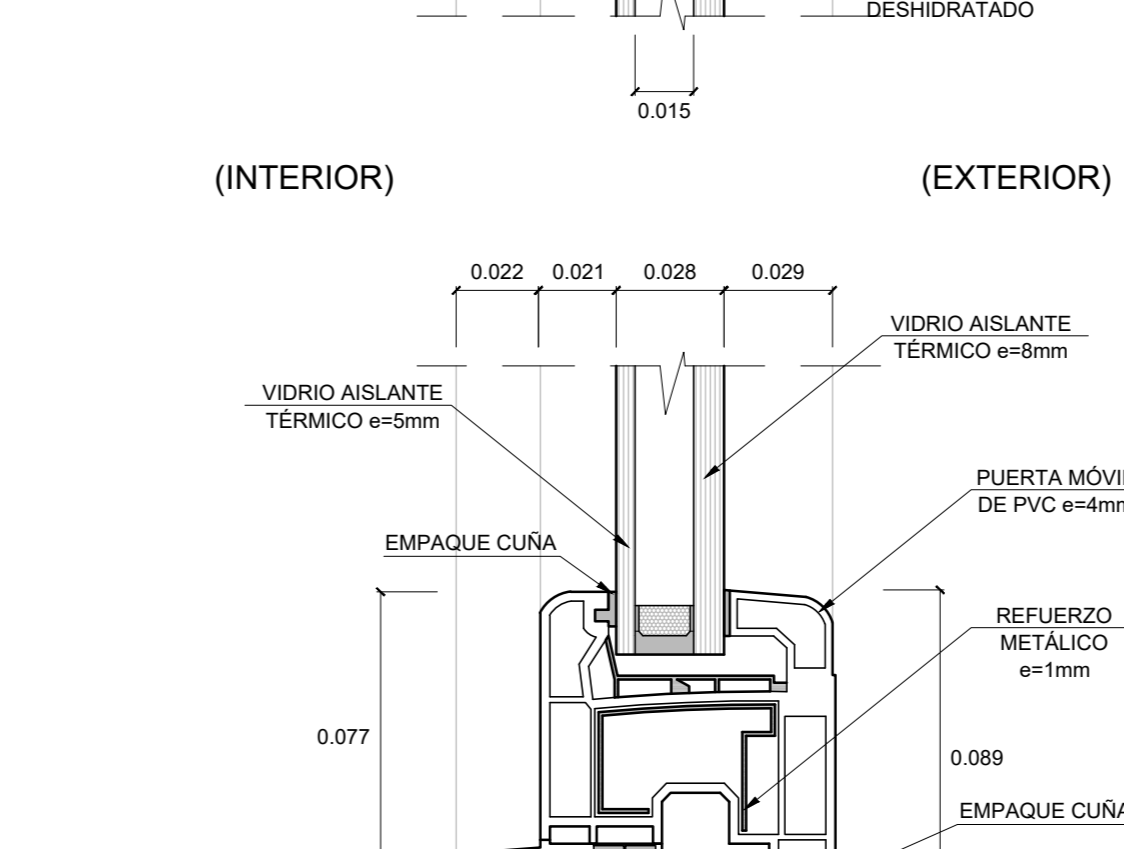
DETALLE 12 ESC: 1/2



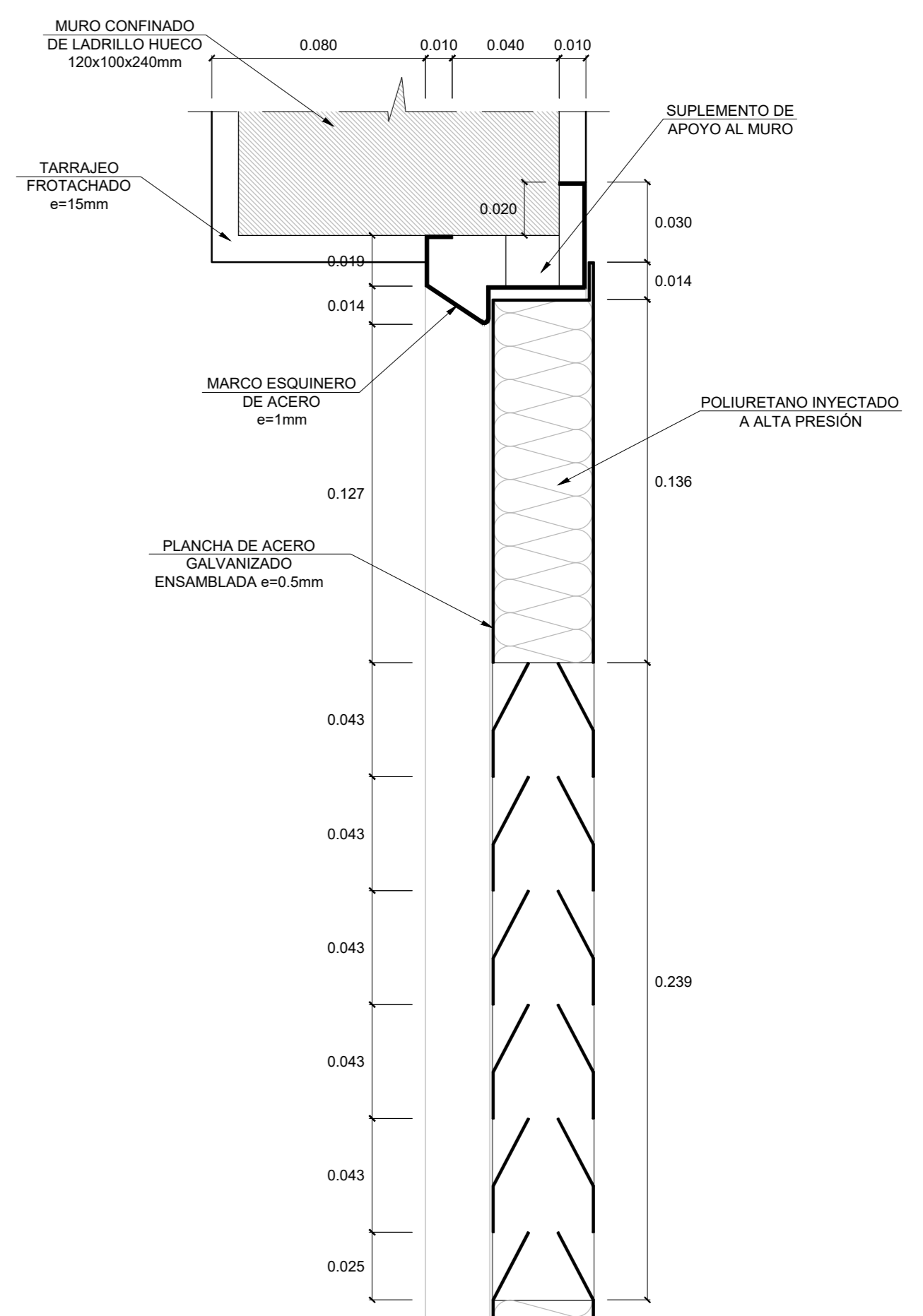
DETALLE 11 ESC: 1/2



DETALLE 5 ESC: 1/2



DETALLE 10 ESC: 1/2



DETALLE 6 ESC: 1/2



**CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
EN EL MEDIO
AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA**

BACHILLER
**INDIRA ANTONELLA
MUÑOZ PUELLES**

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
**MSC. ARQ. VICTOR LUIS
JIMÉNEZ CAMPOS**

ASESOR DE ESTRUCTURAS
**ING. JOSÉ ALEX
CHAPARRO MÉNDEZ**

ASESOR DE INST. SANITARIAS
**ING. JORGE LUIS
CASTILLO CHÁVEZ**

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
**ING. ESTANISLAO UBALDO
ROSADO AGUIRRE**

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

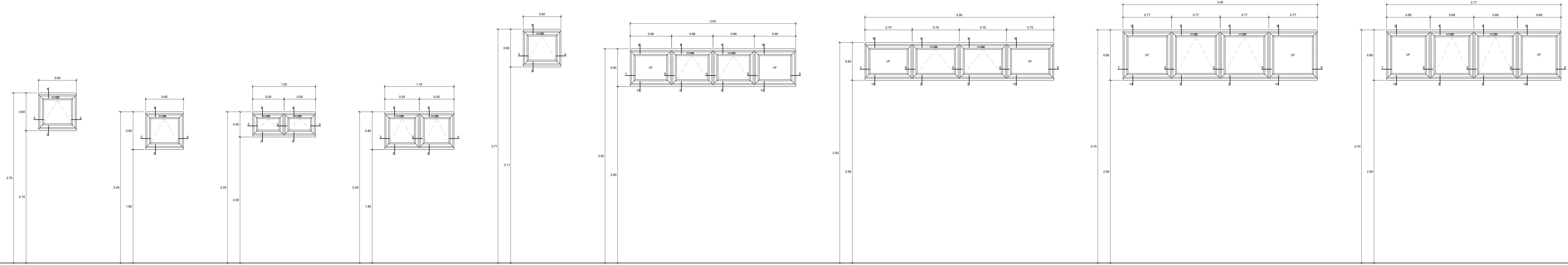
PLANO
**DETALLES
VENTANAS**

ESCALA
INDICADA

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-10



VA-01
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - ESCALERA DE EVACUACIÓN AUDITORIO

VA-02
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - SS.HH. PERSONA CON DISCAPACIDAD AUDITORIO
- CUARTO DE LIMPIEZA AUDITORIO

VA-03
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - SS.HH. MUJERES AUDITORIO
- SS.HH. VARONES AUDITORIO

VA-04
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - ESCALERA DE EVACUACIÓN AUDITORIO

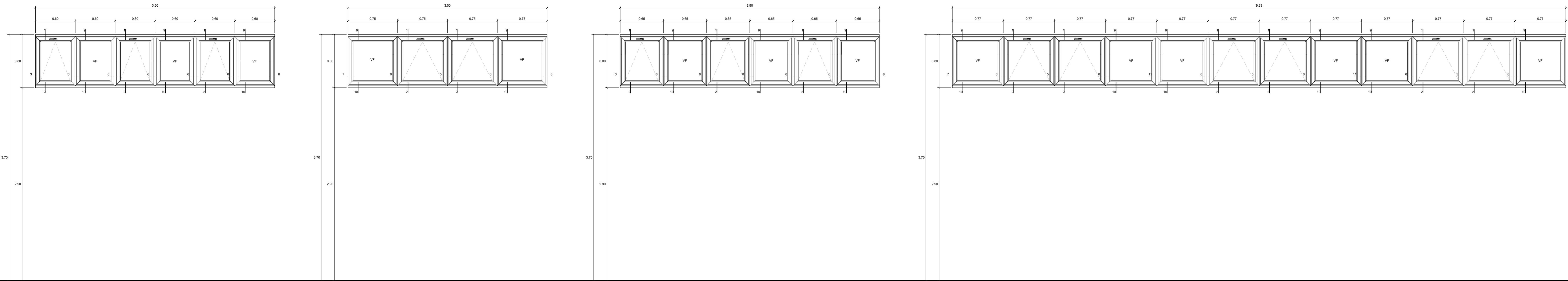
VA-05
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - SS.HH. SUSCRIPCIÓN BRESCIA MOBILITA
- SS.HH. BAÑO MUJERES CAFETERIA
- SS.HH. BAÑO PERSONAL CAFETERIA
- SS.HH. BAÑO VARONES Y MUJERES LABORATORIO PISO 1 Y 2
- VESTIBULO DE VENTILACIÓN ESCALERA DE EVACUACIÓN
- SS.HH. BAÑO PERSONAL BIBLIOTECA

VA-06
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - COCINA CAFETERIA

VA-07
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - ALMACÉN CAFETERIA

VA-08
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - LABORATORIO DEL AIRE Y ATMOSFERA

VA-09
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - LABORATORIO DEL AIRE Y ATMOSFERA

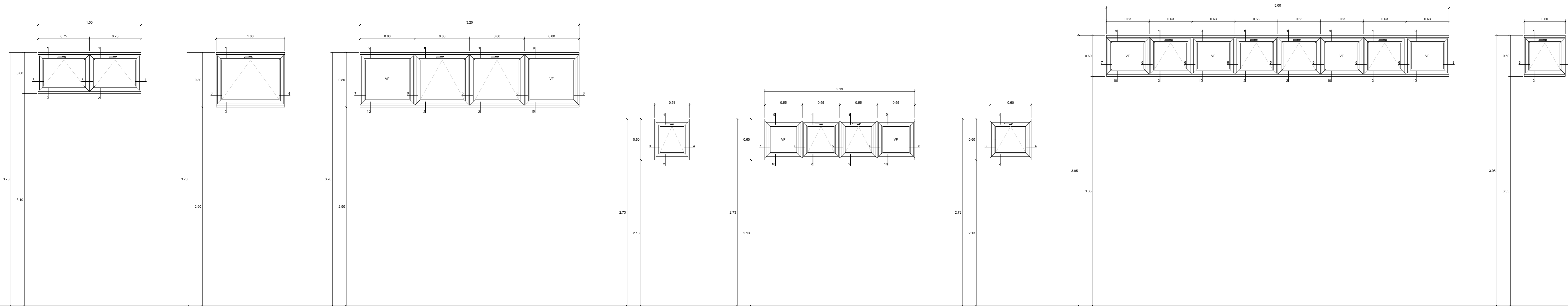


VA-10
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

VA-11
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

VA-12
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

VA-13
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA



VA-17
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: ZONA DE INTERCAMBIO ROSA DE PROTECCIÓN LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

VA-20
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: ALMACÉN DE MICROBIOLOGÍA

VA-21
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: HALL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

VA-24
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - SS.HH. LOBBY BIBLIOTECA

VA-25
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: ALMACÉN BIBLIOTECA

VA-28
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - VESTIBULO DE VENTILACIÓN ESCALERA DE EVACUACIÓN PISO 4

VA-29
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: INTERINETTE BIBLIOTECA

VA-30
ELEVACIÓN
VENTANA TIPO BANDEROLA DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE: - SS.HH. BAÑO PERSONA CON DISCAPACIDAD BIBLIOTECA
- SS.HH. BAÑO MUJERES BIBLIOTECA
- SS.HH. BAÑO VARONES BIBLIOTECA



PROYECTO
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ
ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

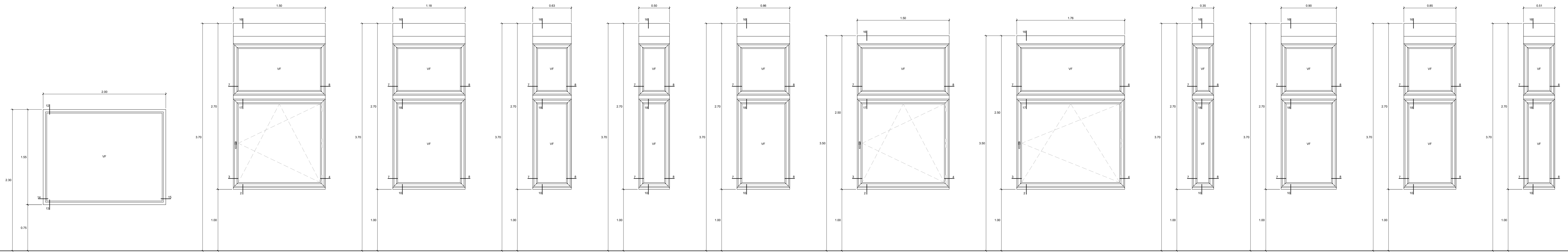
PLANO
DETALLES VENTANAS

ESCALA
INDICADA

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-11



V-01 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA FLUJ DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 10mm CAI CON UN DESPLAZAMIENTO DE 100mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- CONTROL DE SONIDO
- CONTROL DE LUCES Y PROYECCIÓN

V-02 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
- LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA
- LABORATORIO DEL AIRE Y ATMÓSFERA
- LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
- LABORATORIO DE FÍSICA

V-03 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA

V-04 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

V-05 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

V-06 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DEL AIRE Y ATMÓSFERA

V-07 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- CUARTO DE PESADAS

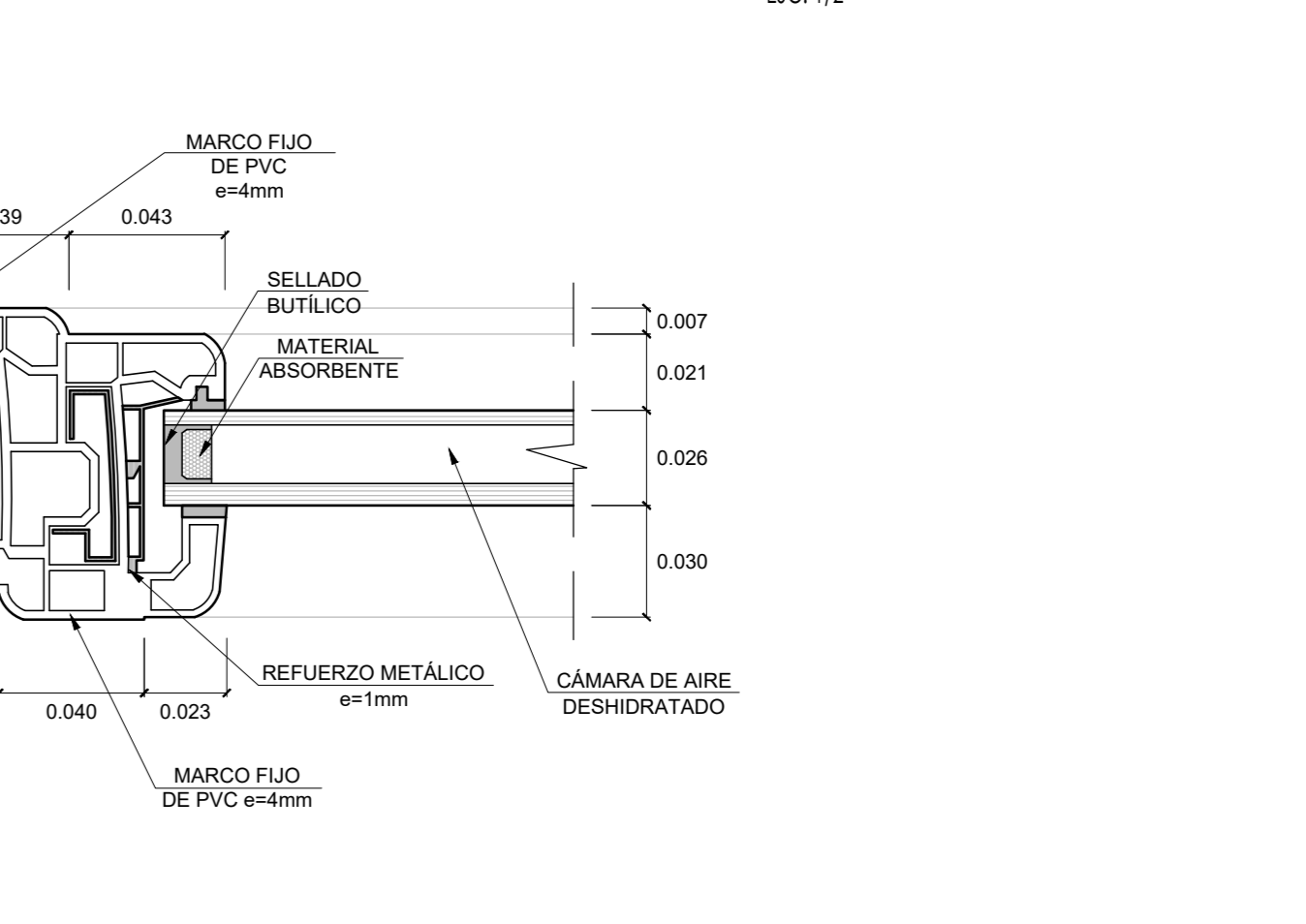
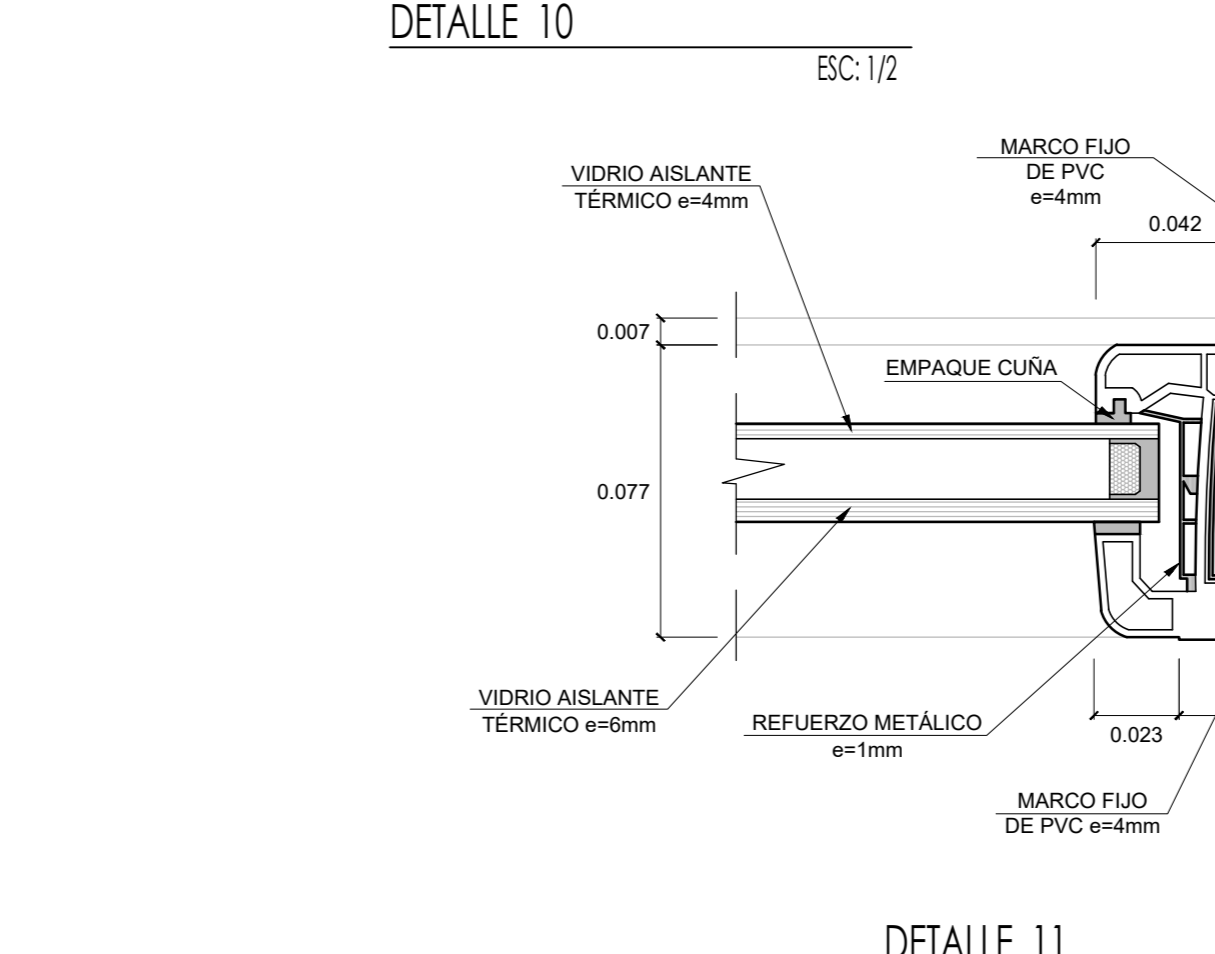
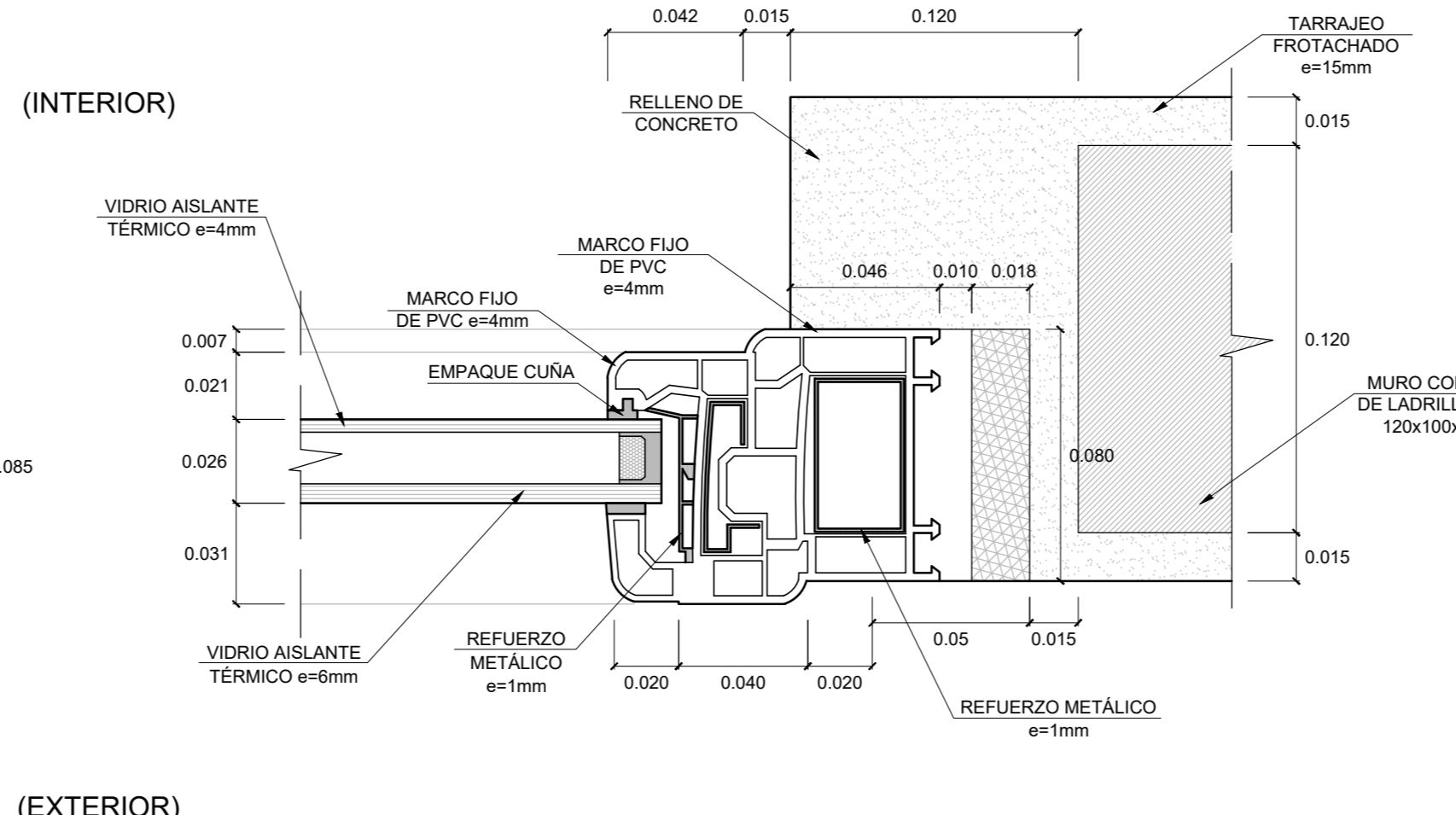
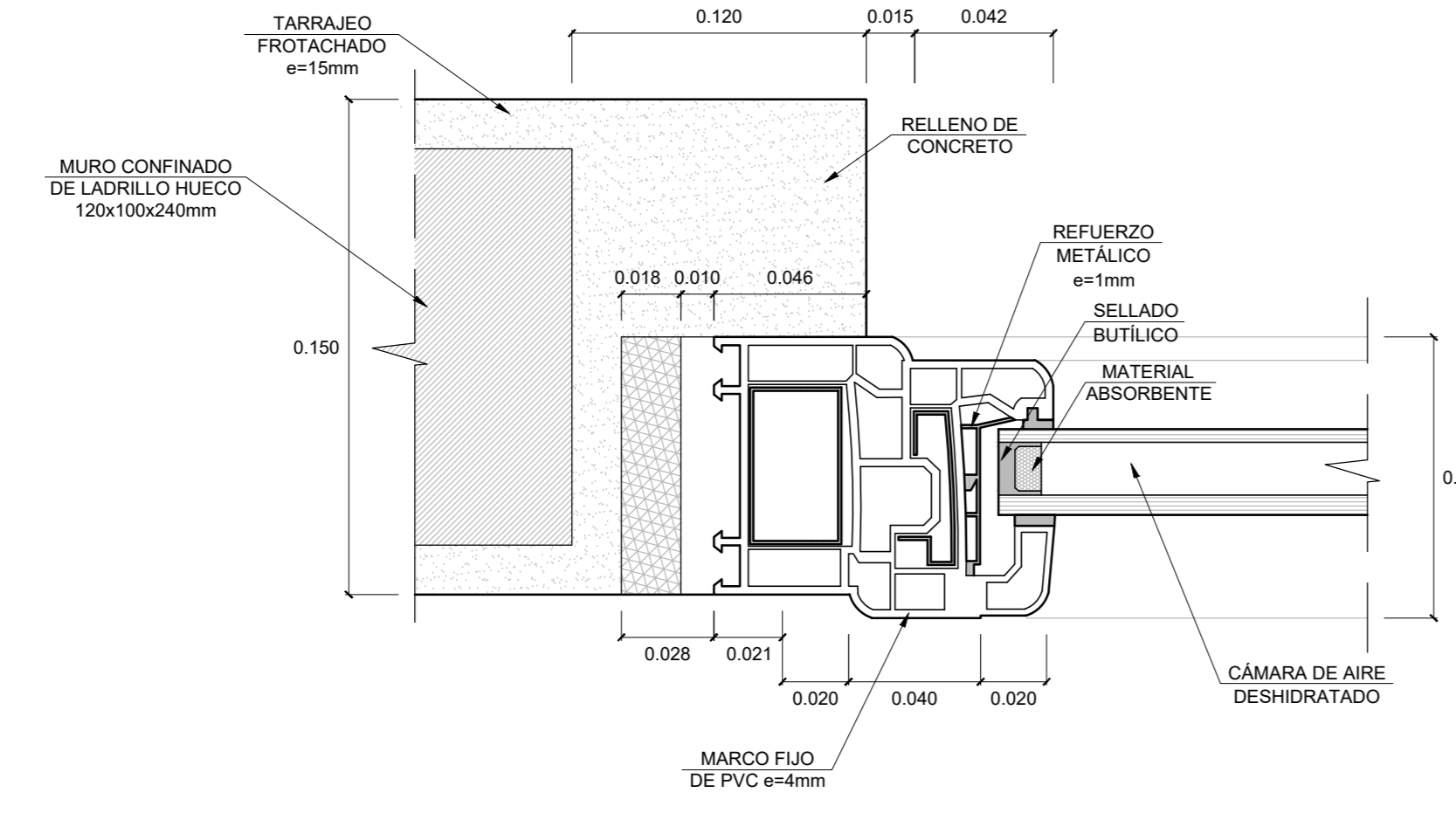
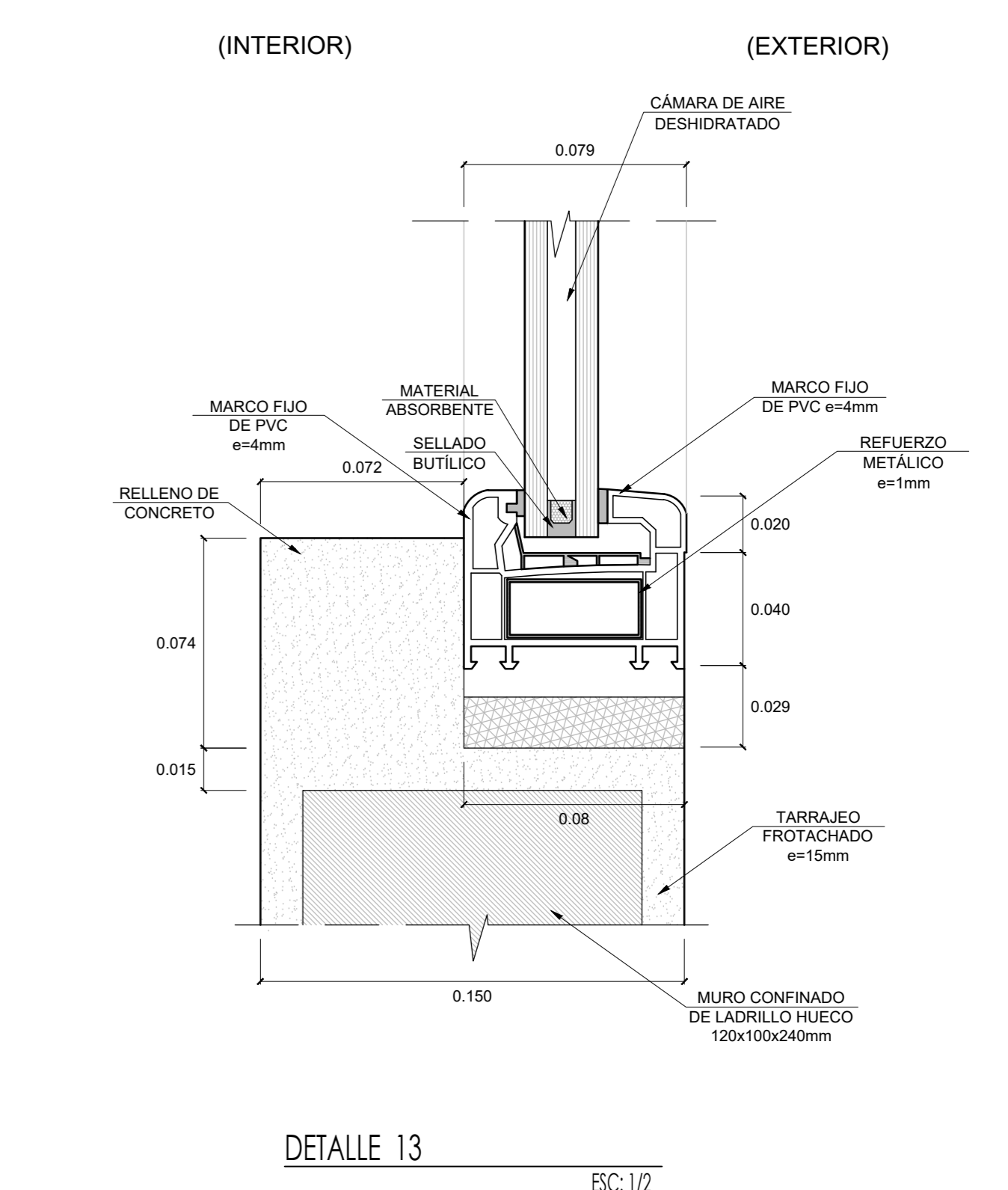
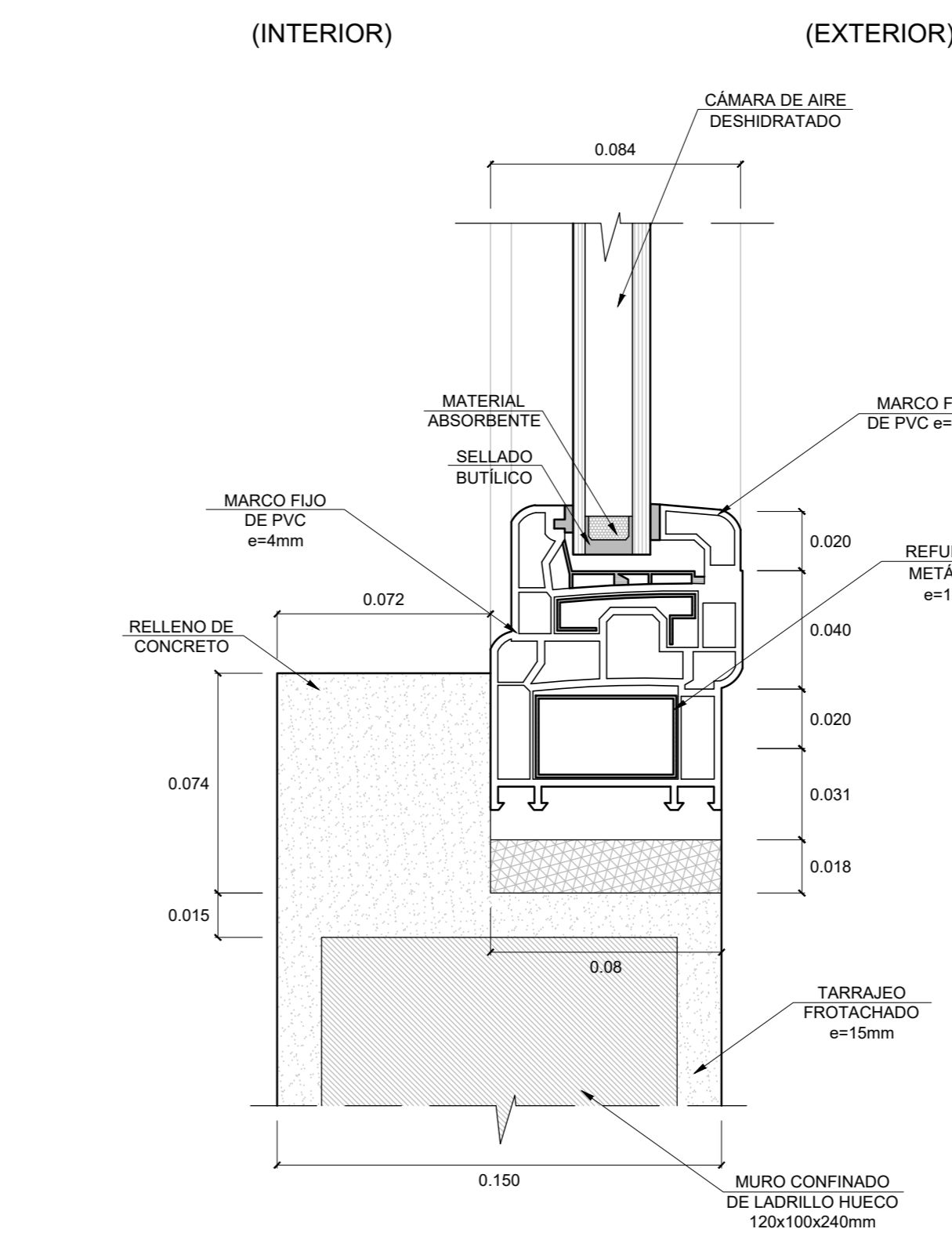
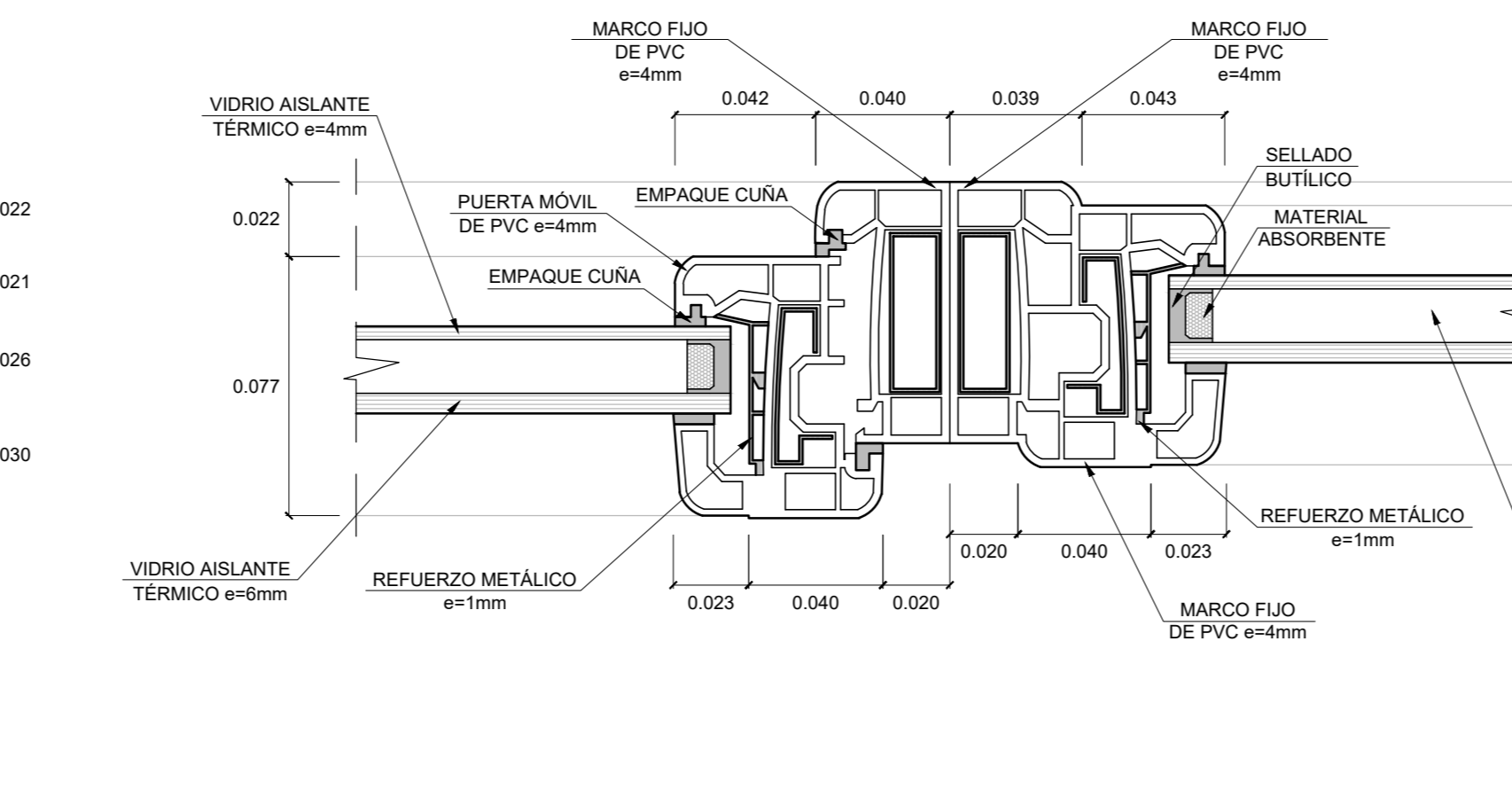
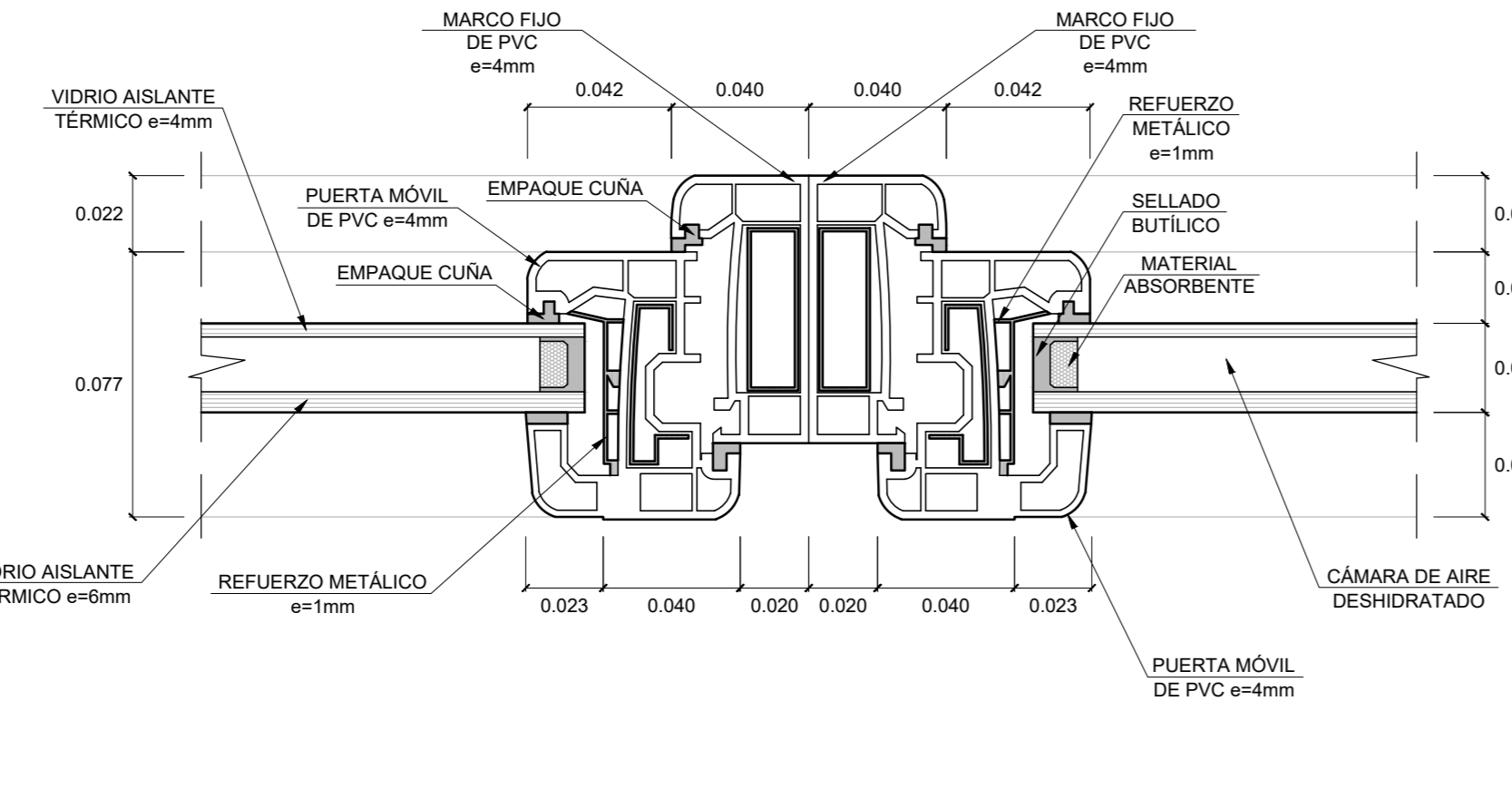
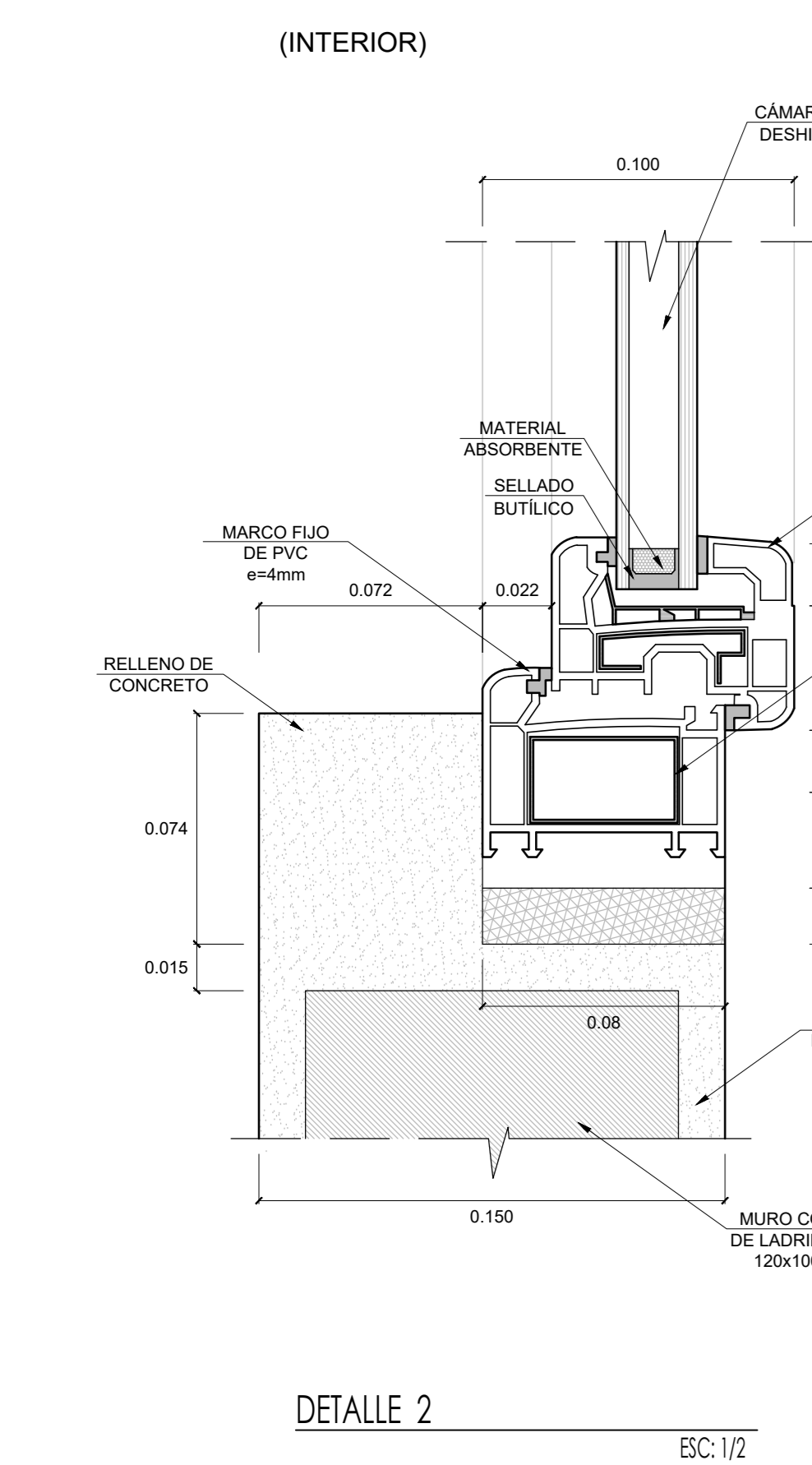
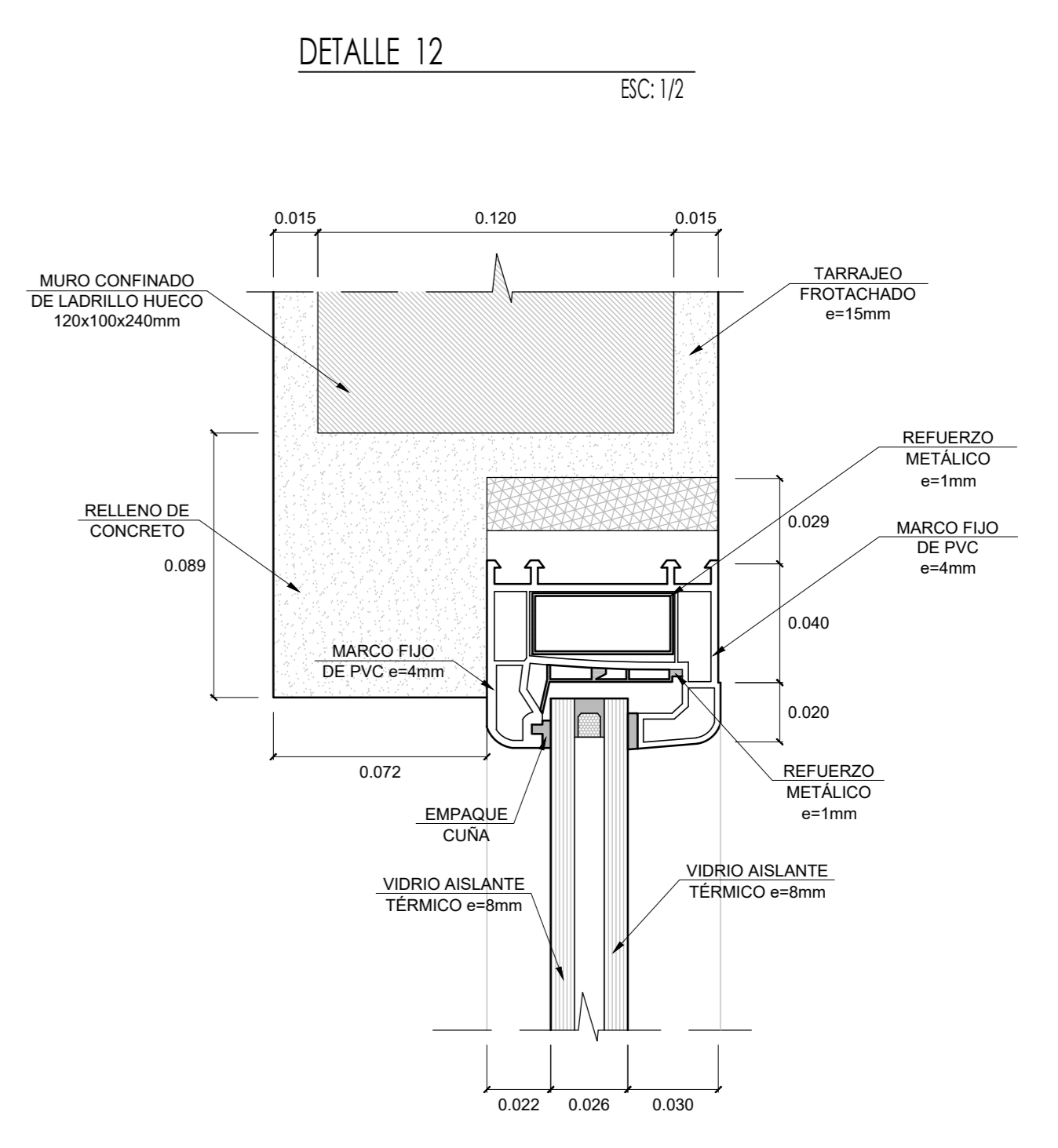
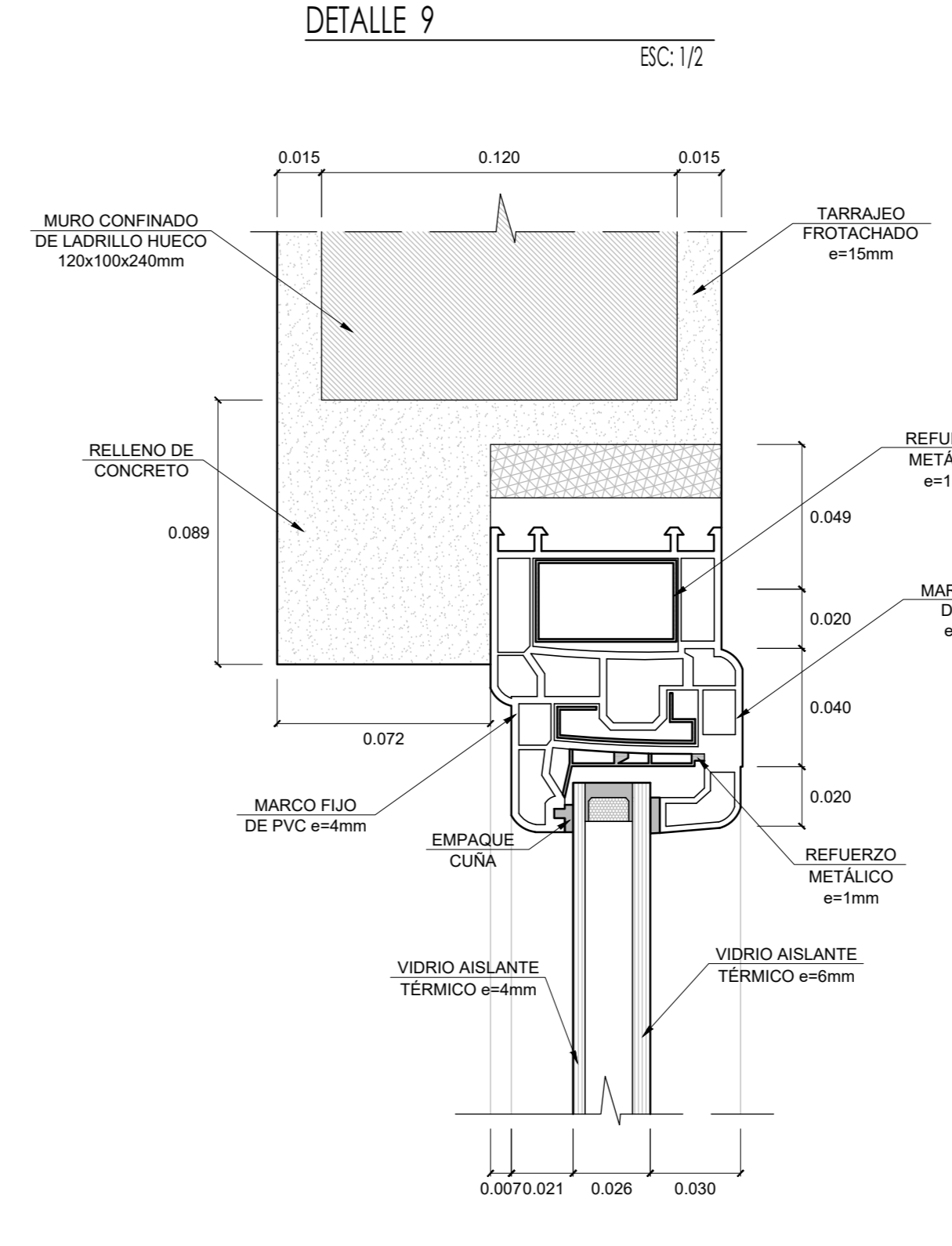
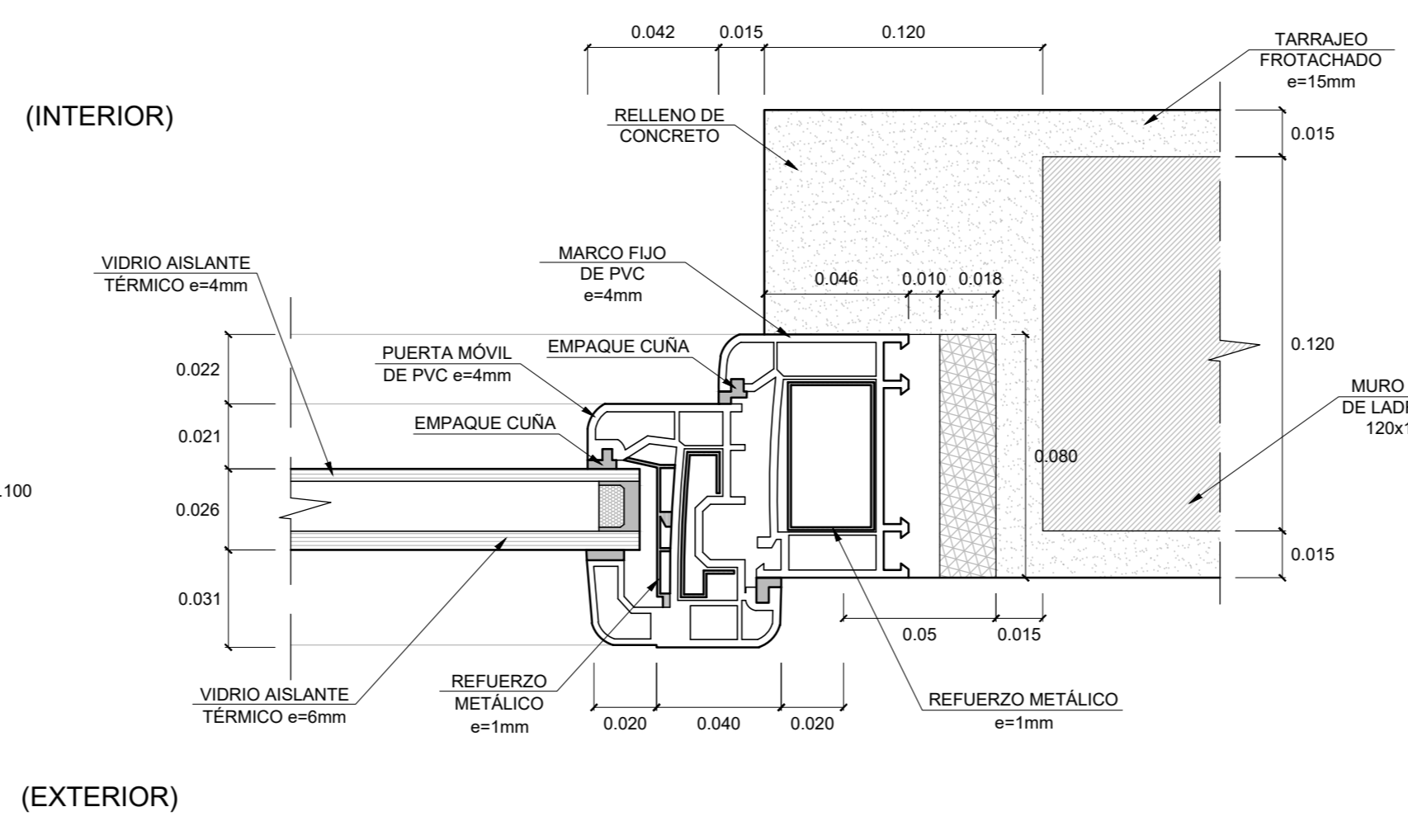
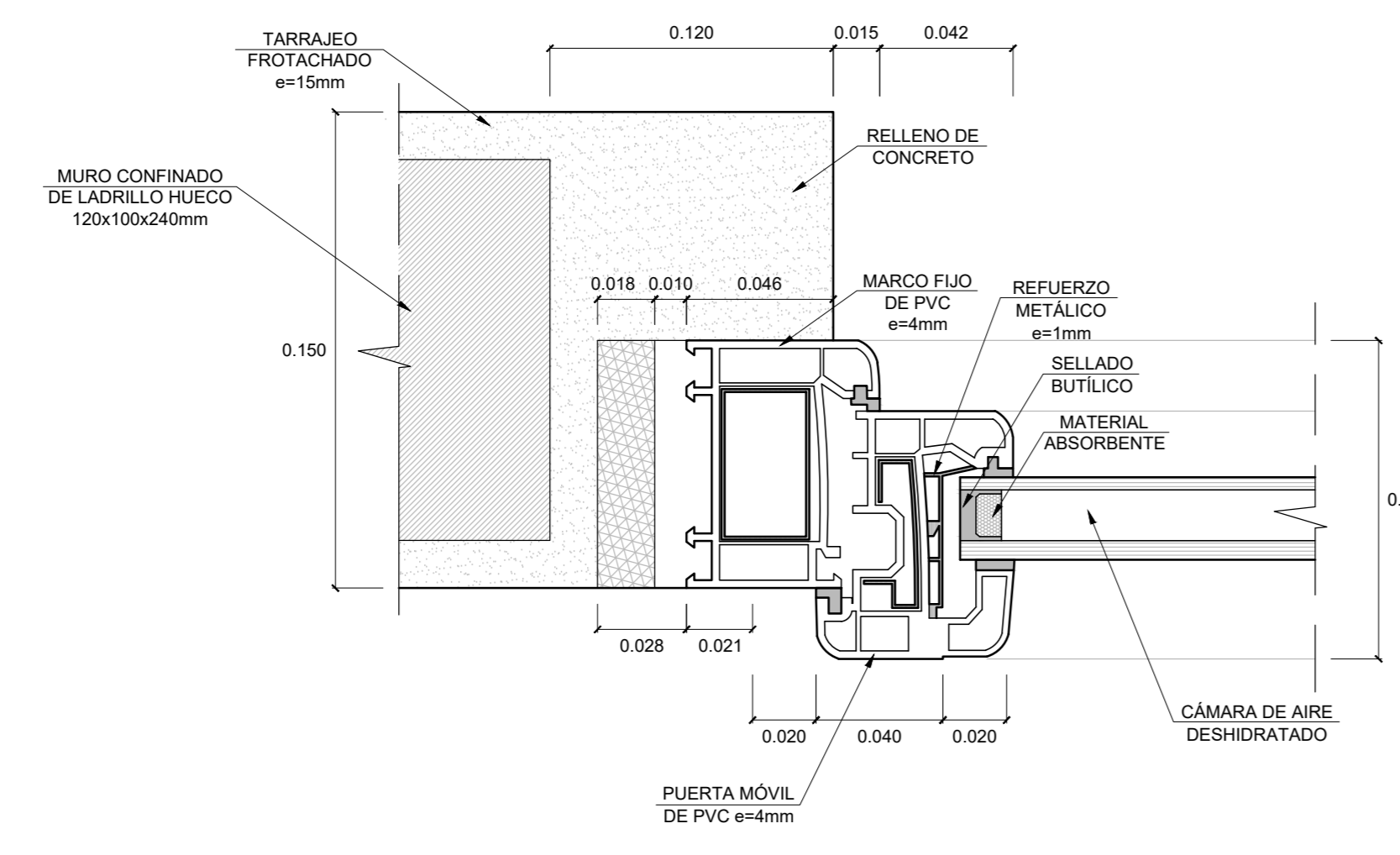
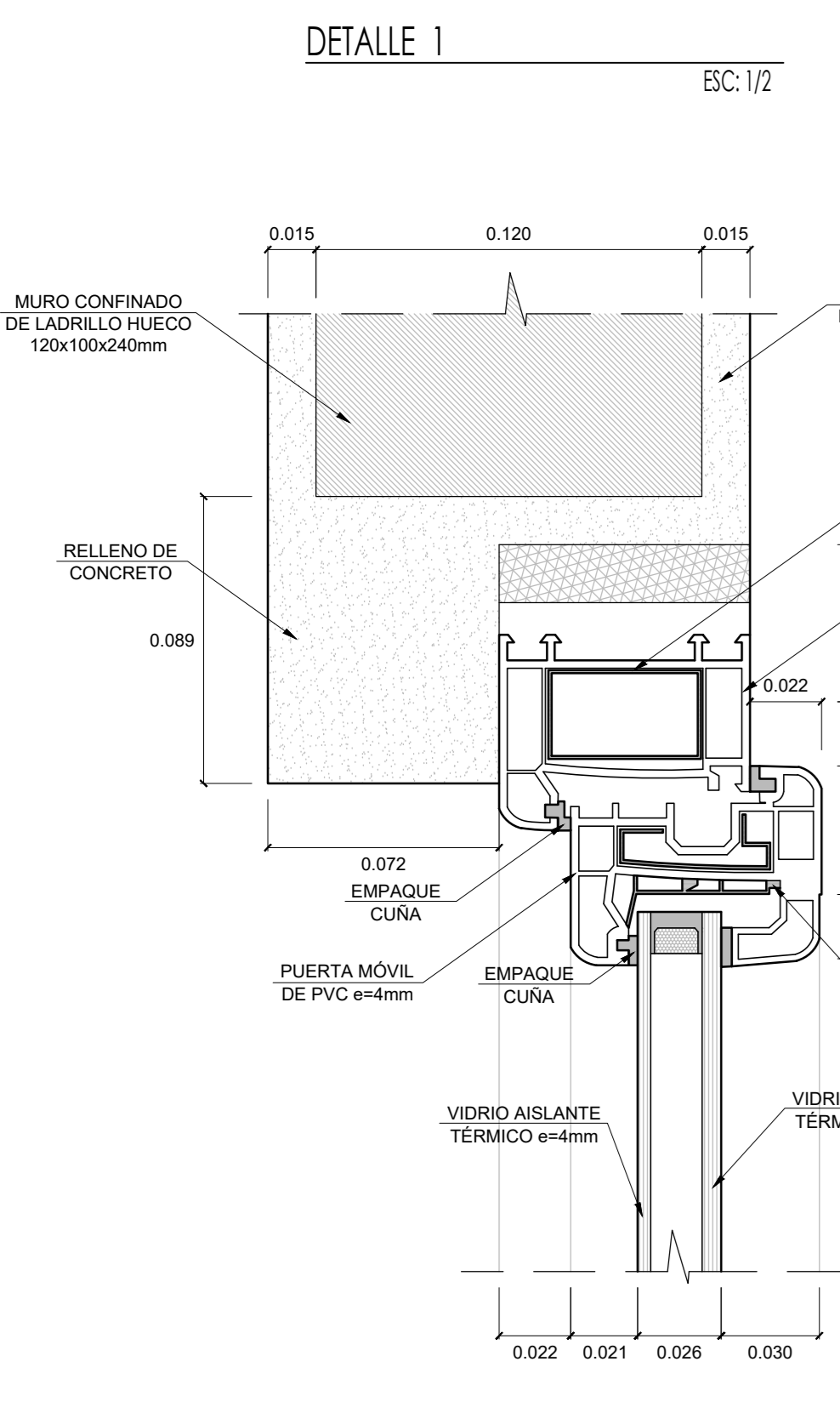
V-08 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- CUARTO DE PESADAS

V-09 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

V-10 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

V-11 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE FÍSICA

V-12 ELEVACIÓN ESC: 1/20
VENTANA OSCILO-BATIENTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE 6mm Y 4mm CON CÁMARA INTERMEDIA DE AIRE DE 16mm Y MARCO DE PVC
AMBIENTE:
- LABORATORIO DE FÍSICA





PROYECTO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

PLANO

DETALLES VENTANAS Y MAMPARAS

ESCALA

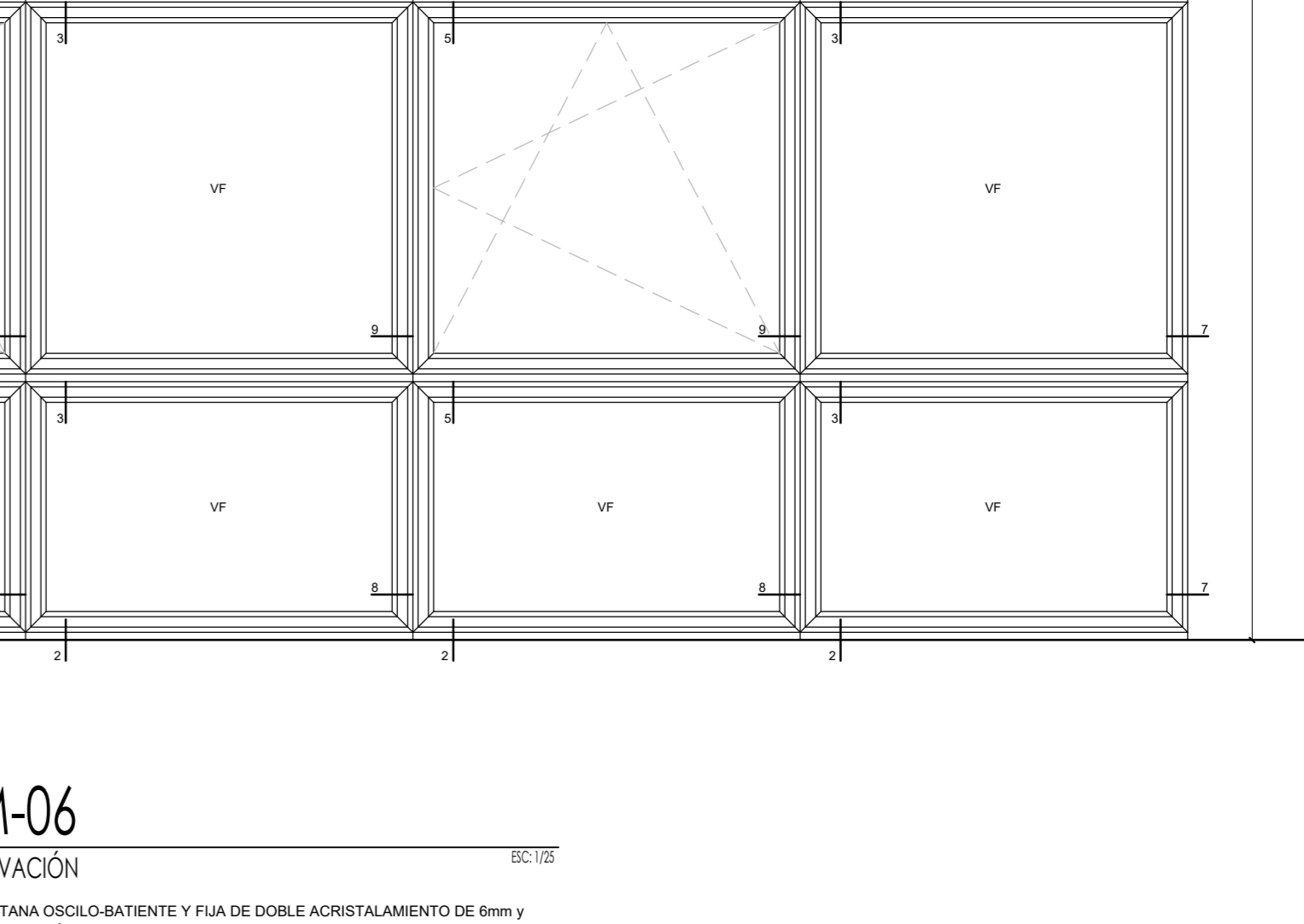
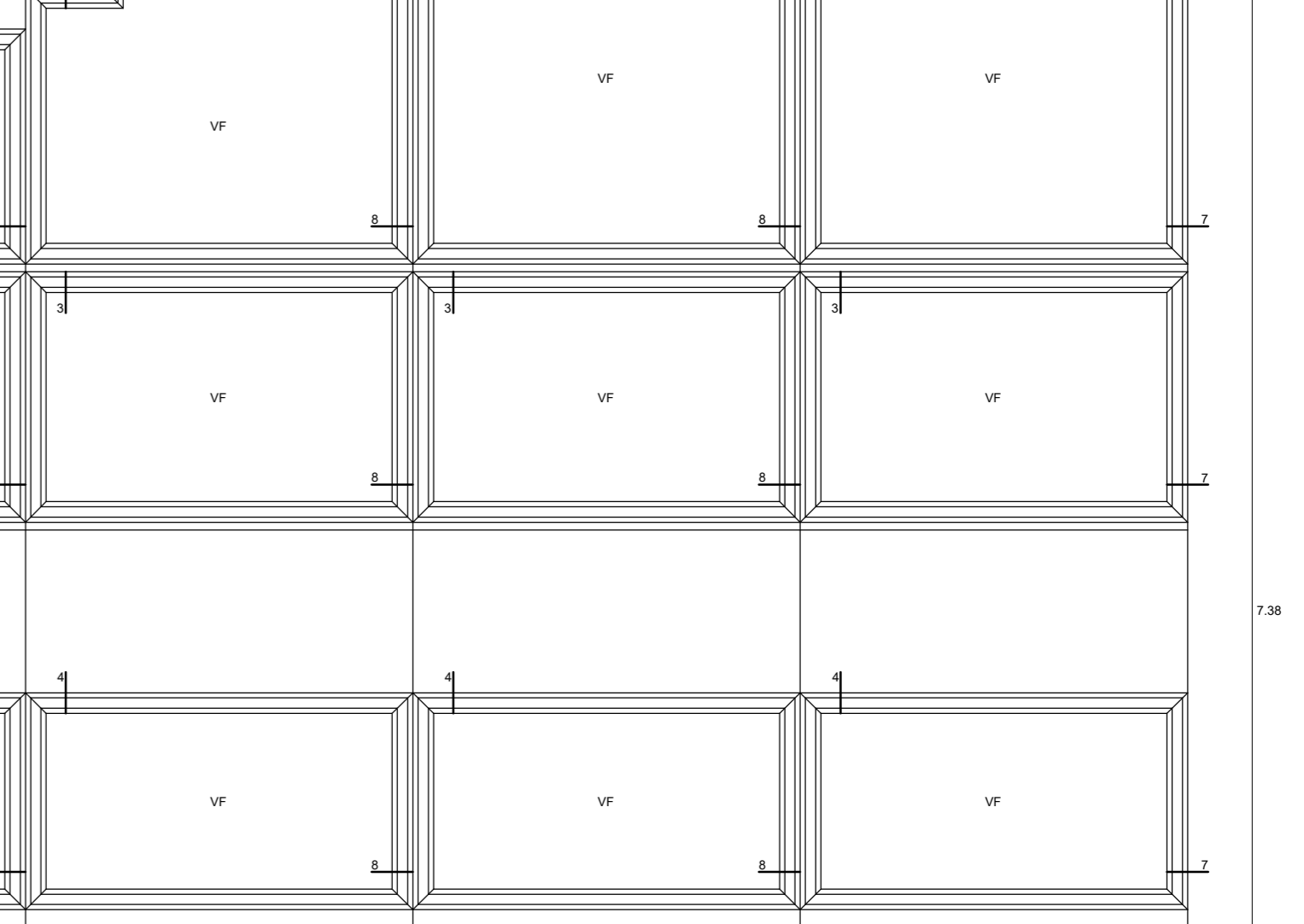
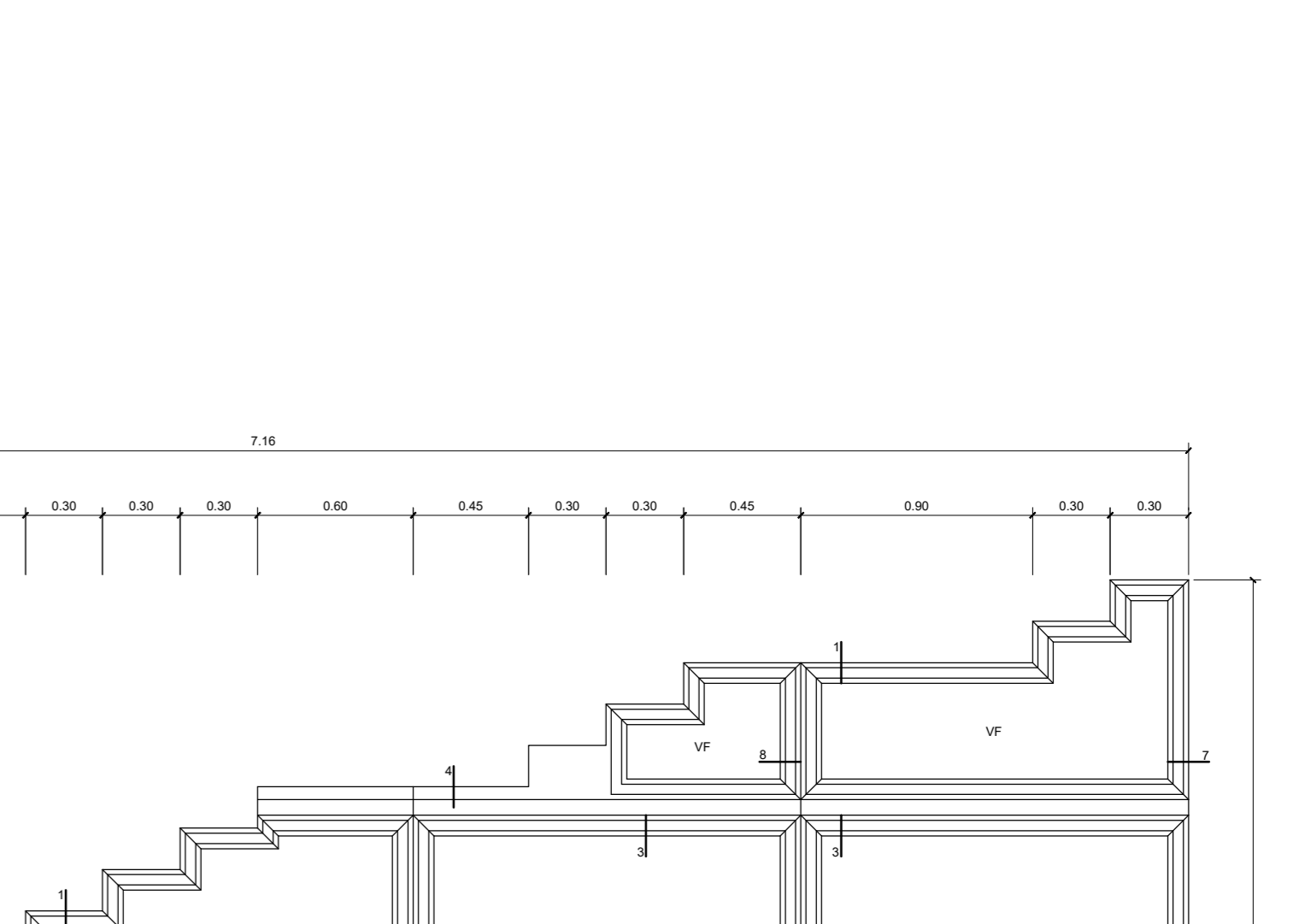
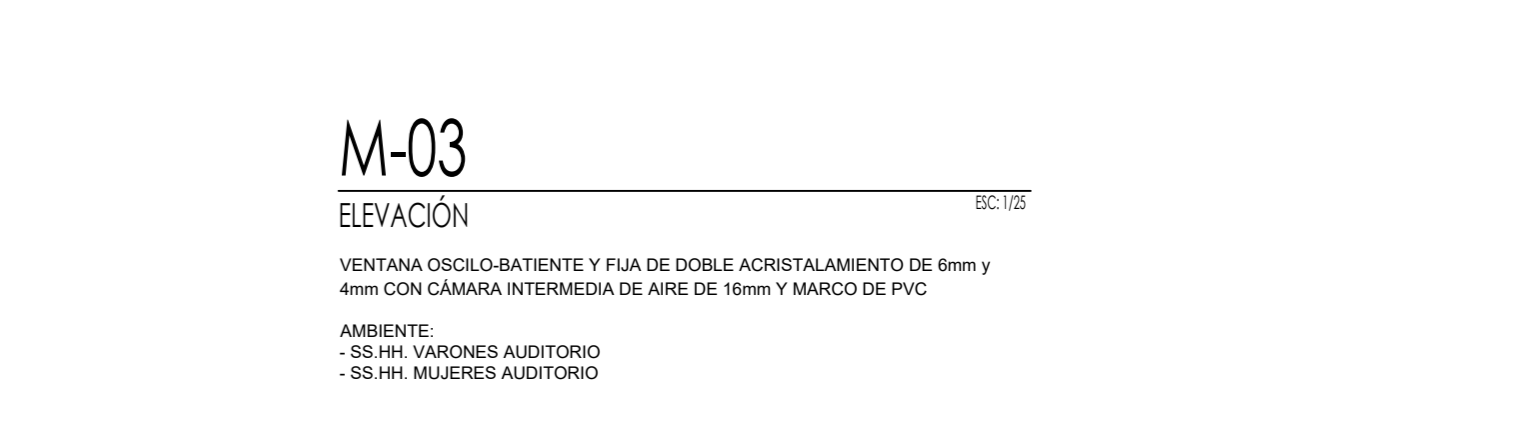
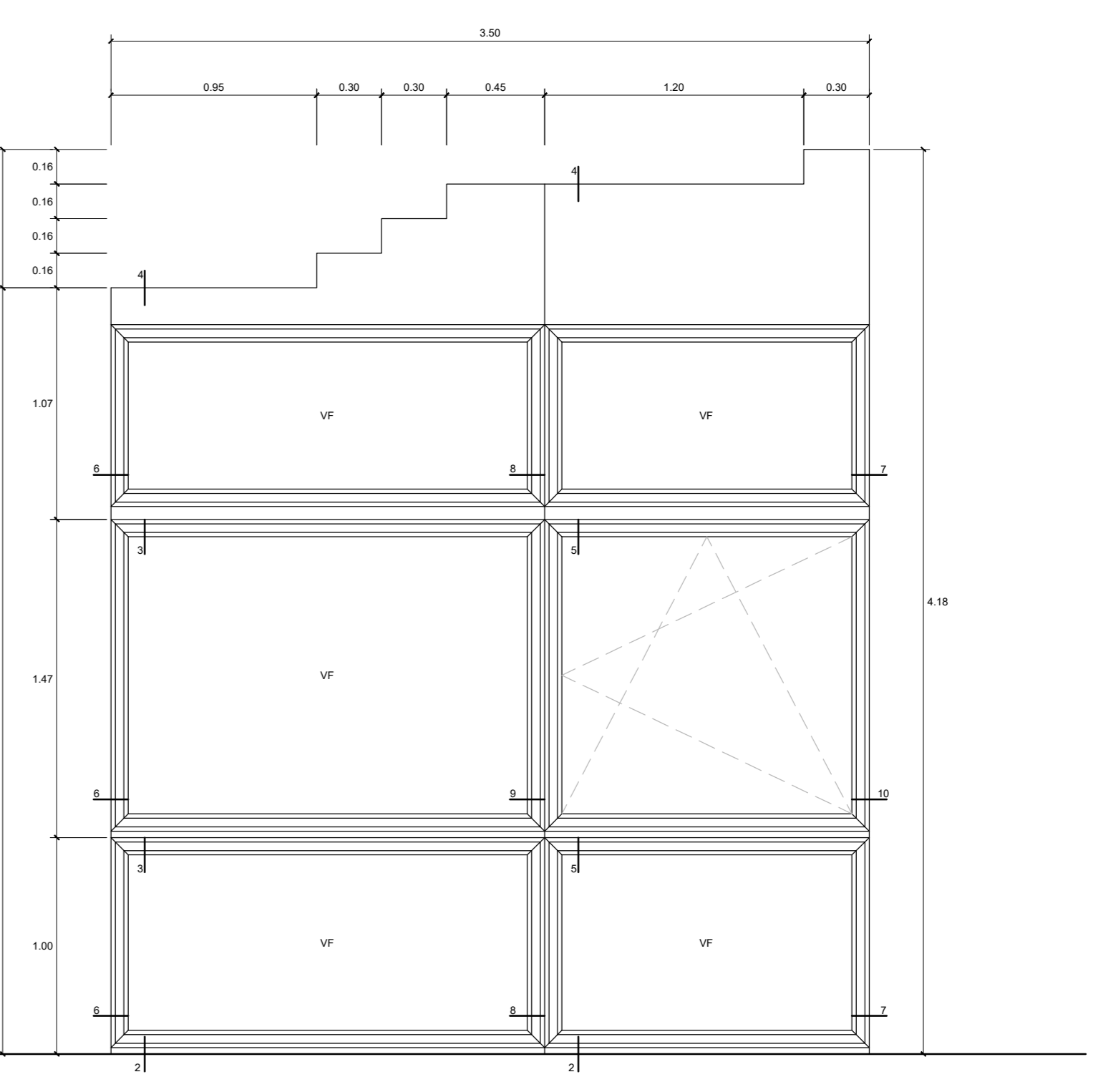
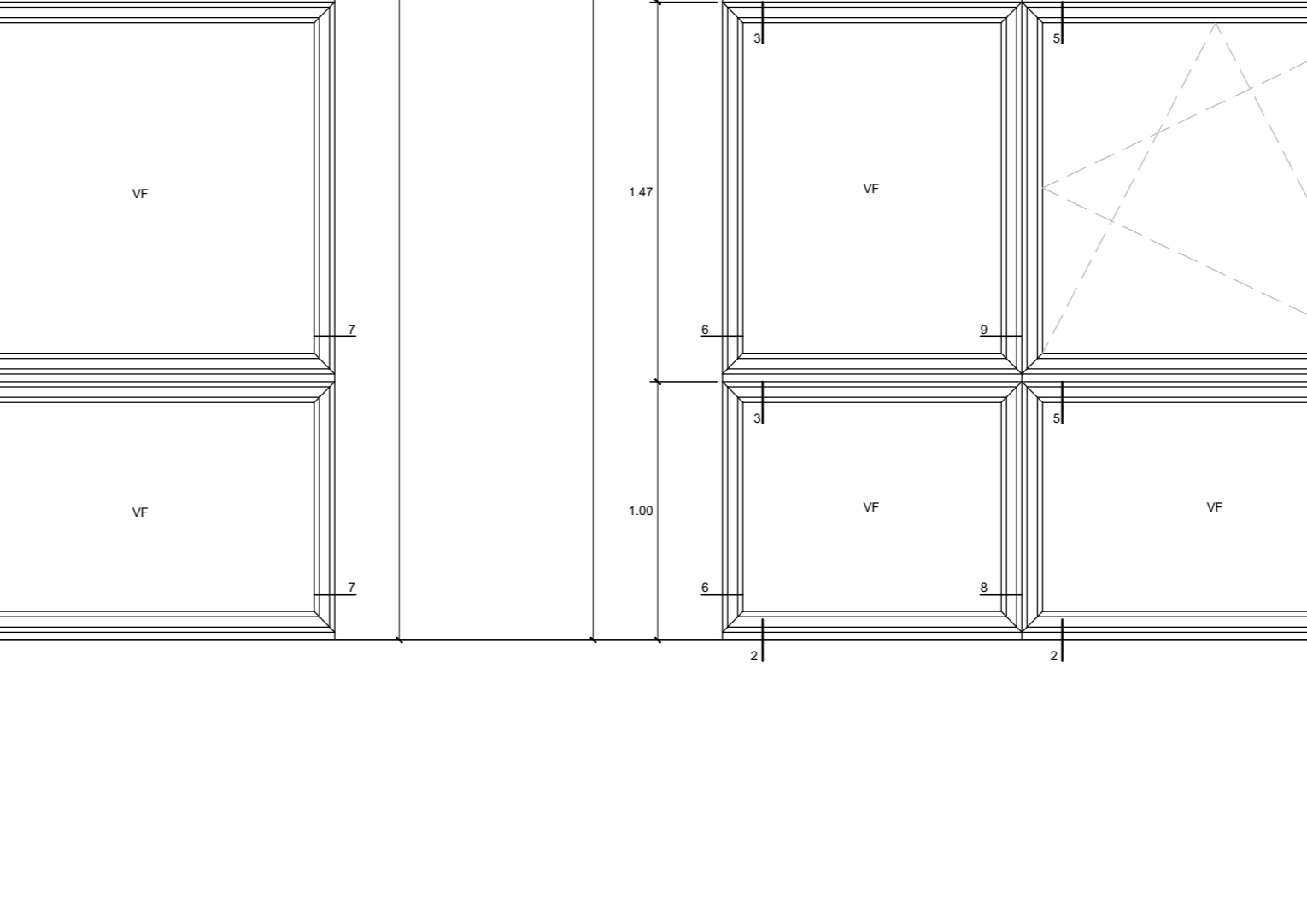
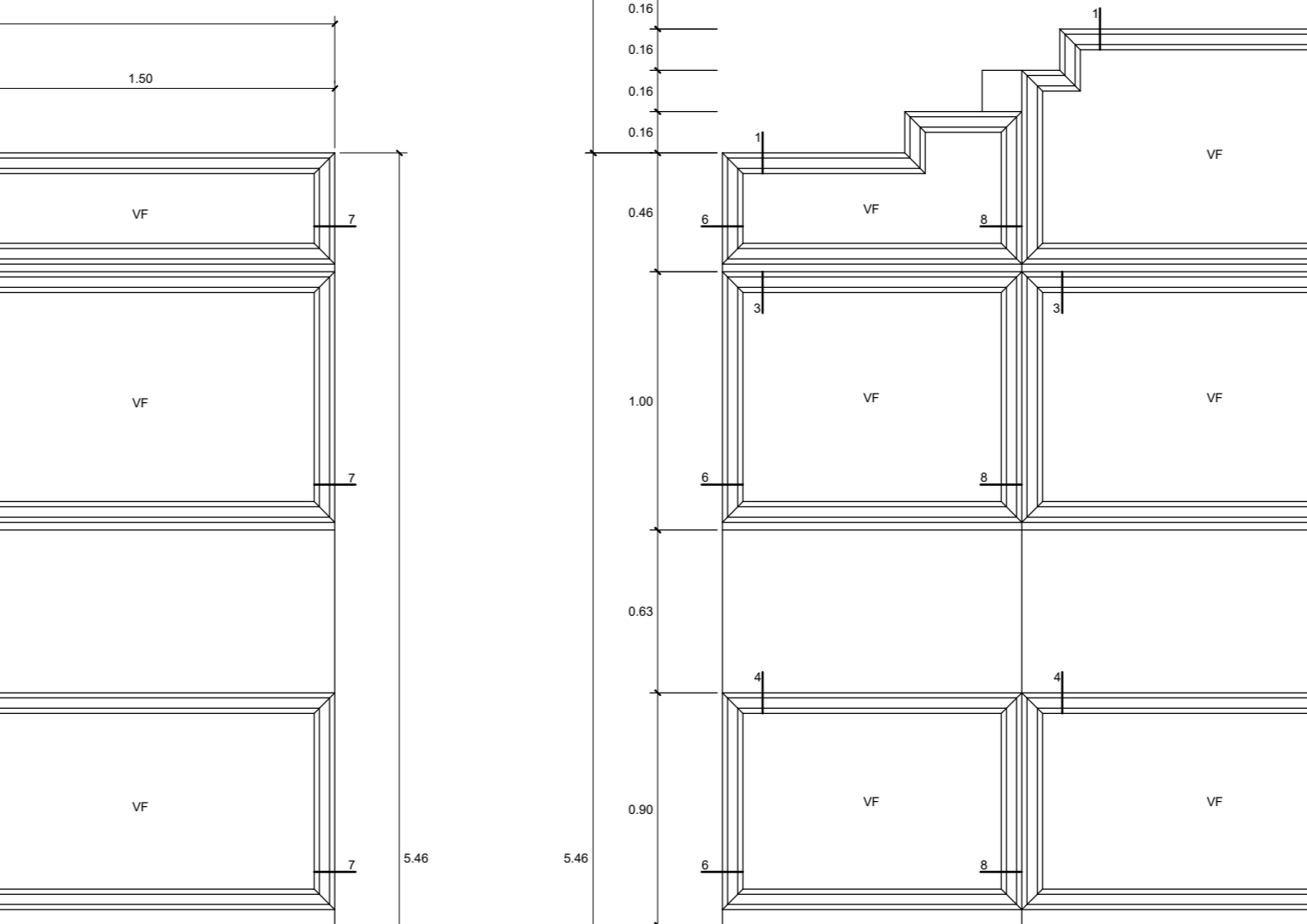
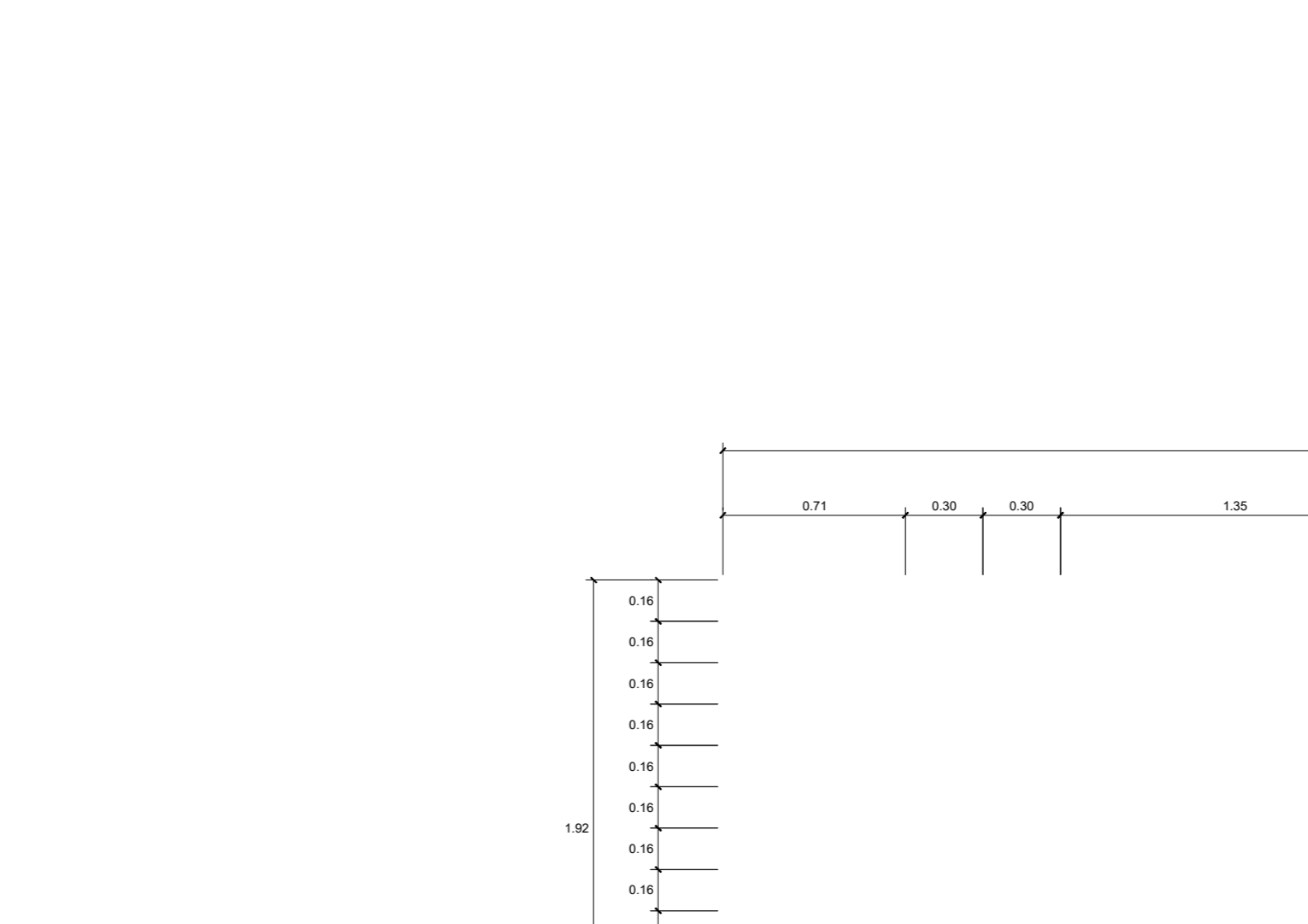
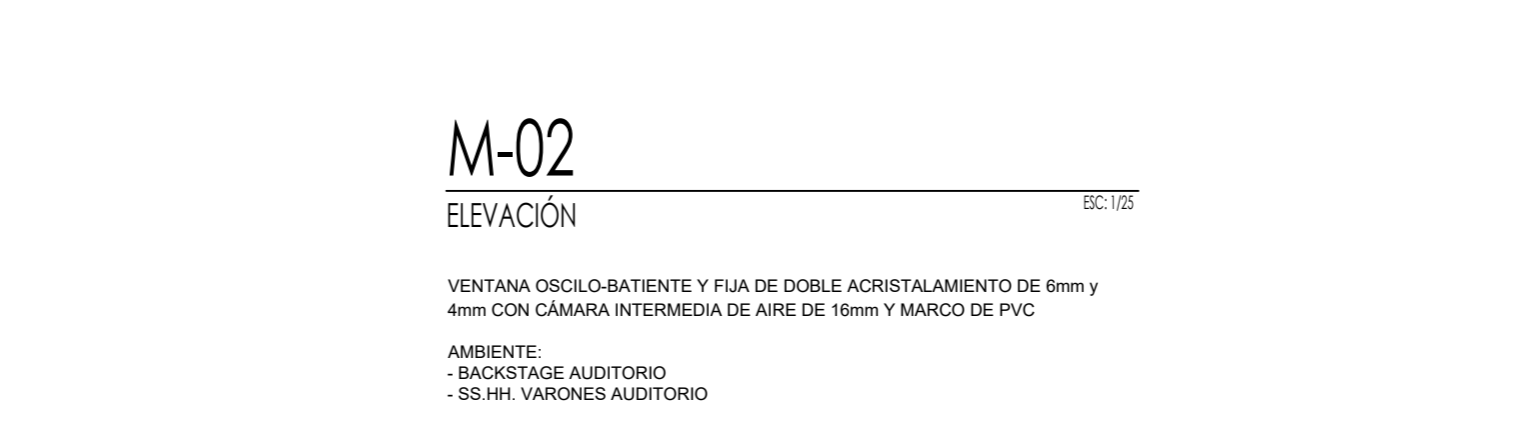
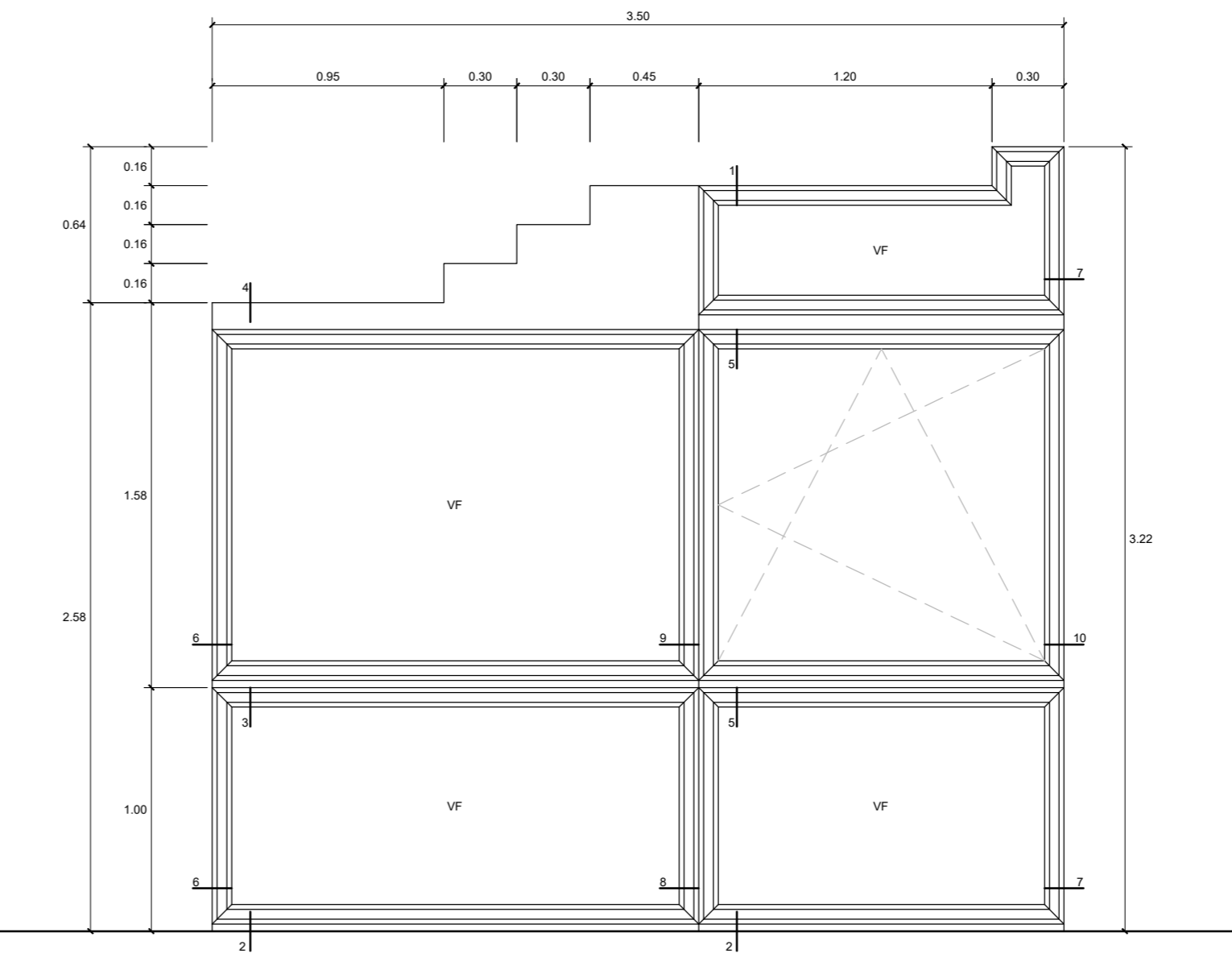
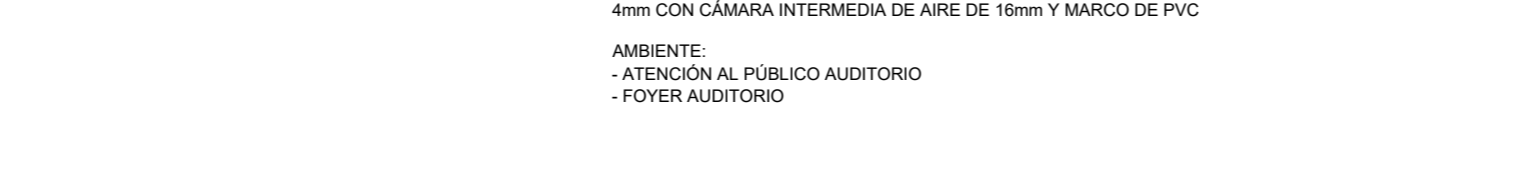
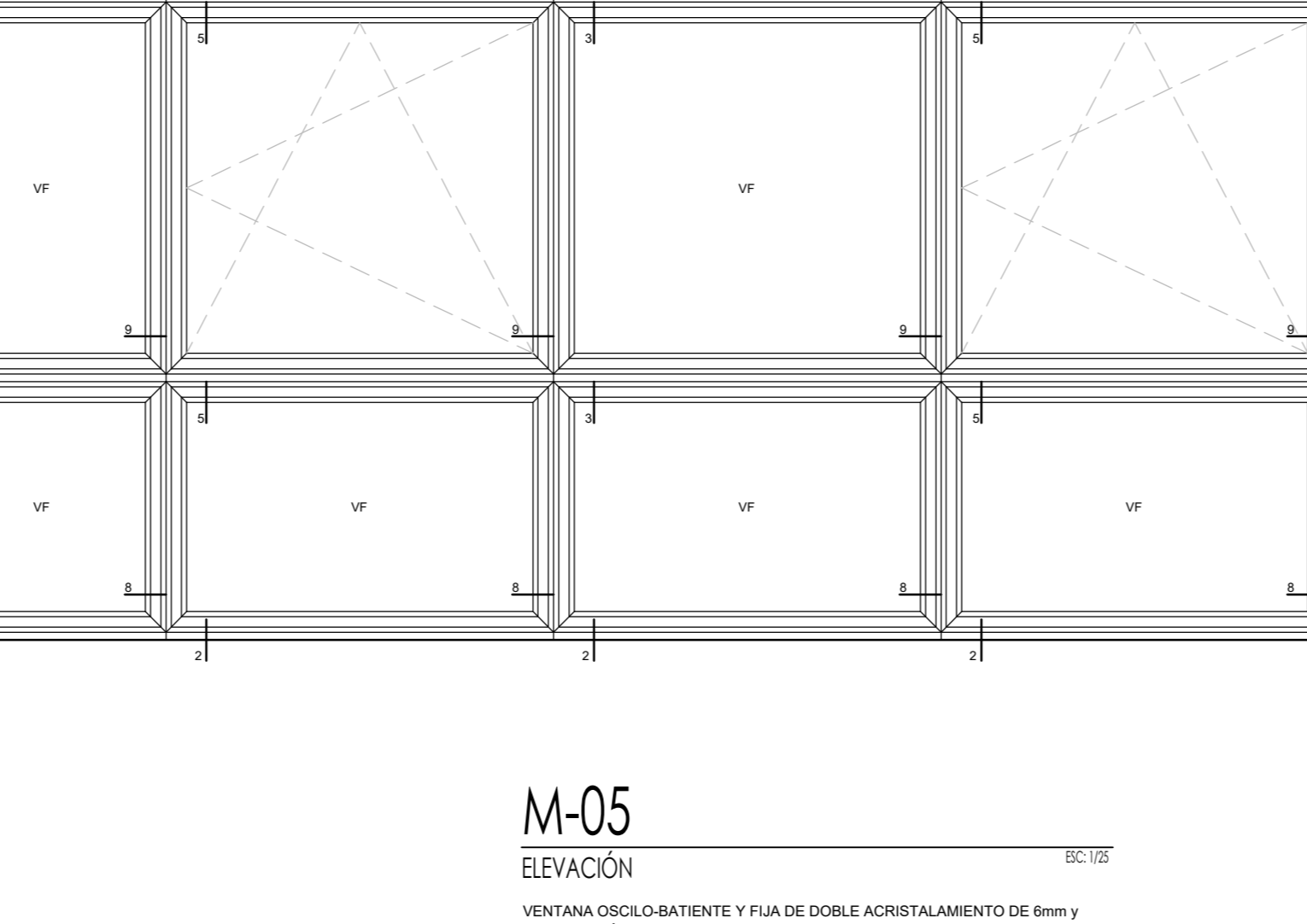
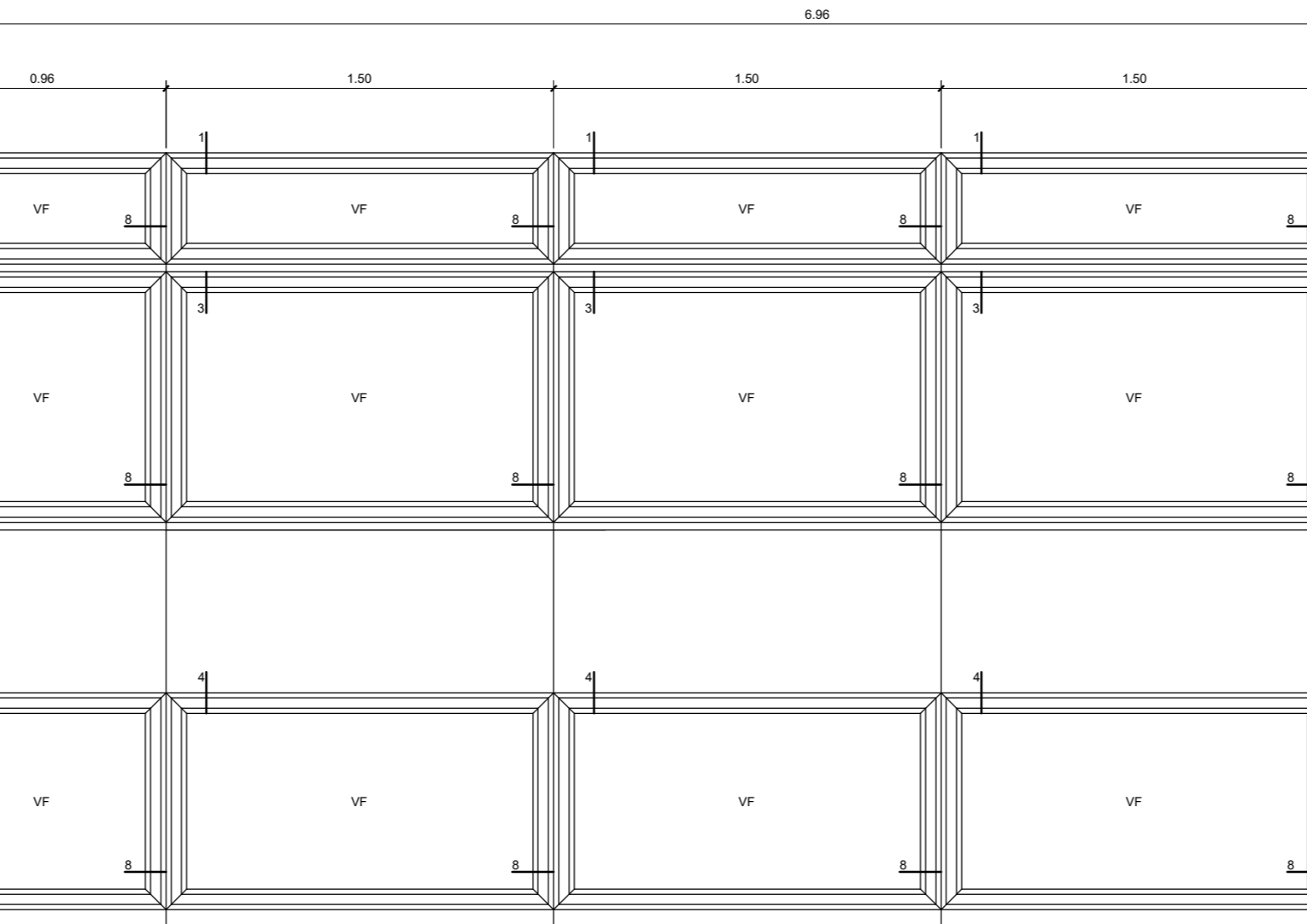
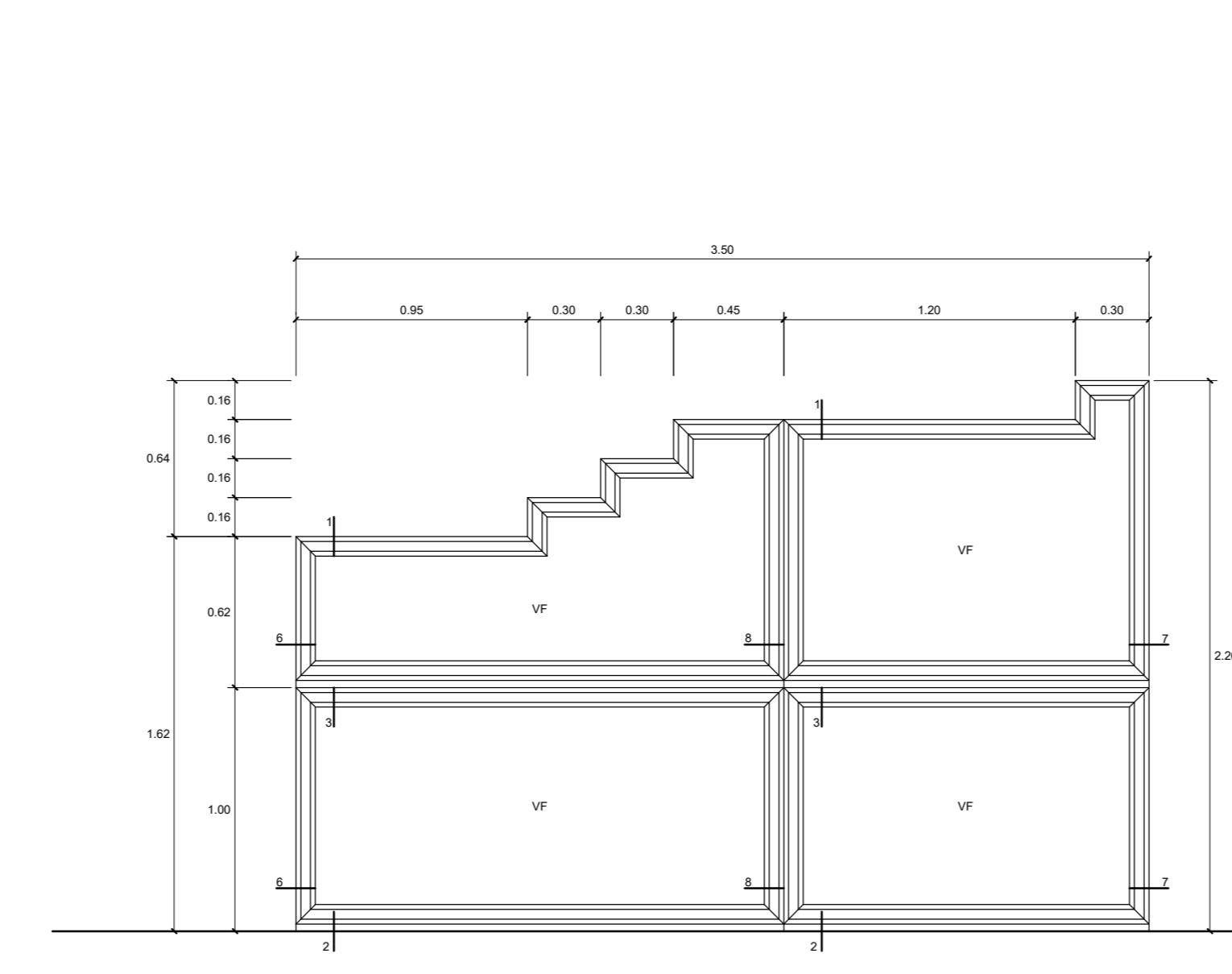
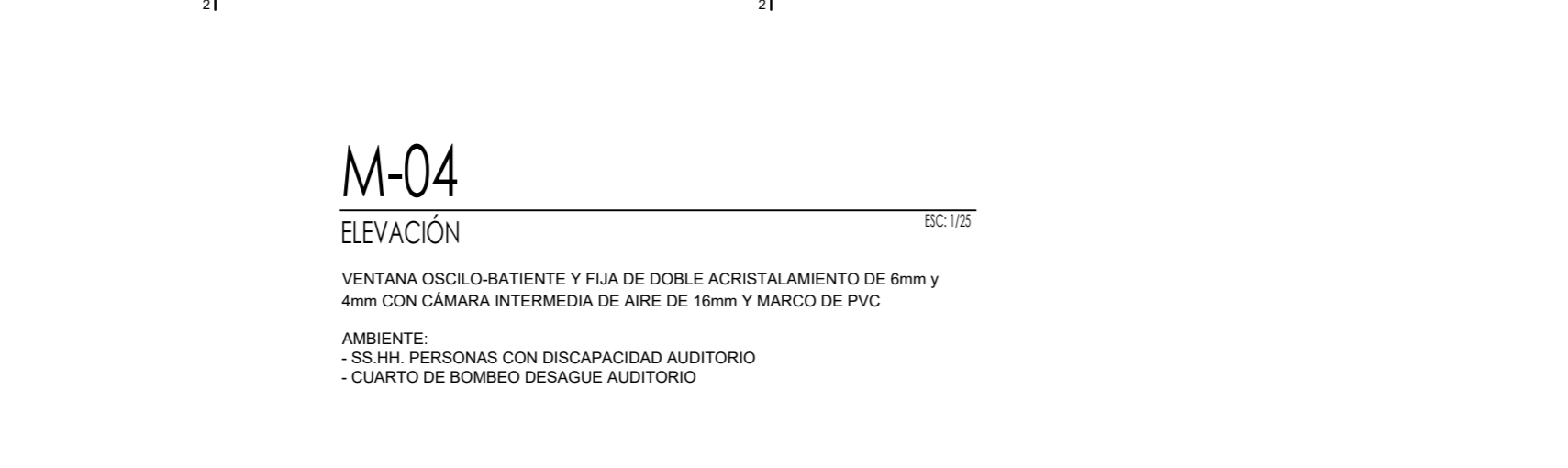
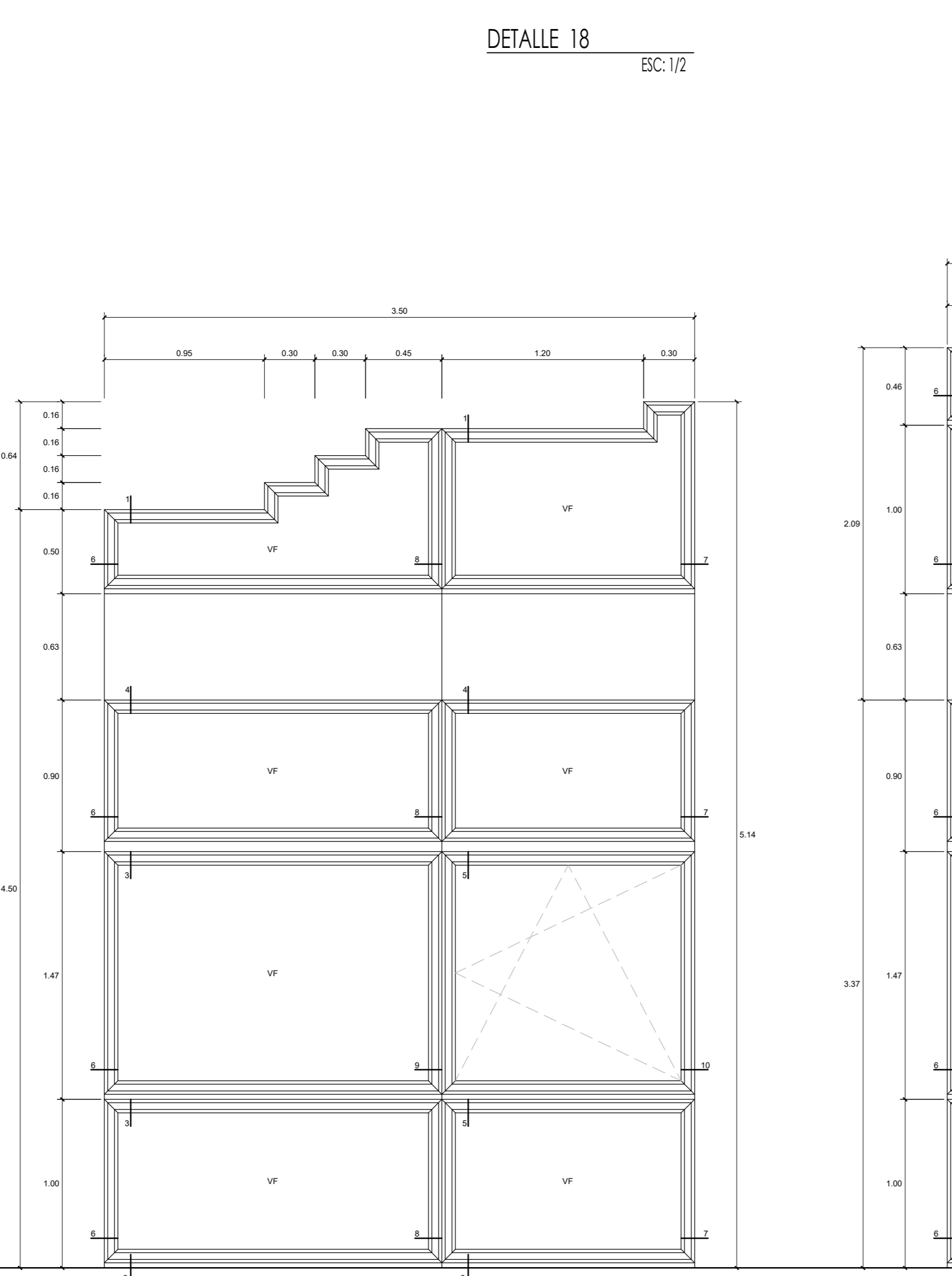
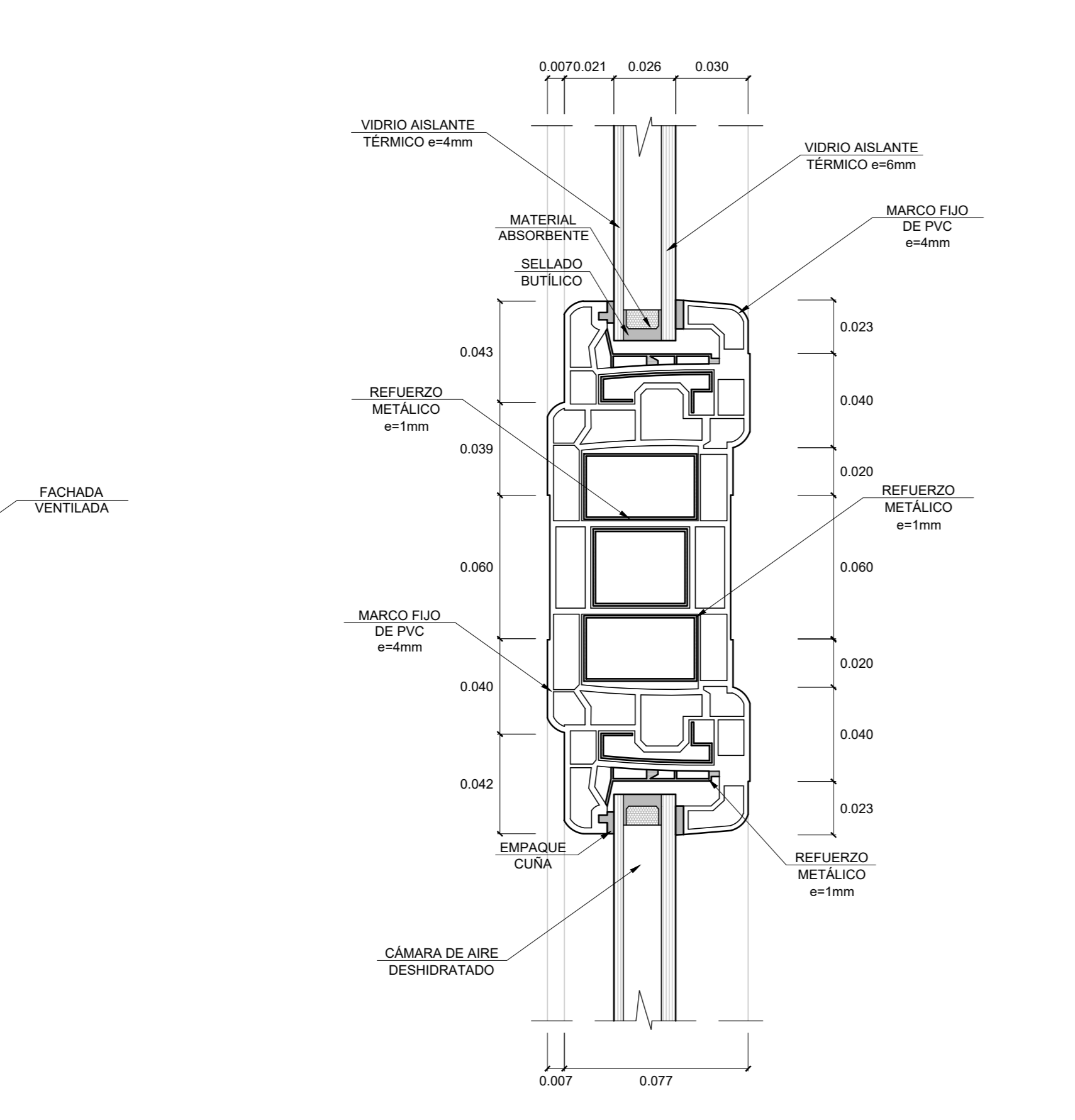
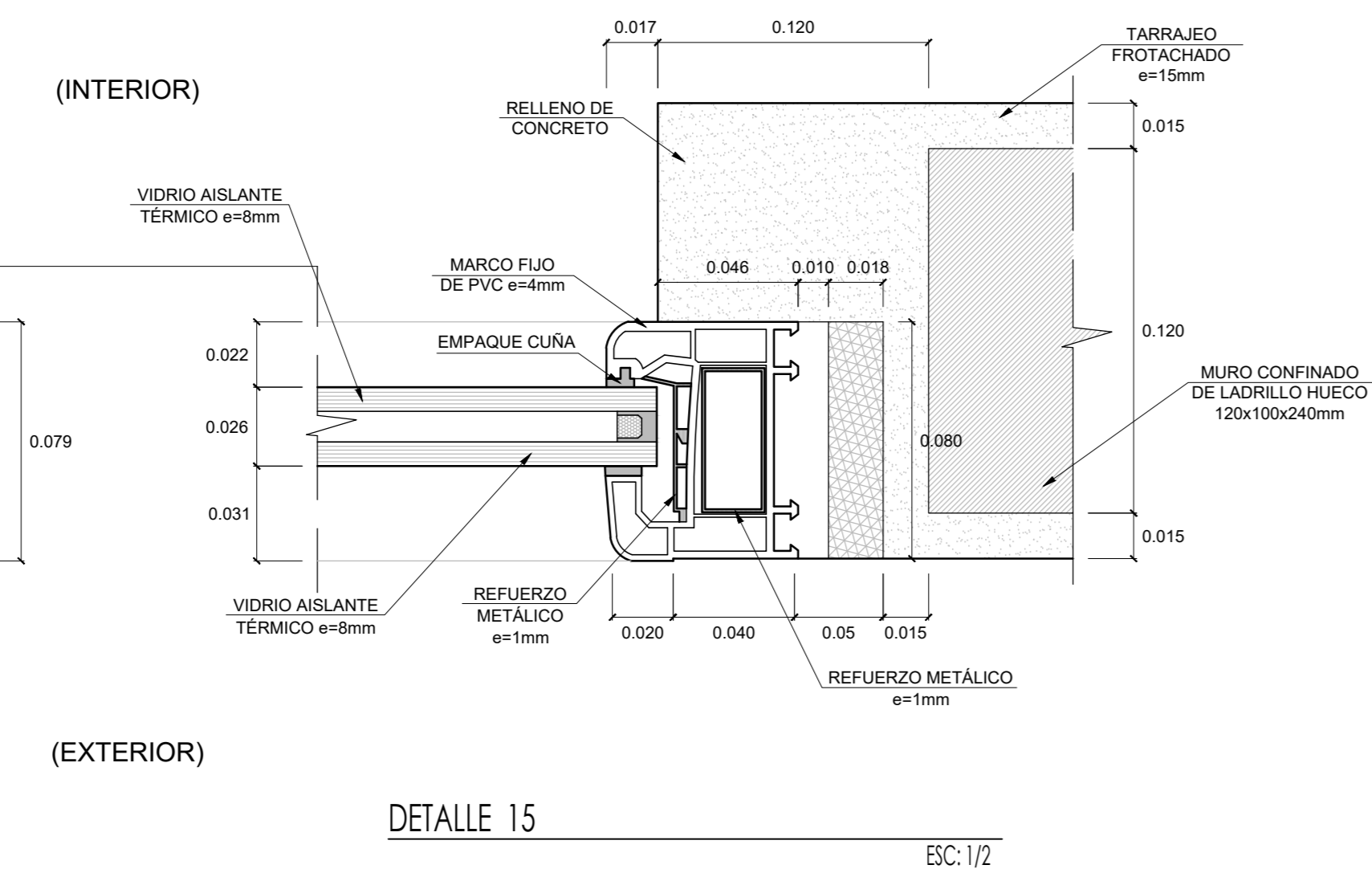
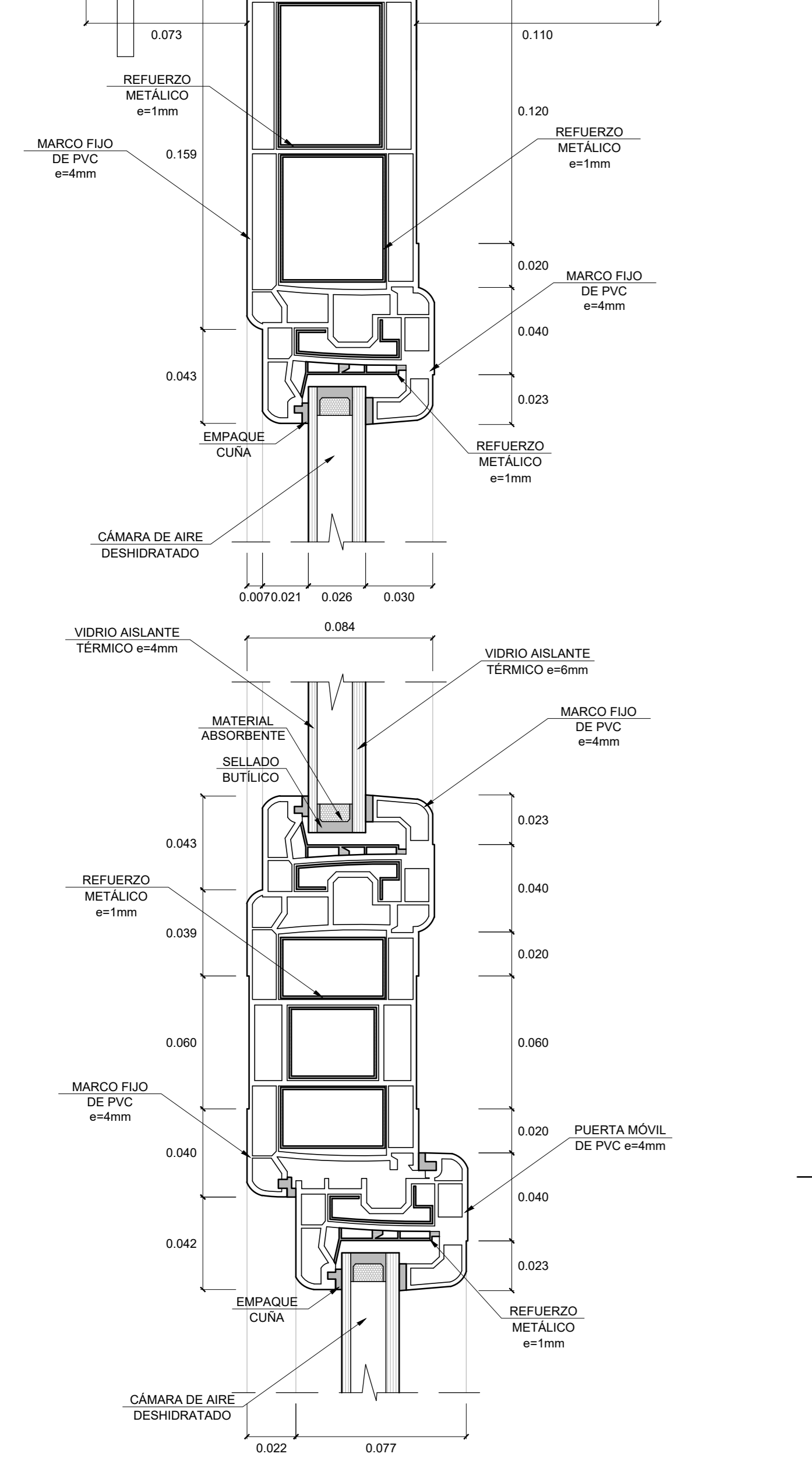
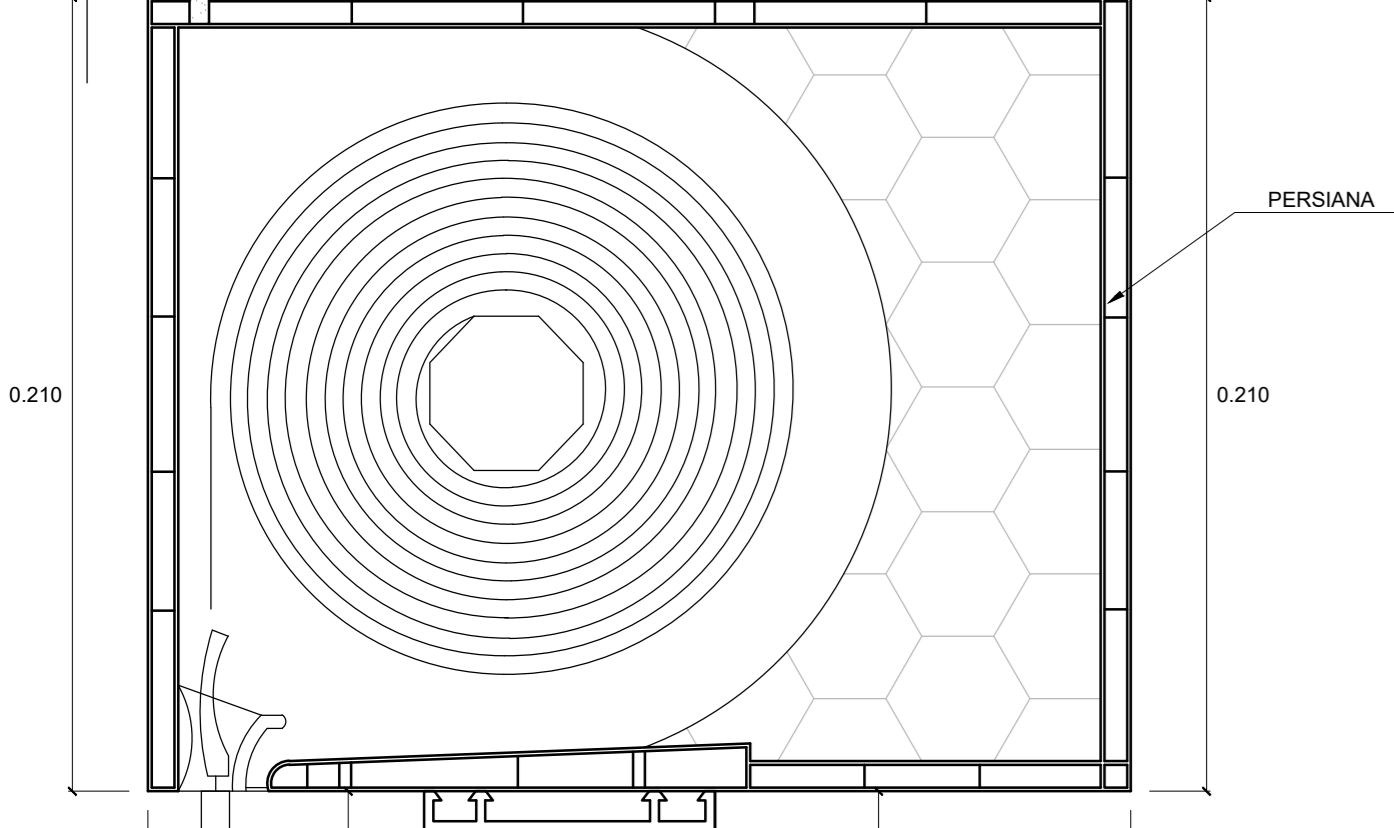
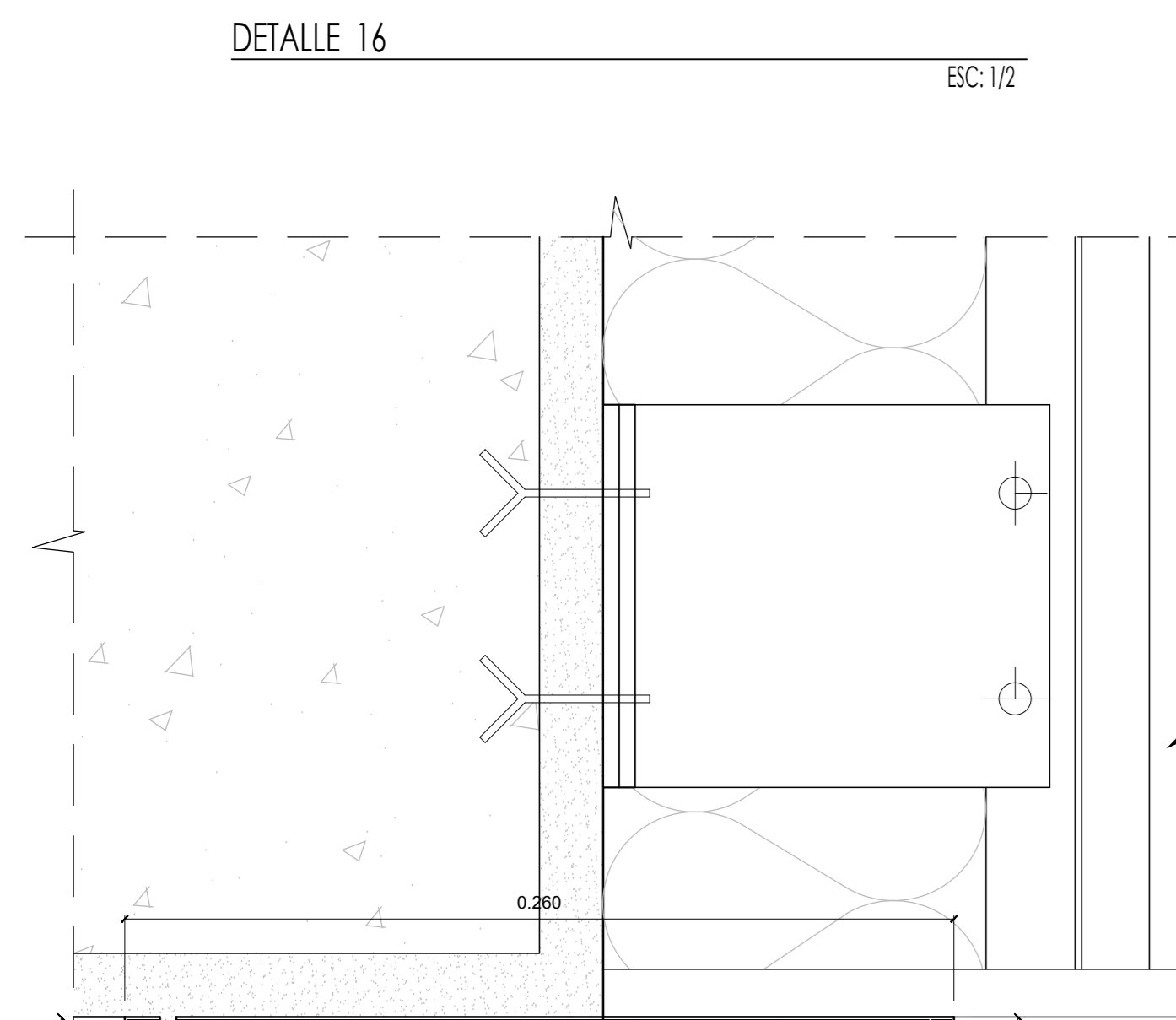
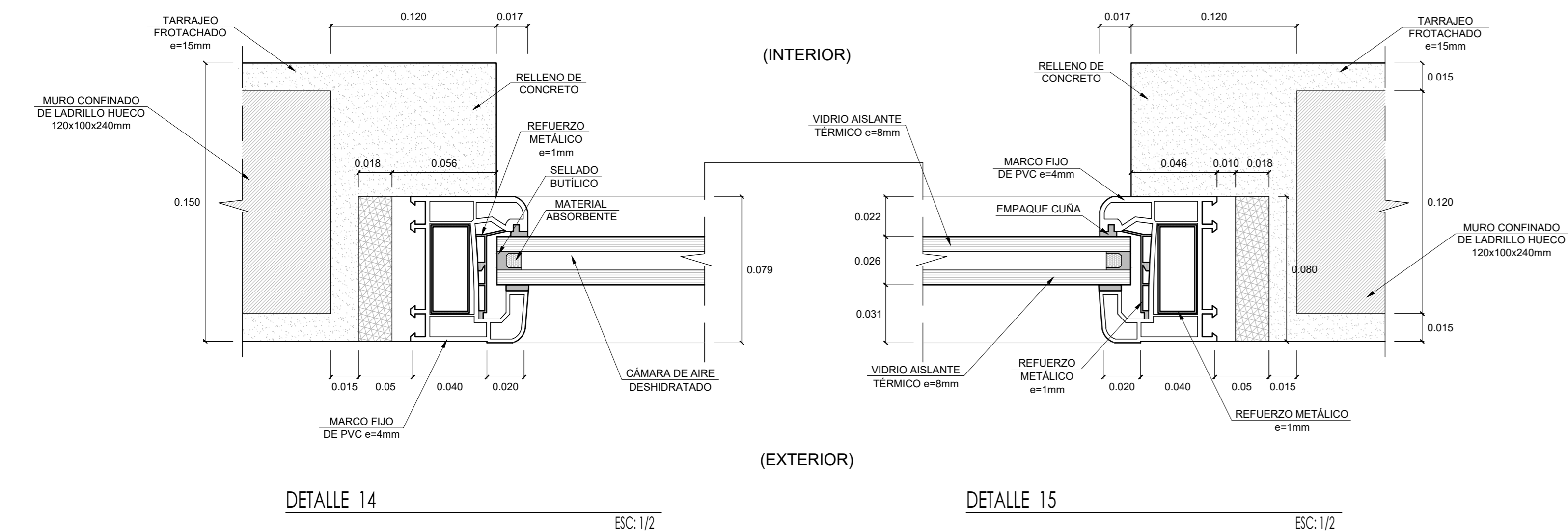
INDICADA

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-12



DETALLE 17 ESC: 1/2

DETALLE 18 ESC: 1/2

M-01 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-02 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-03 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-04 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-05 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-06 ELEVACIÓN ESC: 1/20

DETALLE 14 ESC: 1/2

DETALLE 15 ESC: 1/2

M-01 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-02 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-03 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-04 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-05 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-06 ELEVACIÓN ESC: 1/20

DETALLE 16 ESC: 1/2

DETALLE 18 ESC: 1/2

M-01 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-02 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-03 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-04 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-05 ELEVACIÓN ESC: 1/20

M-06 ELEVACIÓN ESC: 1/20



PROYECTO
CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
EN EL MEDIO
AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA
MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS
JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX
CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS
CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO
ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

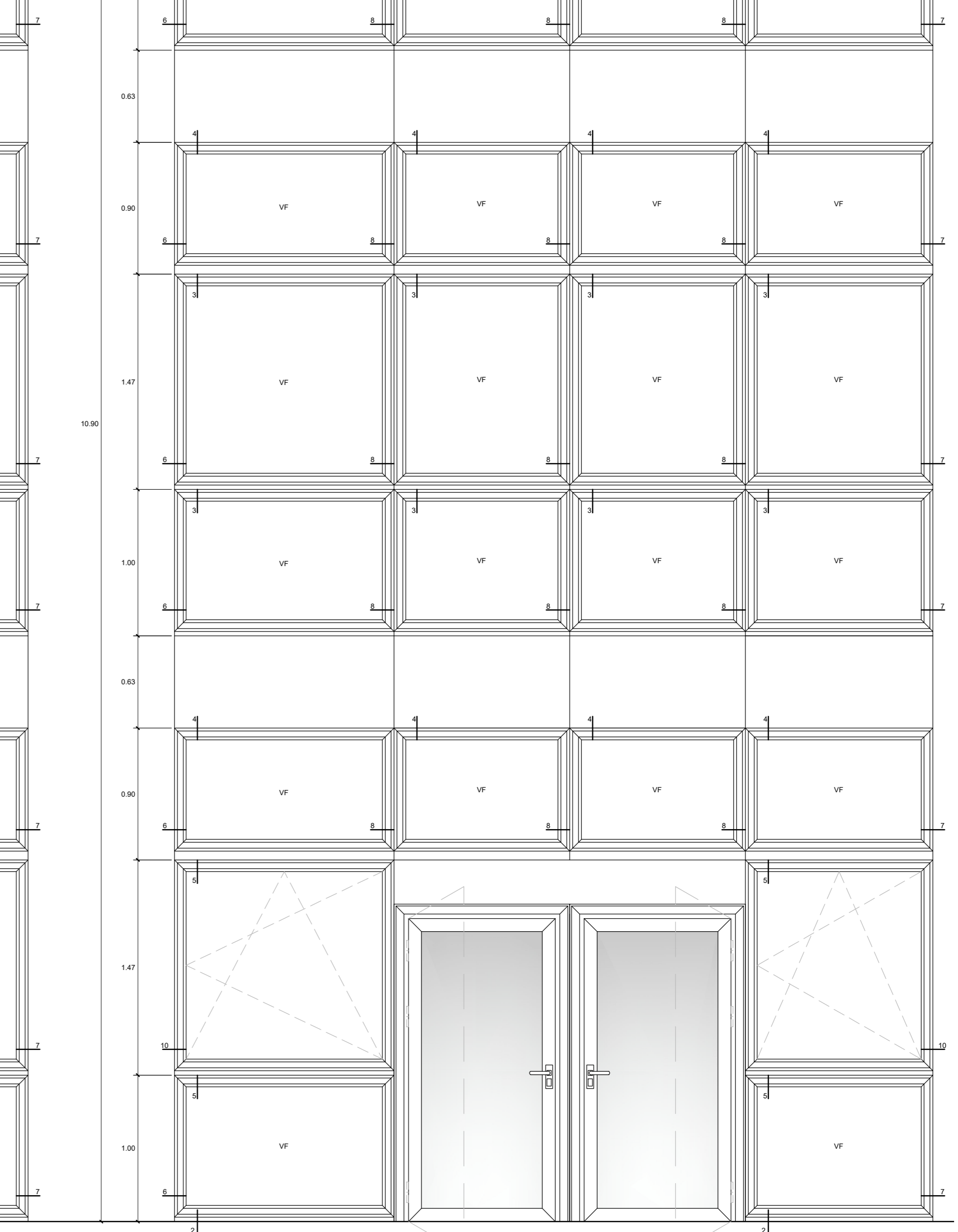
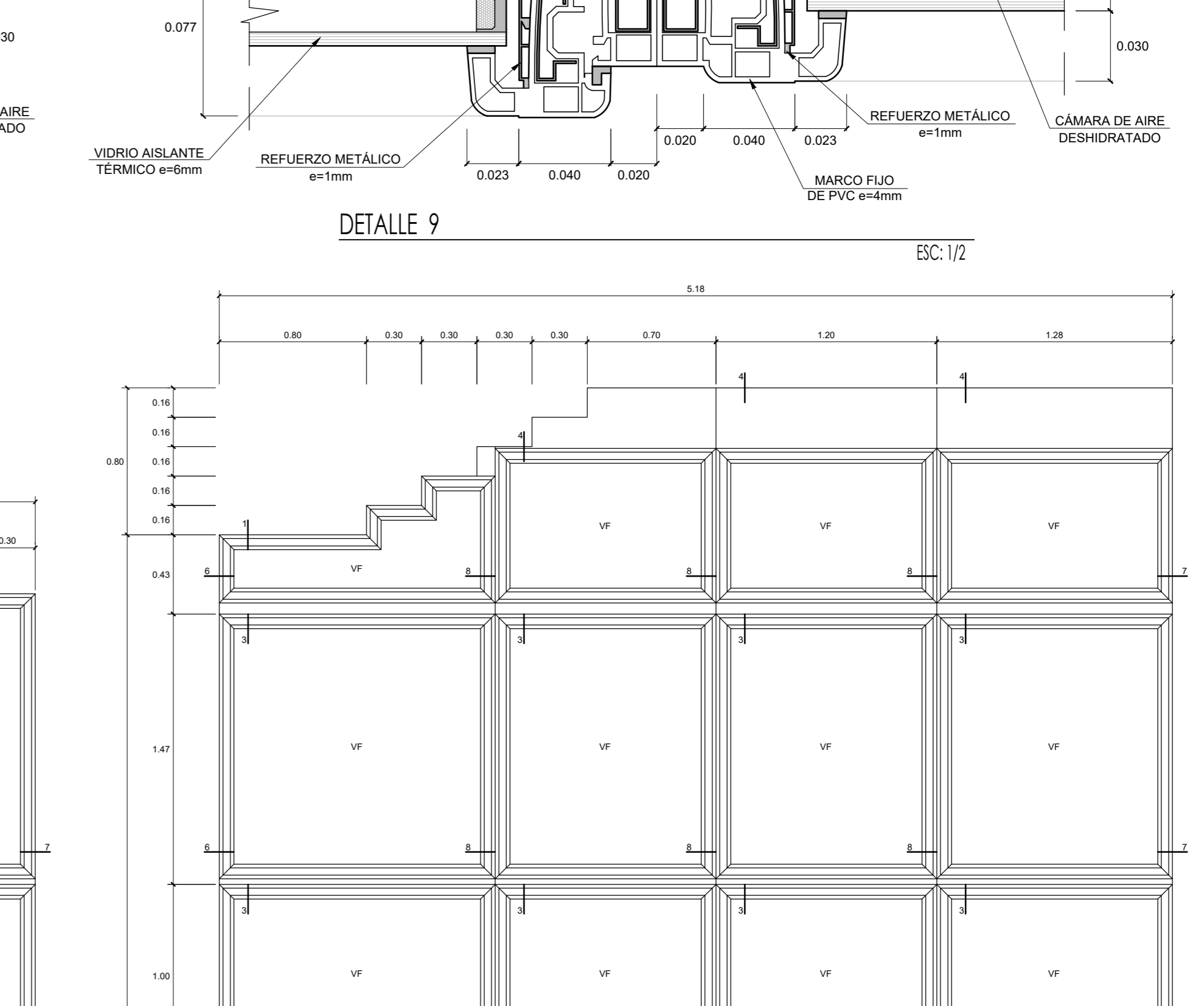
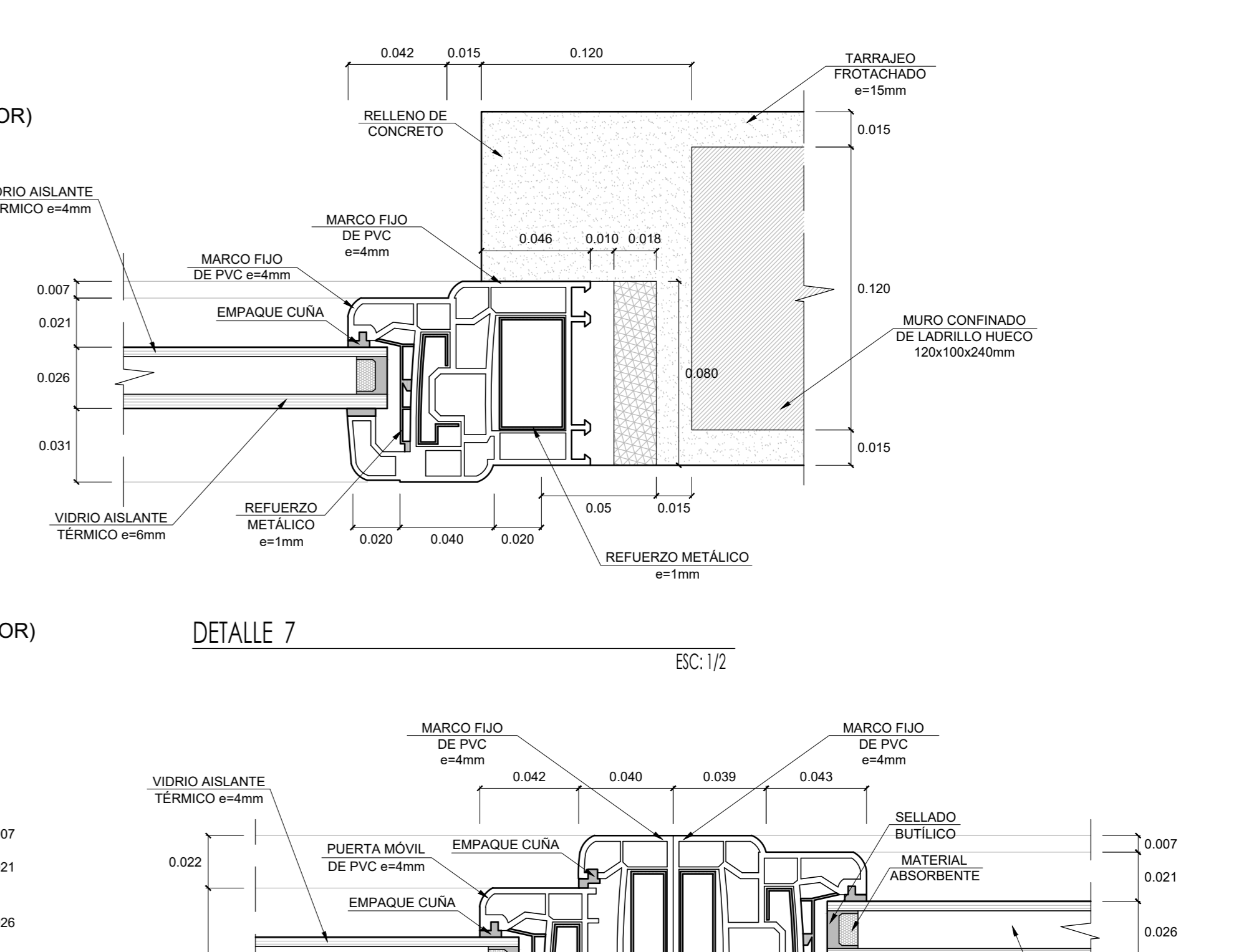
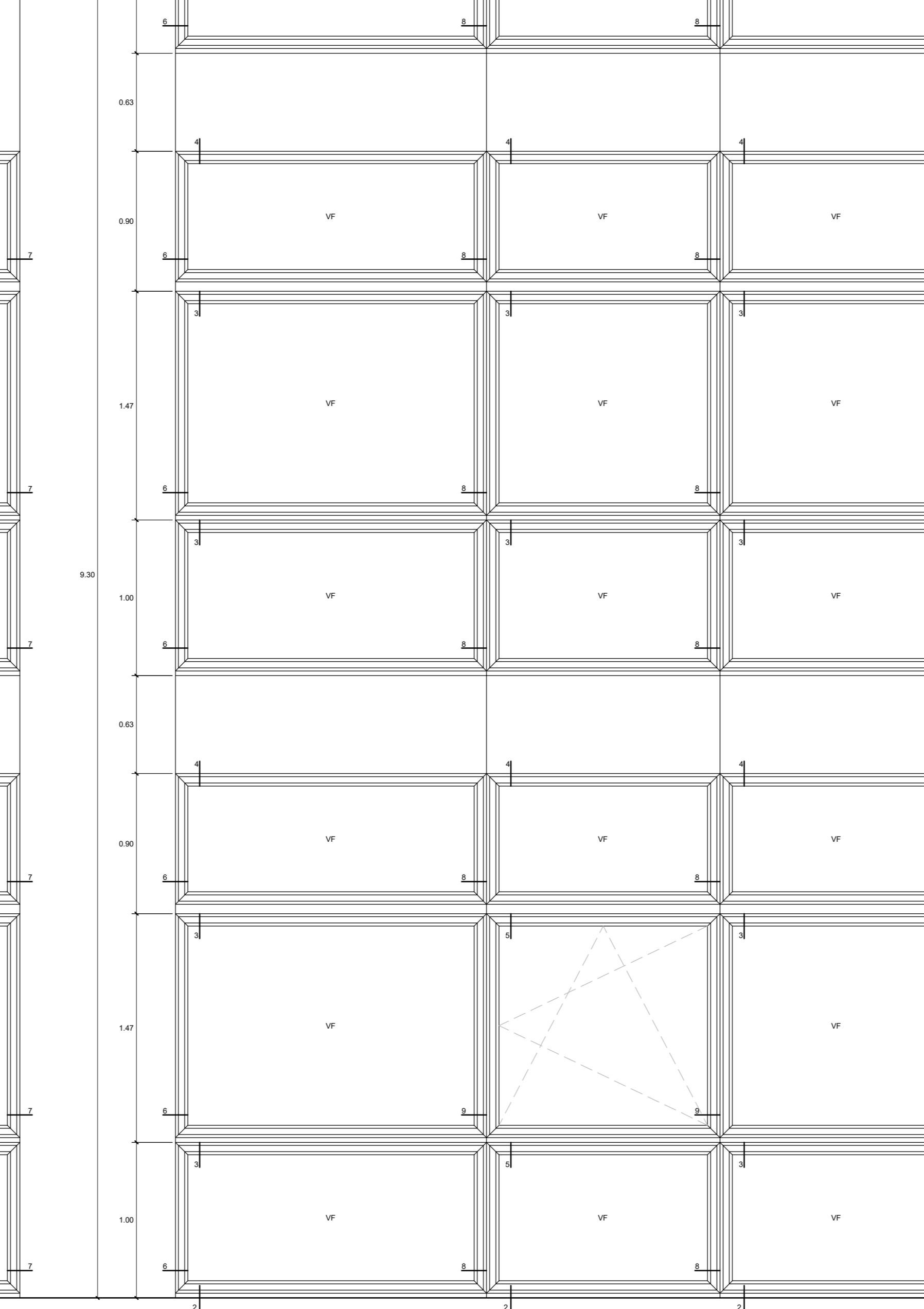
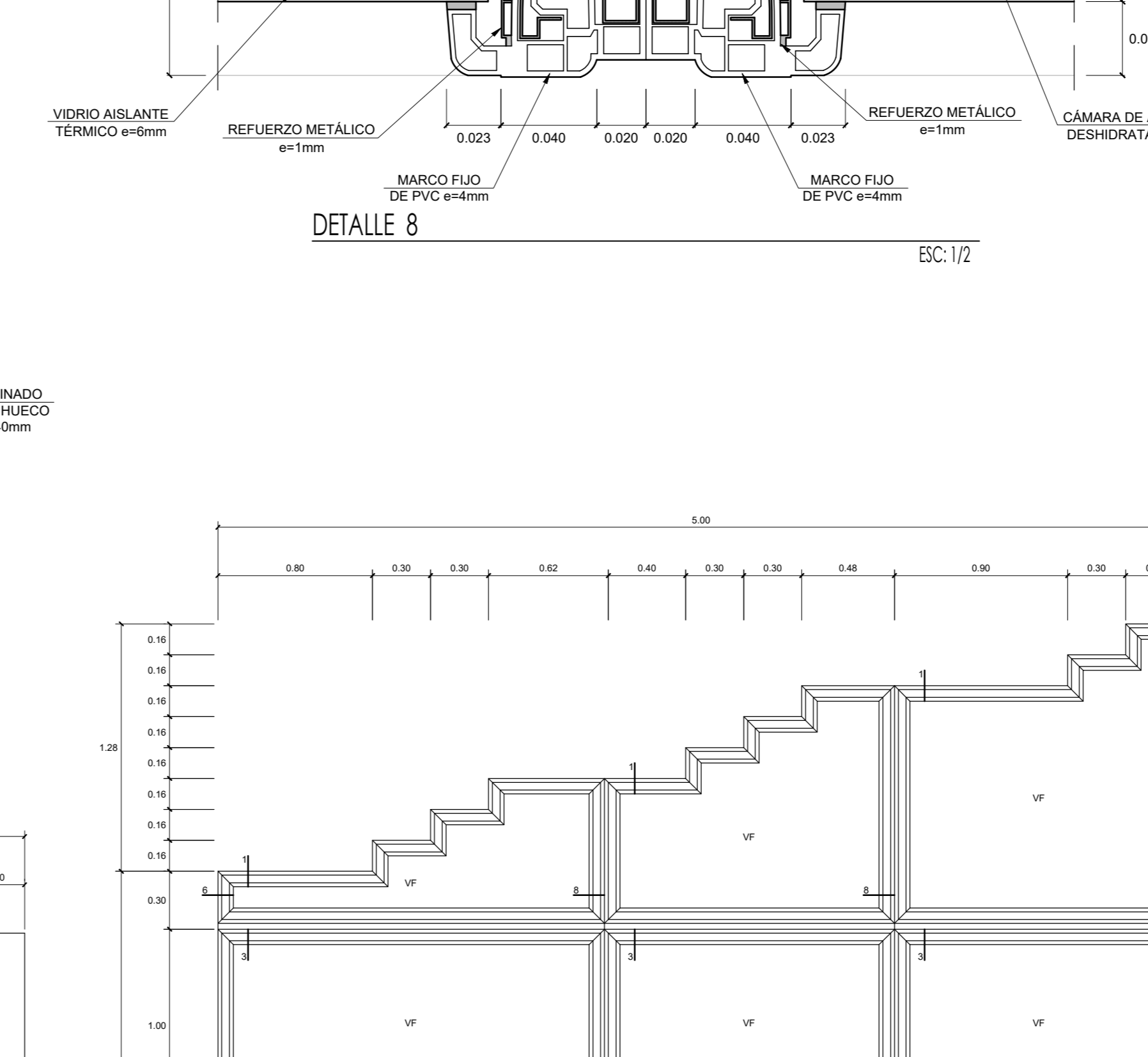
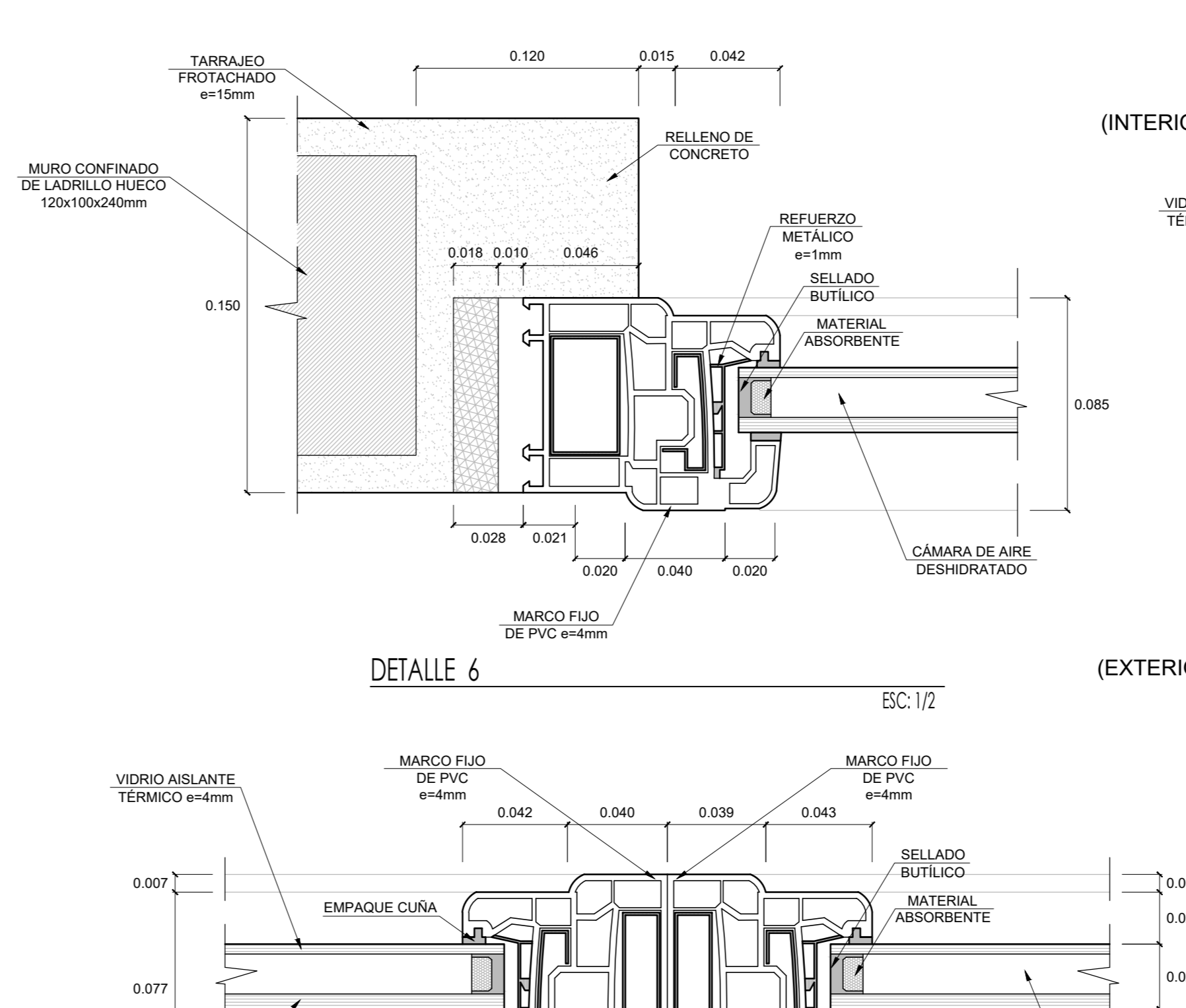
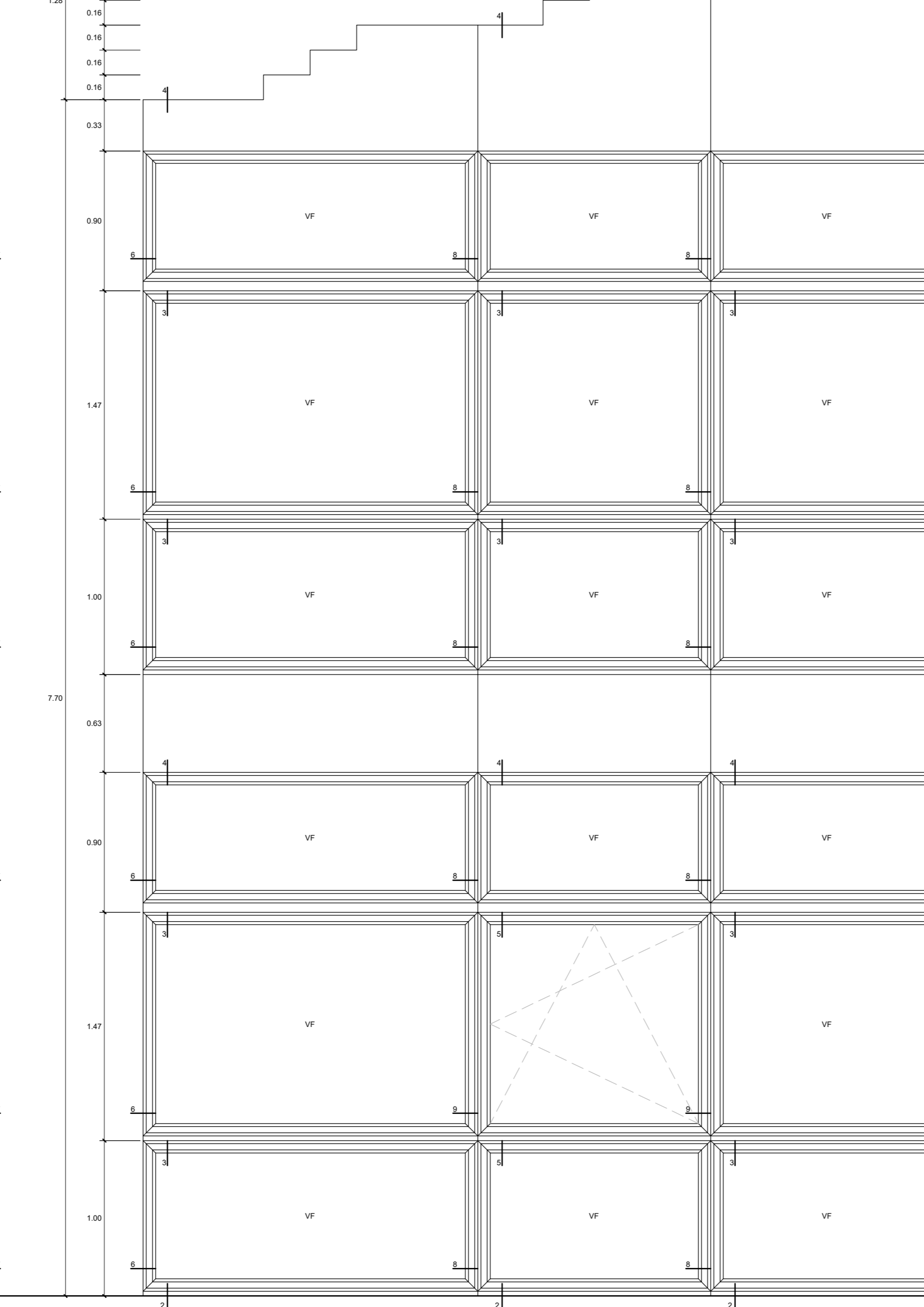
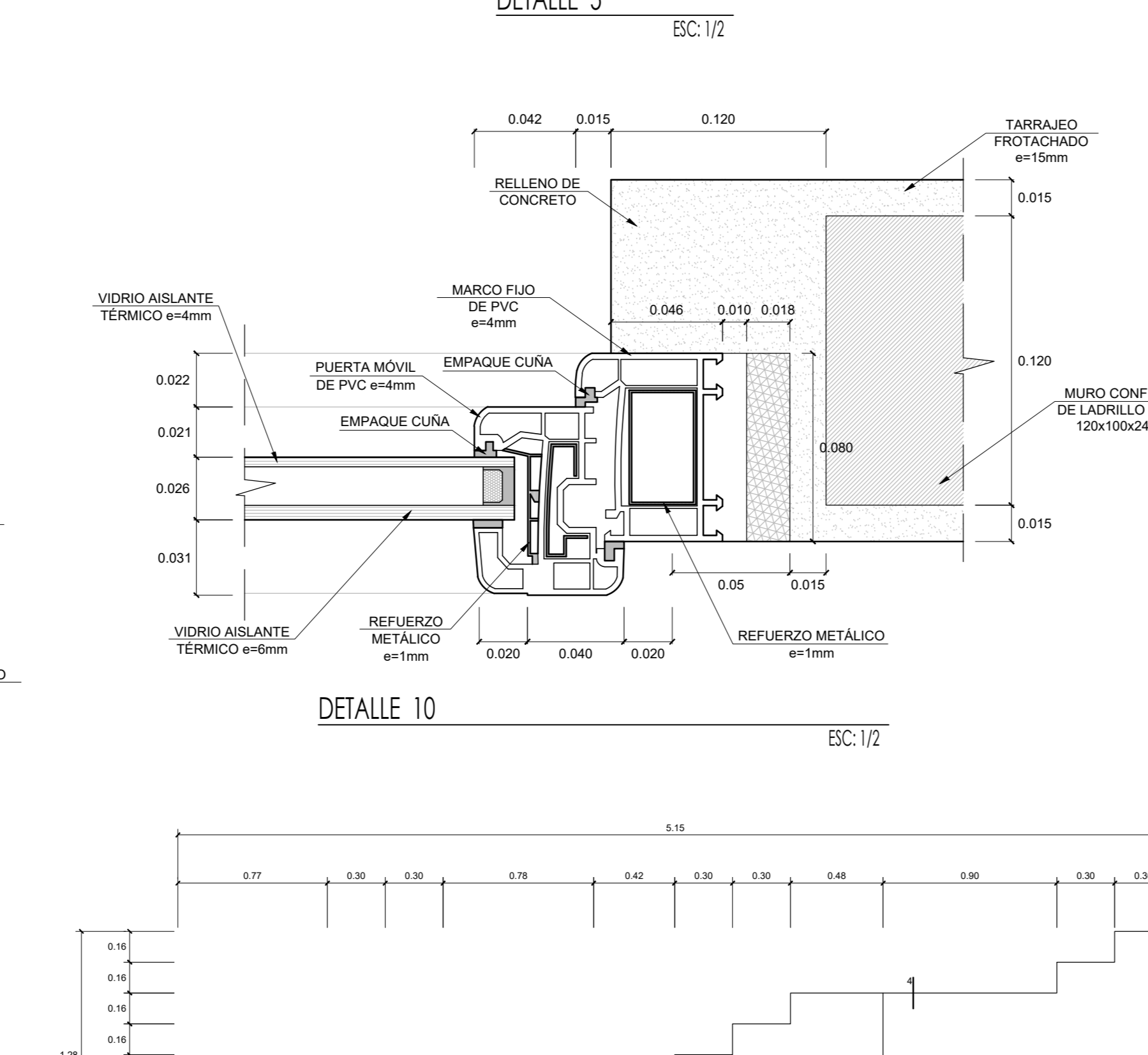
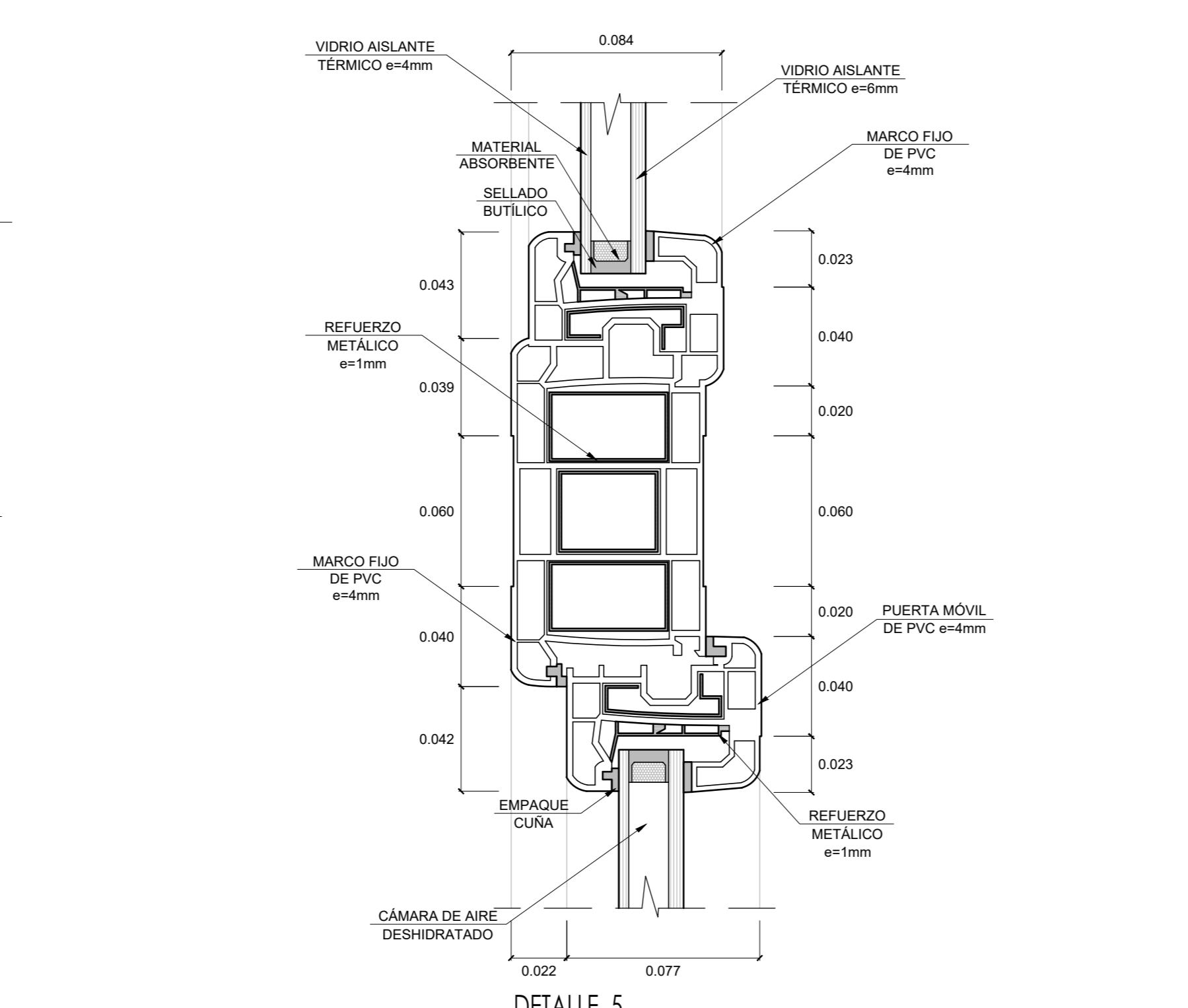
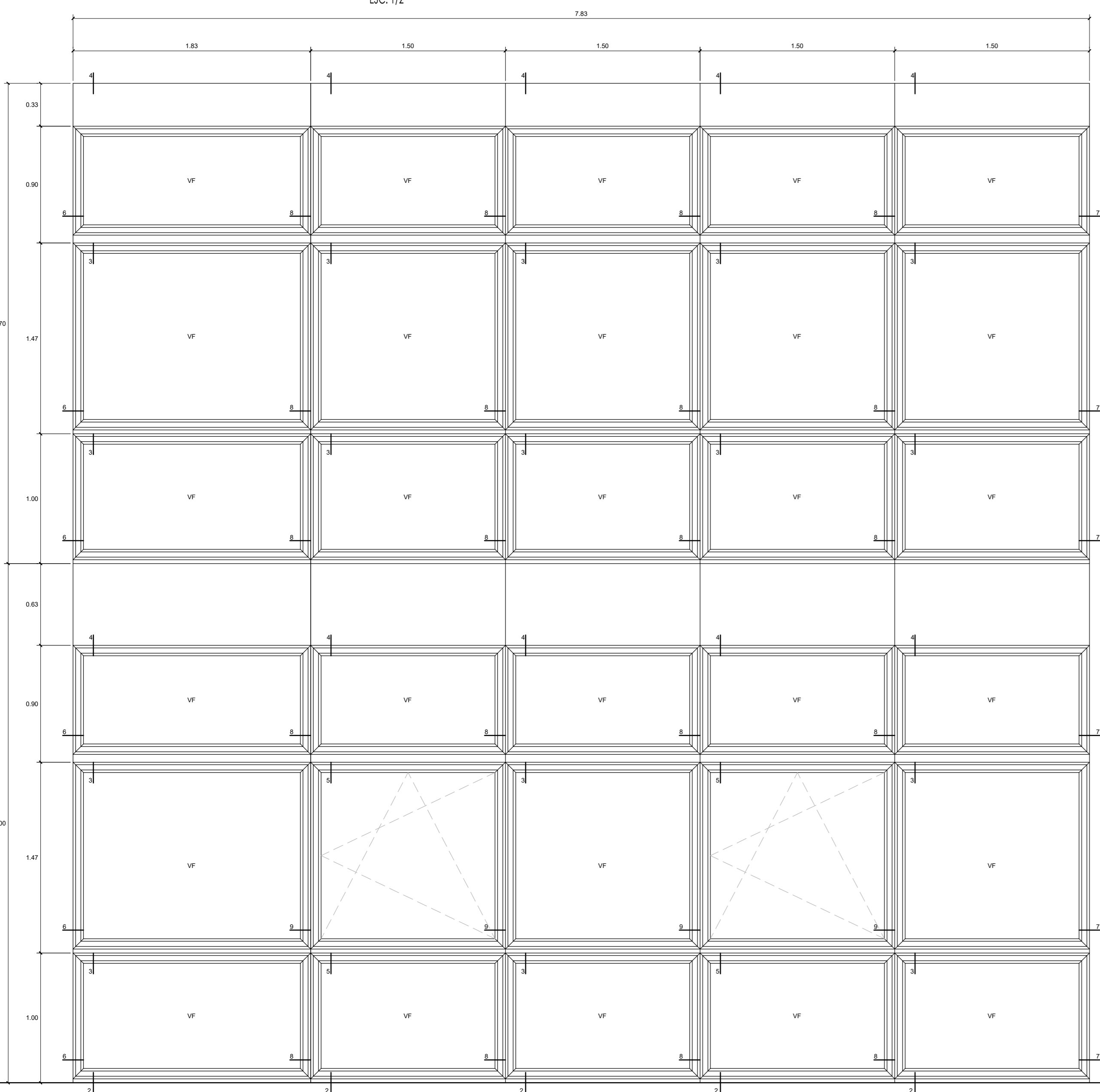
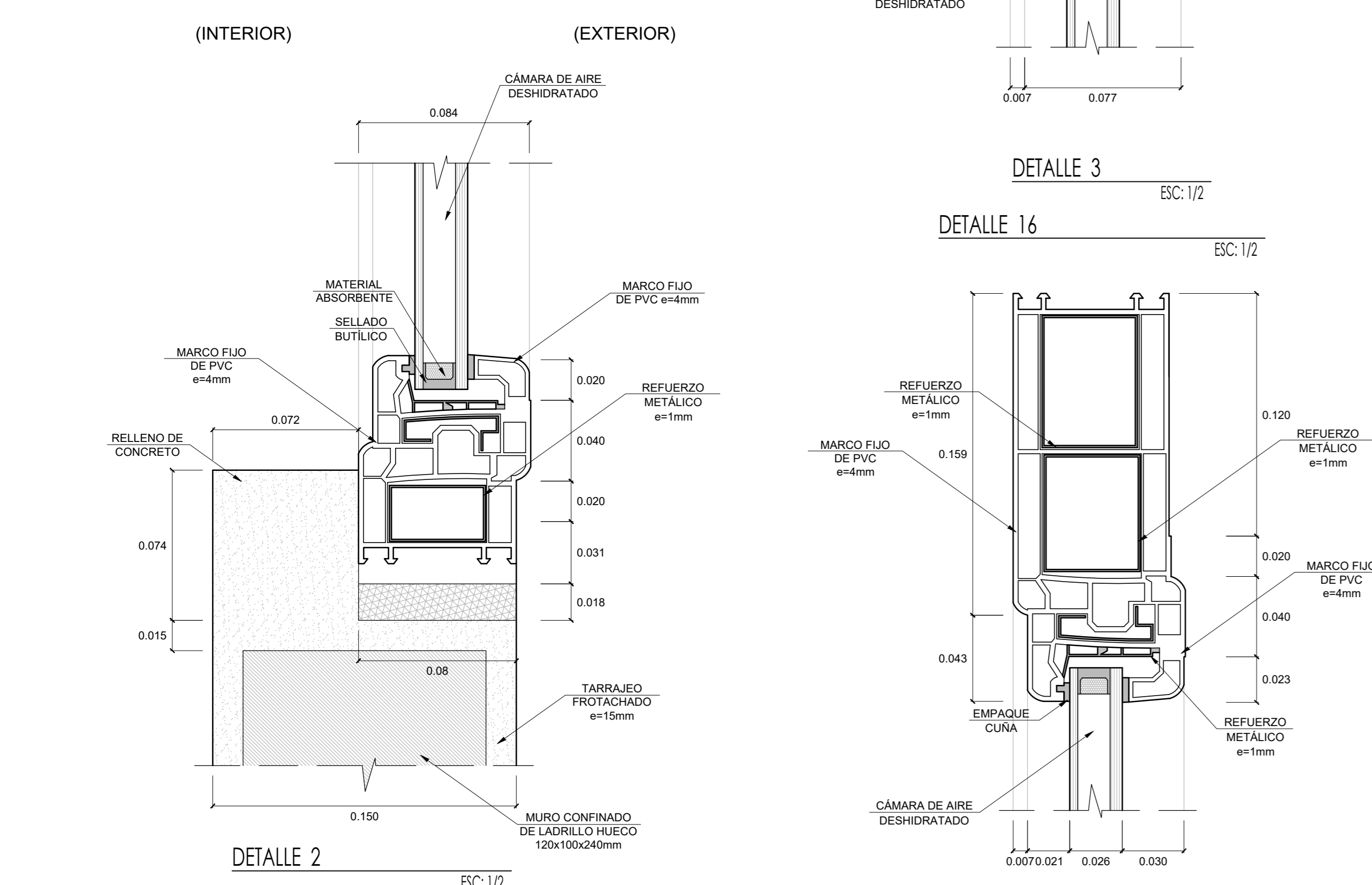
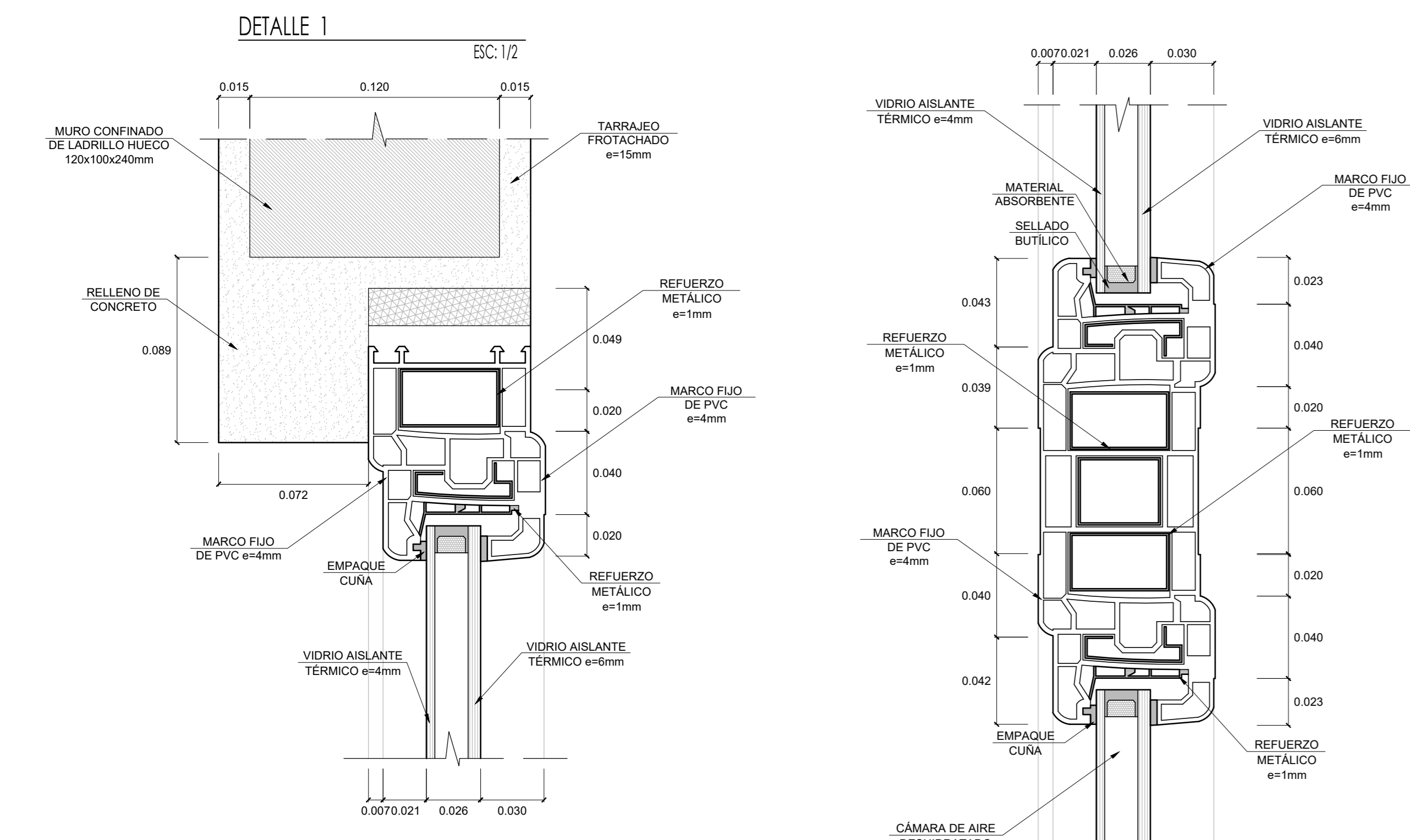
PLANO
DETALLES
MAMPARAS

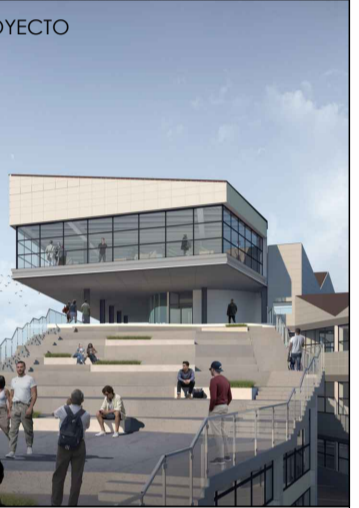
ESCALA
INDICADA

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

D-13





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURA

PLANO
TECHO SÓTANO

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

E-01



CUADRO N°1: DIMENSIÓN DE PLACAS

| BLOQUE | DIMENSIONES MÍNIMAS | | DIMENSIONES REALES | |
|--------|---------------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | PLx | PLY | PLx | PLY |
| 1 | 0.20x1.00m | 0.20x1.00m | 0.20x0.80m | 0.50x1.92m 0.20x4.80m |
| 2 | 0.20x6.23m | 0.20x6.23m | 0.20x1.87m | 0.20x8.05m |
| 3 | 0.20x2.52m | 0.20x2.52m | 0.20x2.55m | 0.20x4.15m |

CUADRO N°2: DIMENSIÓN DE VIGAS

| VIGA | H = ALTURA | B = BASE |
|-------|------------|----------|
| V-01 | 0.60m | 0.50m |
| V-02 | 0.50m | 0.30m |
| V-03 | 0.25m | 0.25m |
| V-04 | 0.50m | 0.30m |
| V-05 | 0.45m | 0.30m |
| V-06 | 0.45m | 0.30m |
| V-07 | 0.25m | 0.25m |
| VM-01 | 0.70m | 0.50m |
| VM-02 | 0.70m | 0.40m |
| VM-03 | 0.30m | 0.50m |
| VM-04 | 0.50m | 0.35m |
| VM-05 | 1.05m | 0.35m |
| VM-06 | 0.60m | 0.40m |

CUADRO N°3: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | CM1 |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.50x0.45x0.43m | 0.50x1.92m | 0.50x0.30m+0.80x0.40m | R=0.20m |

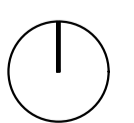
CUADRO N°4: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

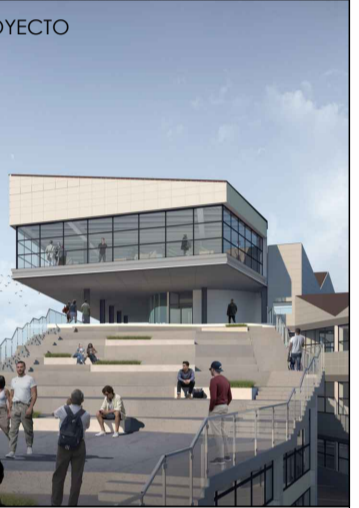
| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | CM2 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.40x0.44m |

CUADRO N°5: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C7 | C8 | C9 |
|--------|----------------------|------------|----------------------|
| 3 | 0.40x0.50x0.51x0.56m | 0.50x0.50m | 0.50x0.40x0.51x0.50m |

PLANO DE ESQUEMA ESTRUCTURAL
TECHO SÓTANO
N.L. +0.00m





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURA

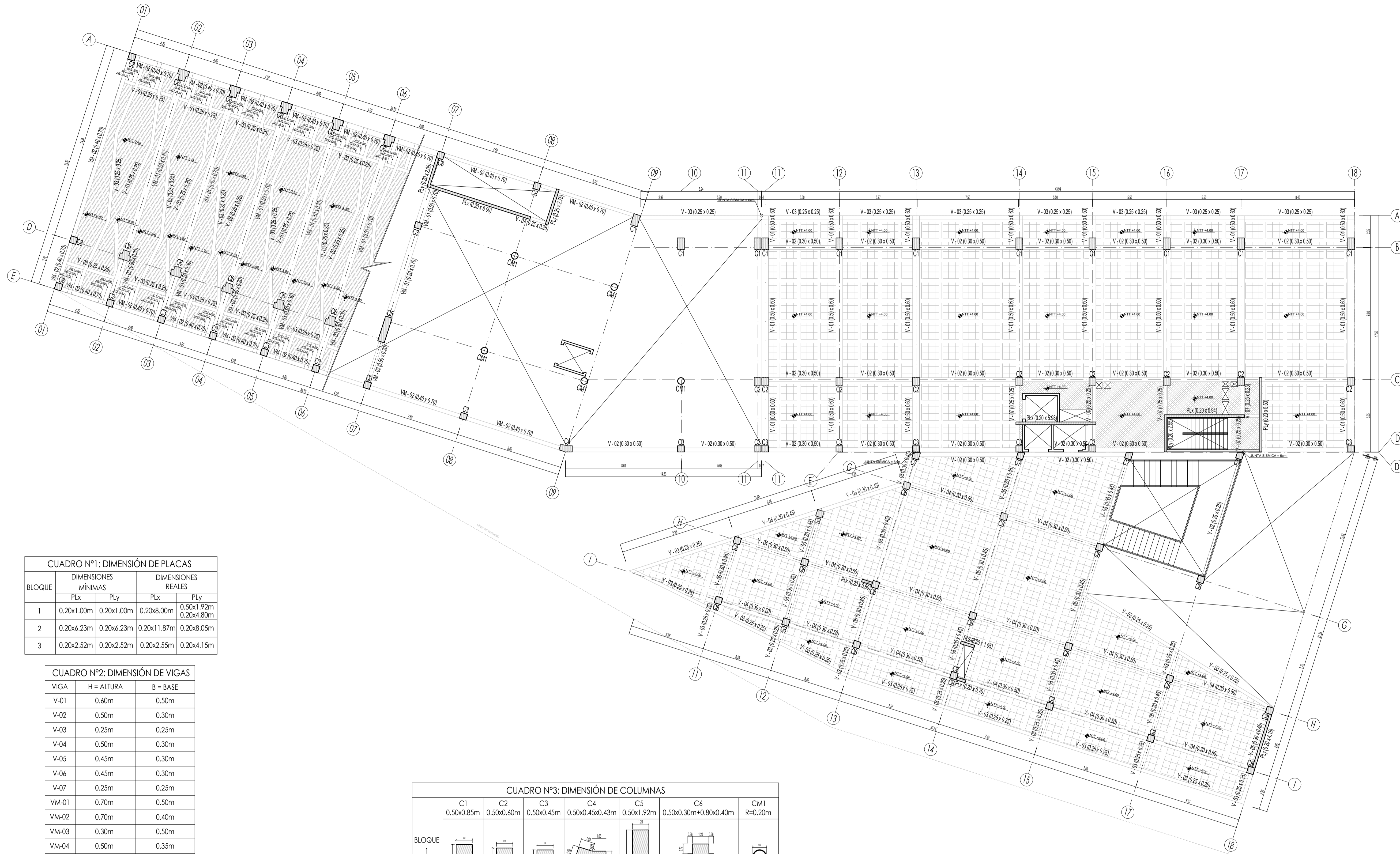
PLANO
TECHO PRIMER NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

E-02



CUADRO N°1: DIMENSIÓN DE PLACAS

| BLOQUE | DIMENSIONES MÍNIMAS | | DIMENSIONES REALES | |
|--------|---------------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | PLx | PLY | PLx | PLY |
| 1 | 0.20x1.00m | 0.20x1.00m | 0.20x8.00m | 0.50x1.92m 0.20x4.80m |
| 2 | 0.20x6.23m | 0.20x6.23m | 0.20x11.87m | 0.20x8.05m |
| 3 | 0.20x2.52m | 0.20x2.52m | 0.20x2.55m | 0.20x4.15m |

CUADRO N°2: DIMENSIÓN DE VIGAS

| VIGA | H = ALTURA | B = BASE |
|-------|------------|----------|
| V-01 | 0.60m | 0.50m |
| V-02 | 0.50m | 0.30m |
| V-03 | 0.25m | 0.25m |
| V-04 | 0.50m | 0.30m |
| V-05 | 0.45m | 0.30m |
| V-06 | 0.45m | 0.30m |
| V-07 | 0.25m | 0.25m |
| VM-01 | 0.70m | 0.50m |
| VM-02 | 0.70m | 0.40m |
| VM-03 | 0.30m | 0.50m |
| VM-04 | 0.50m | 0.35m |
| VM-05 | 1.05m | 0.35m |
| VM-06 | 0.60m | 0.40m |

CUADRO N°3: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | CM1 |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.50x0.45x0.43m | 0.50x1.92m | 0.50x0.30m+0.80x0.40m | R=0.20m |

CUADRO N°4: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

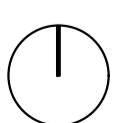
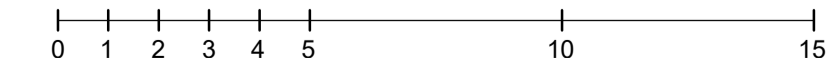
| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | CM2 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.40x0.44m |

CUADRO N°5: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C7 | C8 | C9 |
|--------|----------------------|------------|----------------------|
| 3 | 0.40x0.50x0.51x0.56m | 0.50x0.50m | 0.50x0.40x0.51x0.50m |

- LOSA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES
h = 30cm
- LOSA MACIZA EN UNA DIRECCIÓN
h = 15cm
- LOSA COLABORANTE EN DOS DIRECCIONES
h = 12cm

PLANO DE ESQUEMA ESTRUCTURAL
TECHO NIVEL 1
N.L. +4.00m





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURA

PLANO
TECHO SEGUNDO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

E-03



CUADRO N°1: DIMENSIÓN DE PLACAS

| BLOQUE | DIMENSIONES MÍNIMAS | | DIMENSIONES REALES | |
|--------|---------------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | PLx | PLY | PLx | PLY |
| 1 | 0.20x1.00m | 0.20x1.00m | 0.20x8.00m | 0.50x1.92m 0.20x4.80m |
| 2 | 0.20x6.23m | 0.20x6.23m | 0.20x11.87m | 0.20x8.05m |
| 3 | 0.20x2.52m | 0.20x2.52m | 0.20x2.55m | 0.20x4.15m |

CUADRO N°2: DIMENSIÓN DE VIGAS

| VIGA | H = ALTURA | B = BASE |
|-------|------------|----------|
| V-01 | 0.60m | 0.50m |
| V-02 | 0.50m | 0.30m |
| V-03 | 0.25m | 0.25m |
| V-04 | 0.50m | 0.30m |
| V-05 | 0.45m | 0.30m |
| V-06 | 0.45m | 0.30m |
| V-07 | 0.25m | 0.25m |
| VM-01 | 0.70m | 0.50m |
| VM-02 | 0.70m | 0.40m |
| VM-03 | 0.30m | 0.50m |
| VM-04 | 0.50m | 0.35m |
| VM-05 | 1.05m | 0.35m |
| VM-06 | 0.60m | 0.40m |

CUADRO N°3: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | CM1 |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.50x0.45x0.43m | 0.50x1.92m | 0.50x0.30m+0.80x0.40m | R=0.20m |

CUADRO N°4: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

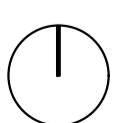
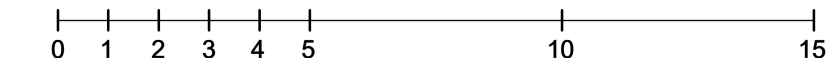
| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | CM2 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.40x0.44m |

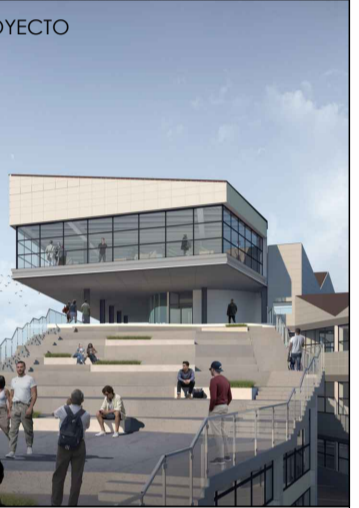
CUADRO N°5: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C7 | C8 | C9 |
|--------|----------------------|------------|----------------------|
| 3 | 0.40x0.50x0.51x0.56m | 0.50x0.50m | 0.50x0.40x0.51x0.50m |

- LOSA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES
h = 30cm
- LOSA MACIZA EN UNA DIRECCIÓN
h = 15cm
- LOSA COLABORANTE EN DOS DIRECCIONES
h = 12cm

PLANO DE ESQUEMA ESTRUCTURAL
TECHO NIVEL 2
N.L. +8.00m





BRESCIA, ITALIA
PROYECTO
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURA

PLANO
TECHO TERCER NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

E-04



CUADRO N°1: DIMENSIÓN DE PLACAS

| BLOQUE | DIMENSIONES MÍNIMAS | | DIMENSIONES REALES | |
|--------|---------------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | PLx | PLY | PLx | PLY |
| 1 | 0.20x1.00m | 0.20x1.00m | 0.20x8.00m | 0.50x1.92m 0.20x4.80m |
| 2 | 0.20x6.23m | 0.20x6.23m | 0.20x11.87m | 0.20x8.05m |
| 3 | 0.20x2.52m | 0.20x2.52m | 0.20x2.55m | 0.20x4.15m |

CUADRO N°2: DIMENSIÓN DE VIGAS

| VIGA | H = ALTURA | B = BASE |
|-------|------------|----------|
| V-01 | 0.60m | 0.50m |
| V-02 | 0.50m | 0.30m |
| V-03 | 0.25m | 0.25m |
| V-04 | 0.50m | 0.30m |
| V-05 | 0.45m | 0.30m |
| V-06 | 0.45m | 0.30m |
| V-07 | 0.25m | 0.25m |
| VM-01 | 0.70m | 0.50m |
| VM-02 | 0.70m | 0.40m |
| VM-03 | 0.30m | 0.50m |
| VM-04 | 0.50m | 0.35m |
| VM-05 | 1.05m | 0.35m |
| VM-06 | 0.60m | 0.40m |

CUADRO N°3: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | CM1 |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.50x0.45x0.43m | 0.50x1.92m | 0.50x0.30m+0.80x0.40m | R=0.20m |

CUADRO N°4: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

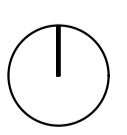
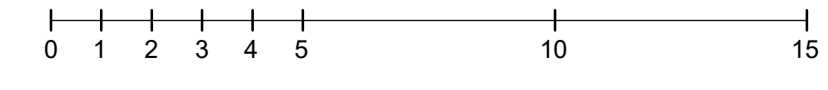
| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | CM2 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.40x0.44m |

CUADRO N°5: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C7 | C8 | C9 |
|--------|----------------------|------------|----------------------|
| 3 | 0.40x0.50x0.51x0.56m | 0.50x0.50m | 0.50x0.40x0.51x0.50m |

- LOSA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES
h = 30cm
- LOSA MACIZA EN UNA DIRECCIÓN
h = 15cm
- LOSA COLABORANTE EN DOS DIRECCIONES
h = 12cm

PLANO DE ESQUEMA ESTRUCTURAL
TECHO NIVEL 3
N.L. +12.00m





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURA

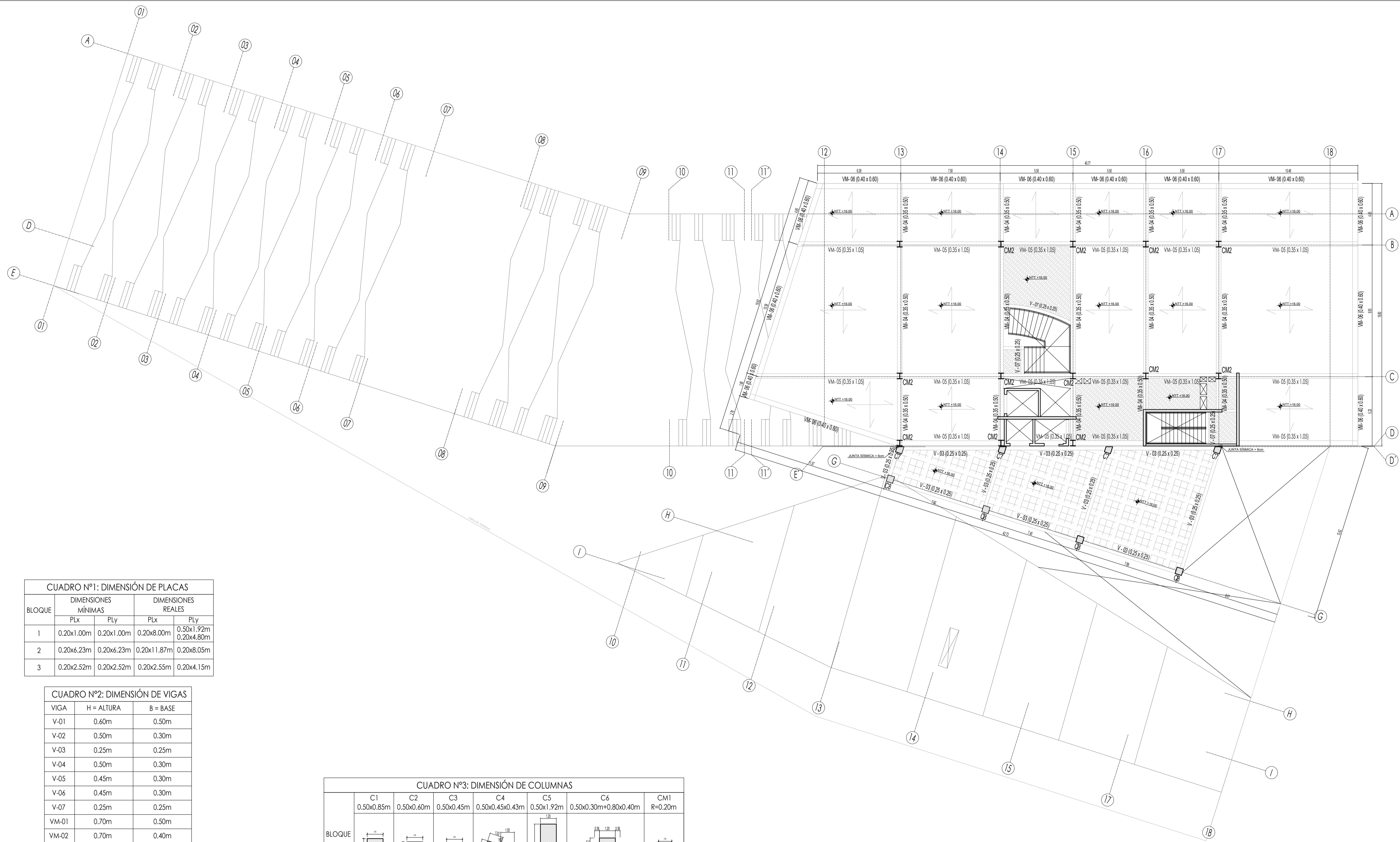
PLANO
TECHO CUARTO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

E-05



CUADRO N°1: DIMENSIÓN DE PLACAS

| BLOQUE | DIMENSIONES MÍNIMAS | | DIMENSIONES REALES | |
|--------|---------------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | Plx | Ply | Plx | Ply |
| 1 | 0.20x1.00m | 0.20x1.00m | 0.20x8.00m | 0.50x1.92m 0.20x4.80m |
| 2 | 0.20x6.23m | 0.20x6.23m | 0.20x11.87m | 0.20x8.05m |
| 3 | 0.20x2.52m | 0.20x2.52m | 0.20x2.55m | 0.20x4.15m |

CUADRO N°2: DIMENSIÓN DE VIGAS

| VIGA | H = ALTURA | B = BASE |
|-------|------------|----------|
| V-01 | 0.60m | 0.50m |
| V-02 | 0.50m | 0.30m |
| V-03 | 0.25m | 0.25m |
| V-04 | 0.50m | 0.30m |
| V-05 | 0.45m | 0.30m |
| V-06 | 0.45m | 0.30m |
| V-07 | 0.25m | 0.25m |
| VM-01 | 0.70m | 0.50m |
| VM-02 | 0.70m | 0.40m |
| VM-03 | 0.30m | 0.50m |
| VM-04 | 0.50m | 0.35m |
| VM-05 | 1.05m | 0.35m |
| VM-06 | 0.60m | 0.40m |

CUADRO N°3: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | CM1 |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.50x0.45x0.43m | 0.50x1.92m | 0.50x0.30m+0.80x0.40m | R=0.20m |

CUADRO N°4: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

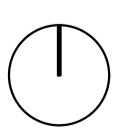
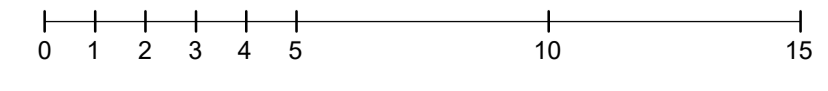
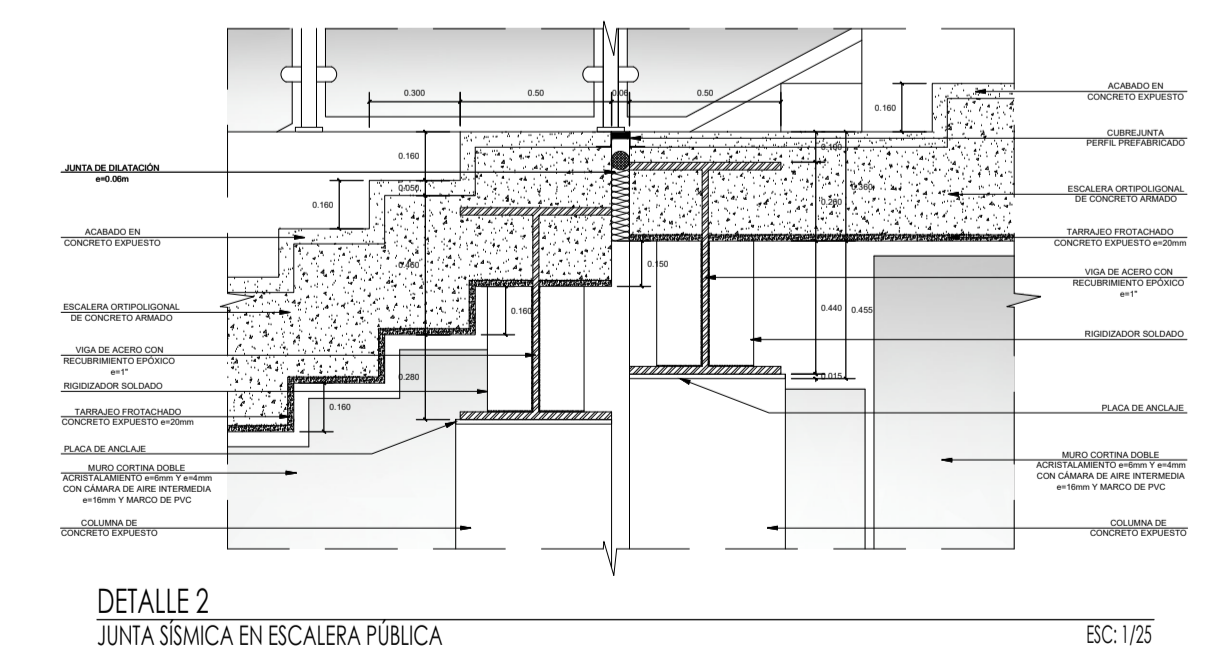
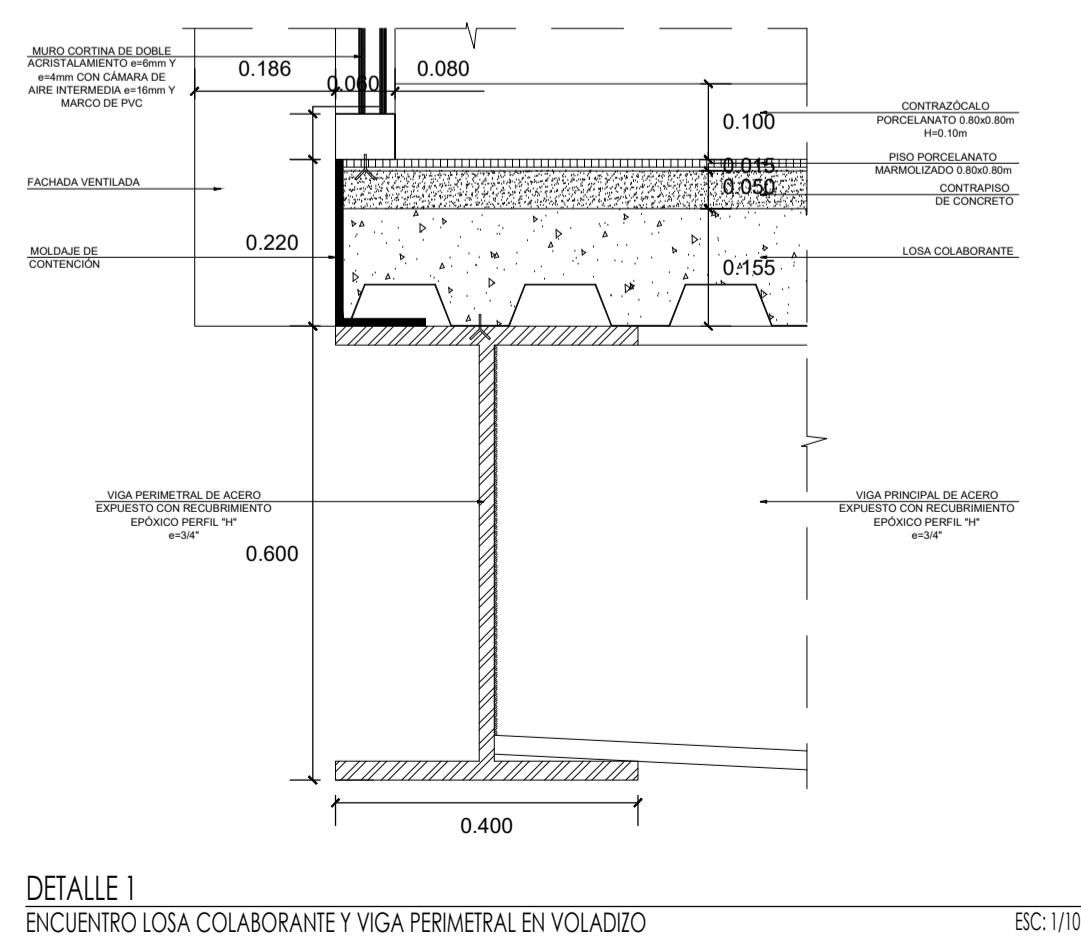
| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | CM2 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.40x0.44m |

CUADRO N°5: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C7 | C8 | C9 |
|--------|----------------------|------------|----------------------|
| 3 | 0.40x0.50x0.51x0.56m | 0.50x0.50m | 0.50x0.40x0.51x0.50m |

- LOSA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES
h = 30cm
- LOSA MACIZA EN UNA DIRECCIÓN
h = 15cm
- LOSA COLABORANTE EN DOS DIRECCIONES
h = 12cm

PLANO DE ESQUEMA ESTRUCTURAL
TECHO NIVEL 4
N.L. +16.00m





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURA

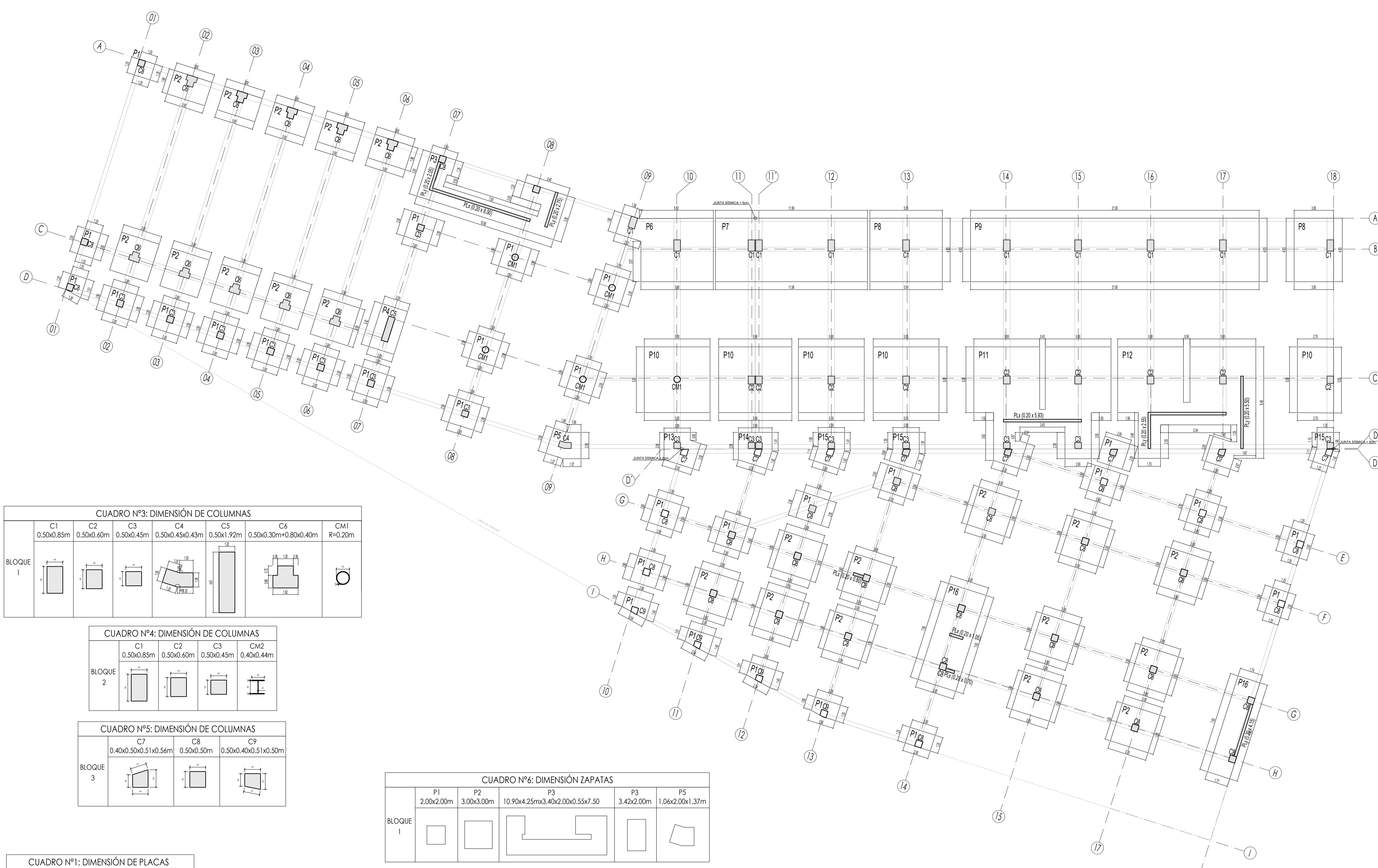
PLANO
CIMENTACIÓN

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

E-06



CUADRO N°3: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | CM1 |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.50x0.45x0.43m | 0.50x1.92m | 0.50x0.30m+0.80x0.40m | R=0.20m |

CUADRO N°4: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C1 | C2 | C3 | CM2 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 0.50x0.85m | 0.50x0.60m | 0.50x0.45m | 0.40x0.44m |

CUADRO N°5: DIMENSIÓN DE COLUMNAS

| BLOQUE | C7 | C8 | C9 |
|--------|----------------------|------------|----------------------|
| 3 | 0.40x0.50x0.51x0.56m | 0.50x0.50m | 0.50x0.40x0.51x0.50m |

CUADRO N°6: DIMENSIÓN ZAPATAS

| BLOQUE | P1 | P2 | P3 | P3 | P5 |
|--------|------------|------------|-------------|------------|-----------------|
| 1 | 2.00x2.00m | 3.00x3.00m | 10.90x4.25m | 3.42x2.00m | 1.06x2.00x1.37m |

CUADRO N°7: DIMENSIÓN DE ZAPATAS

| BLOQUE | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|--------|---|-------------|------------|-------------|------------|-----|-----|
| 2 | 5.50x5.50x5.39x1.38 x2.35x2.02x3.07m | 11.56x5.50m | 5.50x5.50m | 21.93x5.50m | 5.00x5.00m | | |

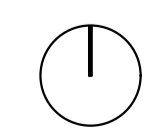
CUADRO N°8: DIMENSIÓN ZAPATAS

| BLOQUE | P1 | P2 | P13 | P14 | P15 | P16 |
|--------|------------|------------|-----|-----|-----|------------|
| 3 | 2.00x2.00m | 3.00x3.00m | | | | 3.00x7.65m |

CUADRO N°1: DIMENSIÓN DE PLACAS

| BLOQUE | DIMENSIONES MÍNIMAS | | DIMENSIONES REALES | |
|--------|---------------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | PLx | PLy | PLx | PLy |
| 1 | 0.20x1.00m | 0.20x1.00m | 0.20x8.00m | 0.50x1.92m 0.20x4.80m |
| 2 | 0.20x6.23m | 0.20x6.23m | 0.20x11.87m | 0.20x8.05m |
| 3 | 0.20x2.52m | 0.20x2.52m | 0.20x2.55m | 0.20x4.15m |

PLANO ESQUEMA DE ZAPATAS





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO
PRIMER SÓTANO

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-01

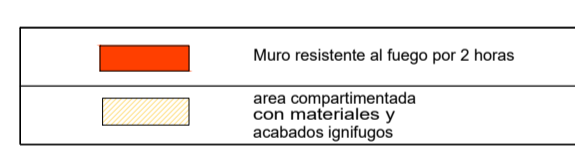


RUTA N° 1
Longitud = 37.28m

RUTA N° 2
Longitud = 58.62m

RUTA N° 3
Longitud = 46.76m

RUTA N° 4
Longitud = 47.99m



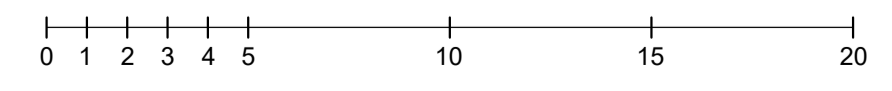
NOTA:
Puerta resistente al fuego - Puerta tipo RF, 90 minutos - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

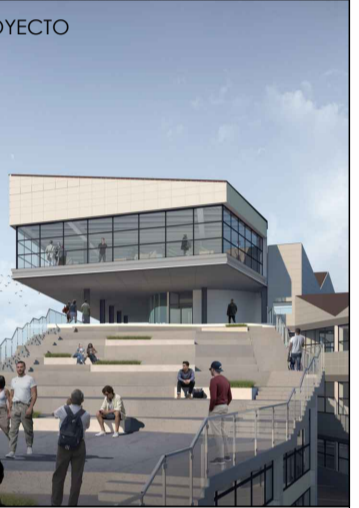


- SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA:
 - 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm
 - 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm
 - 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm
 - 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm
 - 5 ACCESO DE SALIDA
- EQUIPOS CONTRA INCENDIOS:
 - 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg
 - 15 EXTINTOR: CO2 10lbs
 - 16 VALVULA DE UNION SIMESA
 - 17 PASE DE MANGUERA
- ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V)
- 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS
- 8 RIESGO ELECTRICO
- 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS
- 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador)
- 19 LUZ ESTROBOSCOPICA Y SIRENA
- 20 DETECTORES DE HUMO
- 21 DETECTORES DE TEMPERATURA
- 22 VALVULA ANGULAR
- 10 BOTQUIN
- 11 DISCAPACITADOS
- 12 N° DE PISO
- EQUIPOS DE EVACUACION:
 - 13 LUZ DE EMERGENCIA
 - 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO
 - 24 CARTEL AFORO
 - 25 GABINETE CONTRA INCENDIOS
 - 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS
 - 27 SEGURIDAD EXTERNA

| Ruta | SÓTANO 1 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-130, art 22) | | | | |
|-----------------|----------------------------|-------------------|--|--|--|--------|--------|
| | | | Sección de evacuación Norma 0.000 metros | Sección de evacuación Norma 0.000 metros | Sección de evacuación Norma 0.000 metros | | |
| → | Ruta N° 1, longitud 37.28m | 245 pers. | 1.225 m | 1.20 m | 1.96 m | 2.40 m | cumple |
| → | Ruta N° 2, longitud 58.62m | 10 pers. | 0.00 m | 1.20 m | 0.00 m | 1.20 m | cumple |
| → | Ruta N° 3, longitud 46.76m | 0 pers. | 0.00 m | 1.20 m | 0.00 m | 1.20 m | cumple |
| → | Ruta N° 4, longitud 47.99m | 0 pers. | 0.00 m | 1.20 m | 0.00 m | 1.20 m | cumple |
| Total SÓTANO 1: | | 255 pers. | | | | | |

NIVEL -1
1/150





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO

PRIMER NIVEL

ESCALA

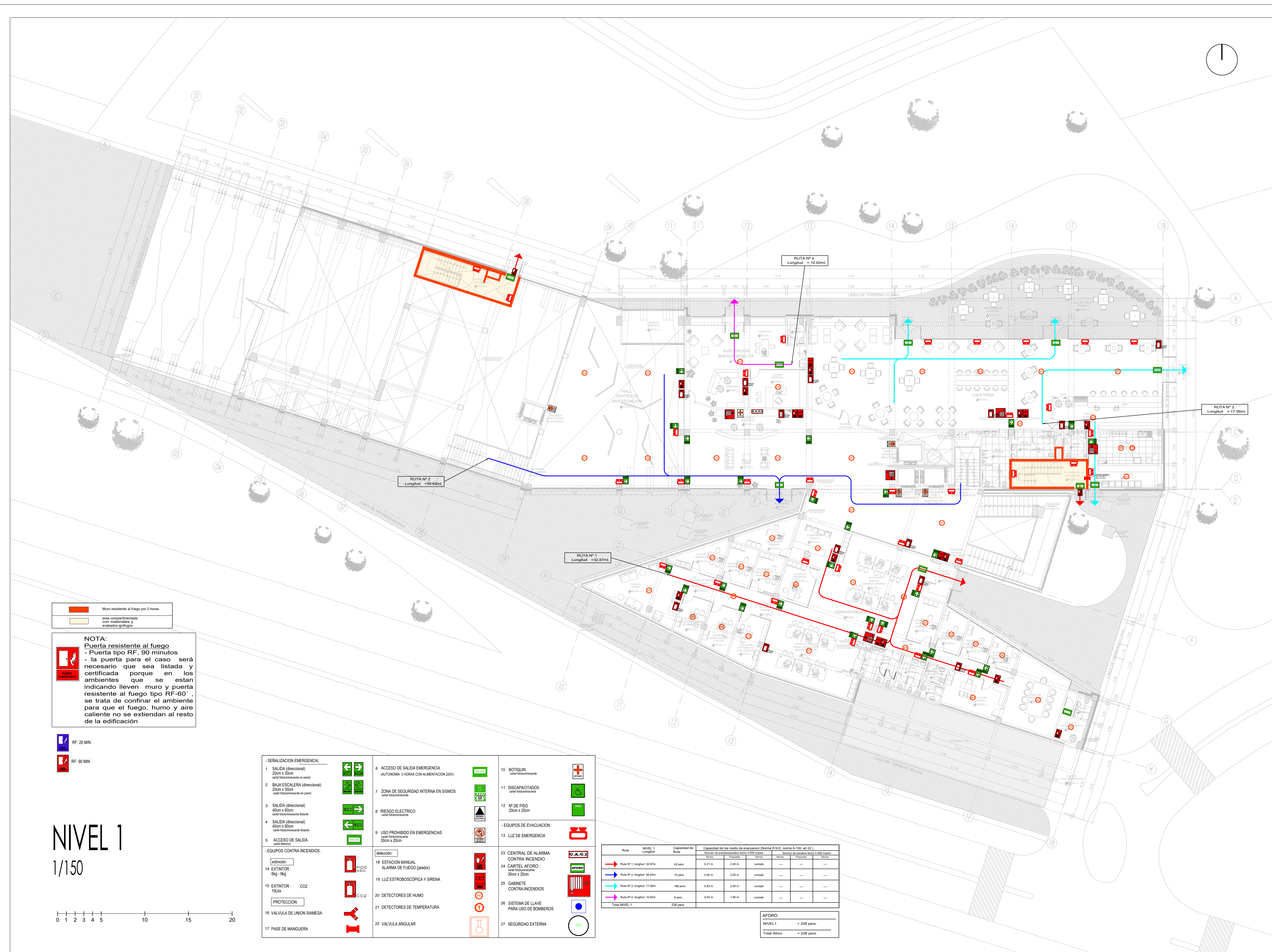
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-02

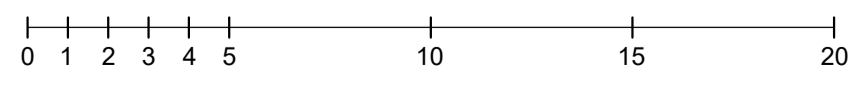


Muro resistente al fuego por 2 horas
 área compartimentada con materiales y acabados ignífugos

NOTA:
 Puerta resistente al fuego
 - Puerta tipo RF, 90 minutos
 - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

RF: 20 MIN
 RF: 90 MIN

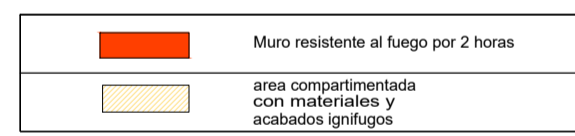
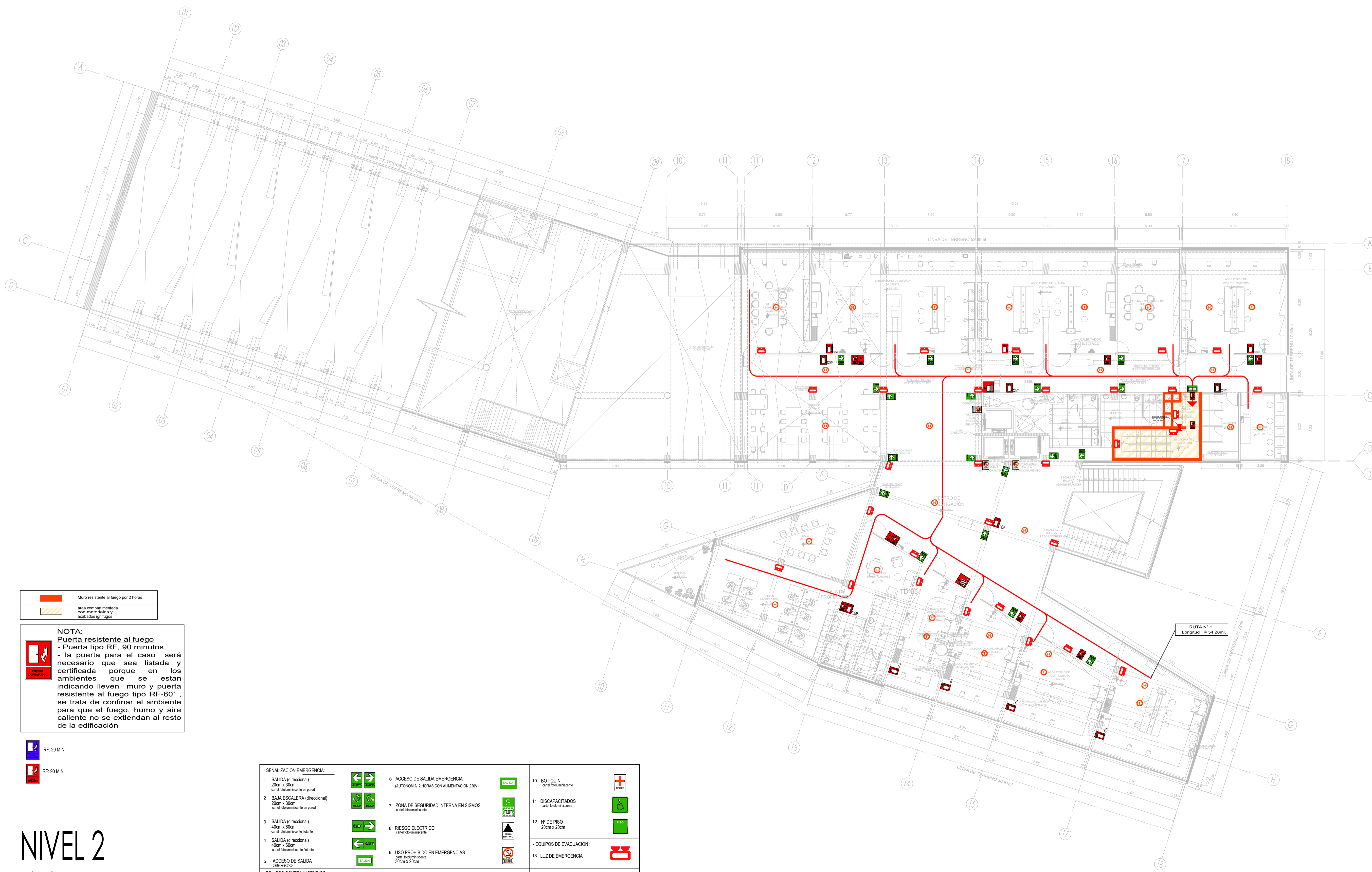
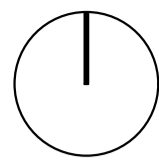
NIVEL 1
 1/150



- SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA:
 - 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared
 - 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared
 - 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente frotante
 - 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente frotante
 - 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico
- EQUIPOS CONTRA INCENDIOS:
 - 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg
 - 15 EXTINTOR: CO2 10lbs
 - 16 VALVULA DE UNION SIMESA
 - 17 PASE DE MANGUERA
- DETECCIÓN:
 - 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador)
 - 19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA
 - 20 DETECTORES DE HUMO
 - 21 DETECTORES DE TEMPERATURA
 - 22 VALVULA ANGULAR
- ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V)
 - 6 BOTQUIN canal fotoluminiscente
- ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente
 - 7 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente
- RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente
 - 8 Nº DE PISO 20cm x 20cm
- USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente
 - 9 EQUIPOS DE EVACUACION:
 - 10 BOTQUIN canal fotoluminiscente
 - 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente
 - 12 Nº DE PISO 20cm x 20cm
 - 13 LUZ DE EMERGENCIA
- CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO
 - 23 CARTEL AFORO: canal fotoluminiscente 30cm x 20cm
 - 24 GABINETE CONTRA INCENDIOS
 - 25 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS
 - 27 SEGURIDAD EXTERNA

| Ruta | NIVEL 1 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-130, art 22) | | |
|----------------------------|------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | Sección de evacuación Norma 0.000 metros | Sección de evacuación Norma 0.000 metros | Sección de evacuación Norma 0.000 metros |
| Ruta N° 1, longitud 32.87m | | 42 pers. | 0.21 m | 2.40 m | cumple |
| Ruta N° 2, longitud 58.62m | | 10 pers. | 0.05 m | 2.00 m | cumple |
| Ruta N° 3, longitud 17.56m | | 165 pers. | 0.83 m | 2.40 m | cumple |
| Ruta N° 4, longitud 10.62m | | 8 pers. | 0.04 m | 1.80 m | cumple |
| Total NIVEL 1: | | 226 pers. | | | |

AFORO:
 NIVEL 1 = 226 pers.
 Total Aforo = 226 pers.

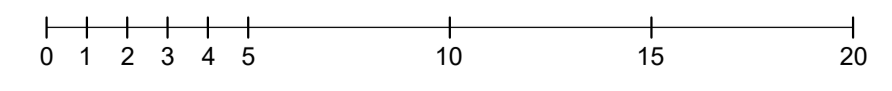


NOTA:
Puerta resistente al fuego
- Puerta tipo RF, 90 minutos
- la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación



NIVEL 2

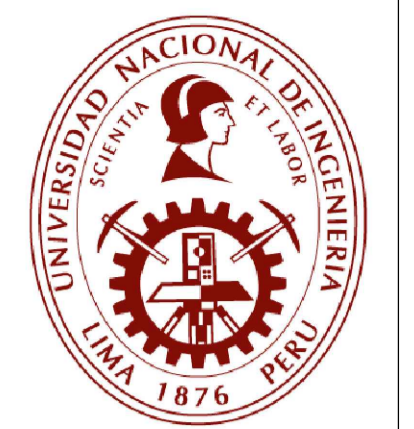
1/150



| | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | | 10 BOTQUIN (cartel fotoluminiscente) | |
| 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm cartel fotoluminiscente en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS cartel fotoluminiscente | | 11 DISCAPACITADOS cartel fotoluminiscente | |
| 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm cartel fotoluminiscente en pared | | 8 RIESGO ELECTRICO cartel fotoluminiscente | | 12 N° DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm cartel fotoluminiscente flotante | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS cartel fotoluminiscente 30cm x 20cm | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | |
| 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm cartel fotoluminiscente flotante | | | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| 5 ACCESO DE SALIDA cartel eléctrico | | | | 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO | |
| - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (plador) | | 24 CARTEL AFORO : cartel fotoluminiscente 30cm x 20cm | |
| 14 EXTINTOR : 6kg - 5kg | | 19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA | | 25 GABINETE CONTRA-INCENDIOS | |
| 15 EXTINTOR : CO2 10lbs | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 16 VALVULA DE UNION SIEMESA | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |
| 17 PASE DE MANGUERA | | 22 VALVULA ANGULAR | | | |

| Ruta | NIVEL 2 | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | |
|------|----------------------------|-------------------|--|--------|---|--------|
| | Longitud | | Sección de pasadizo factor 0.005 m²/pers. | | Sección de escalera factor 0.008 m²/pers. | |
| | | | Nombre | Ancho | Nombre | Ancho |
| | Ruta N° 1, longitud 54.28m | 102 pers. | 0.51 m | 3.00 m | 0.62 m | 1.20 m |
| | Total NIVEL 2: | 102 pers. | | | | |

| | |
|---------------|-------------|
| AFORO: | |
| NIVEL 2 | = 102 pers. |
| Total Aforo | = 102 pers. |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA EVACUACIÓN

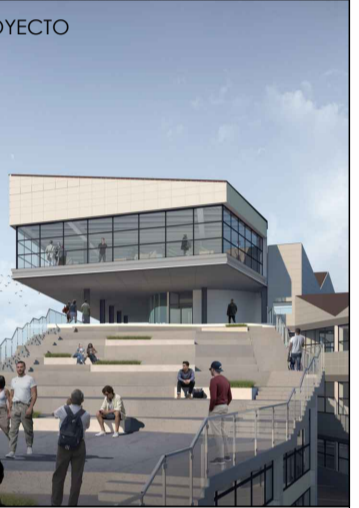
PLANO
SEGUNDO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-03



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO

20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO

TERCER NIVEL

ESCALA

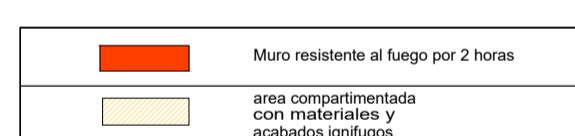
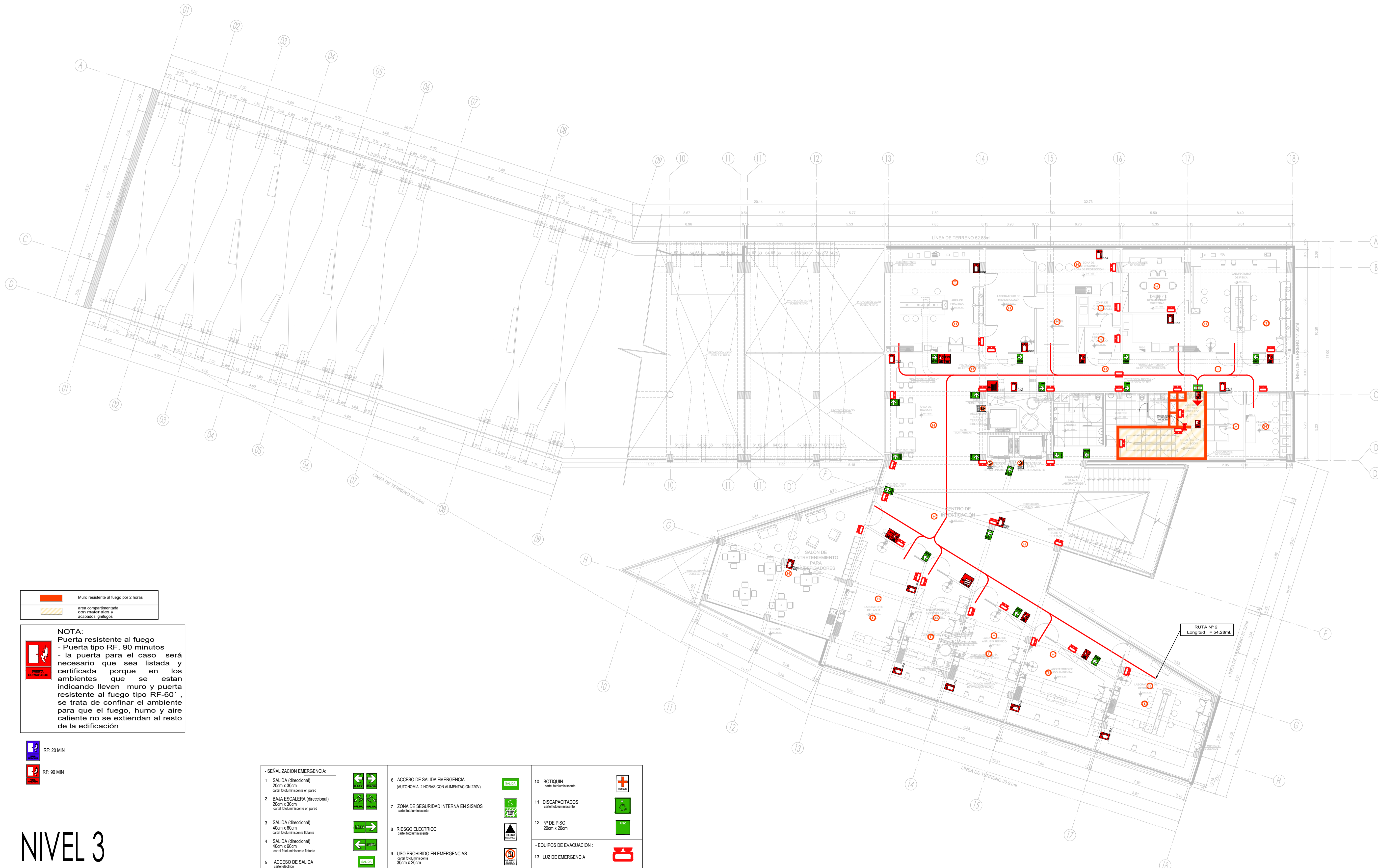
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

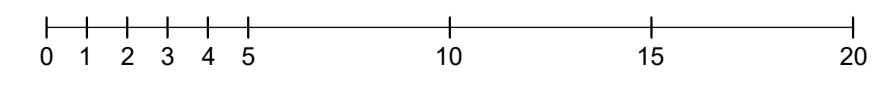
EV-04



NOTA:
 Puerta resistente al fuego
 - Puerta tipo RF, 90 minutos
 - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación



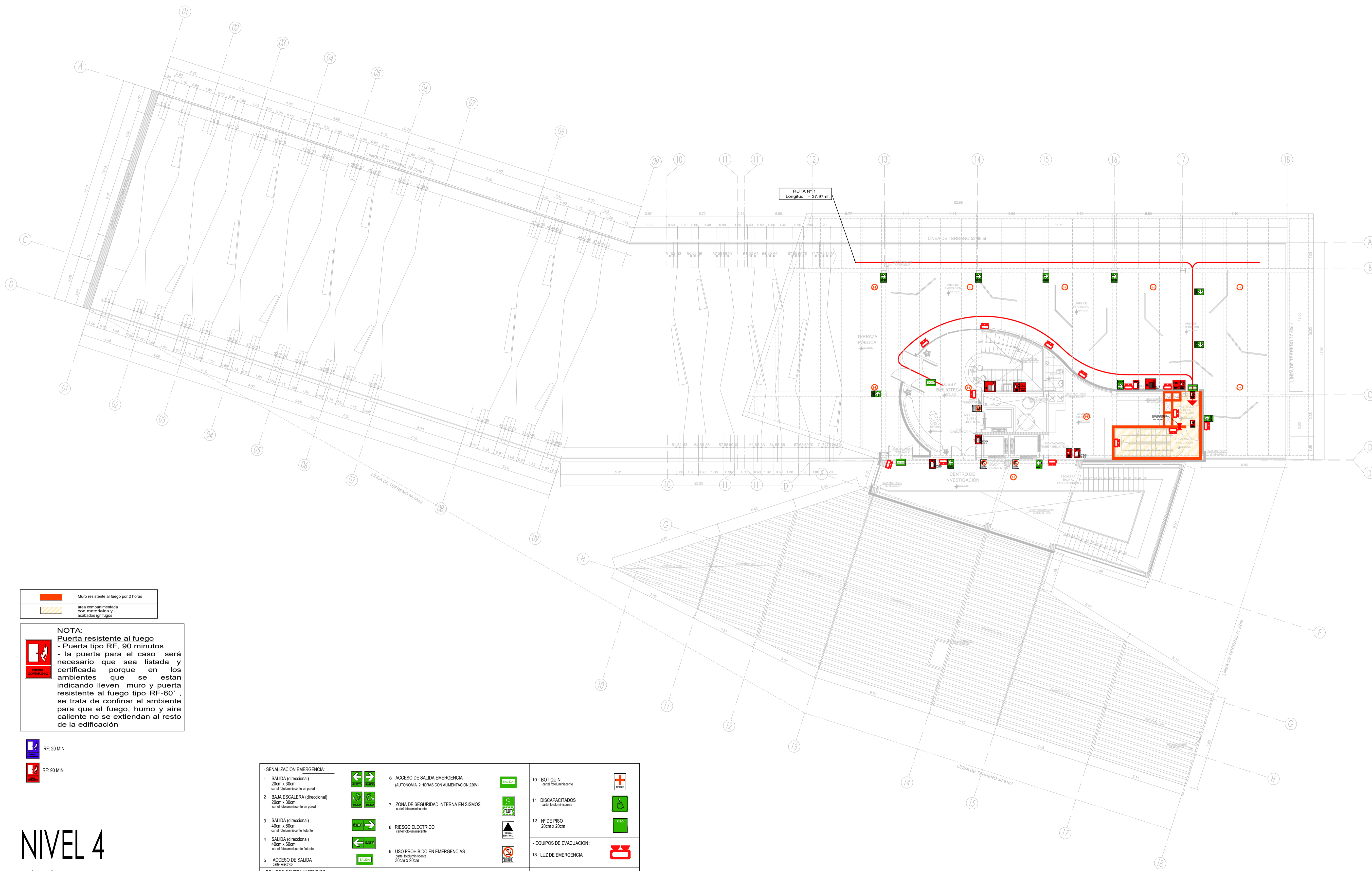
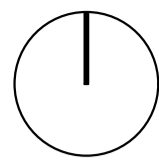
NIVEL 3
 1/150



| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTÓNOMA 2 HORAS CON ALIMENTACIÓN 220V) | | 10 BOTQUIN (cartel fotoluminiscente) | |
| 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm cartel fotoluminiscente en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS cartel fotoluminiscente | | 11 DISCAPACITADOS cartel fotoluminiscente | |
| 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm cartel fotoluminiscente en pared | | 8 RIESGO ELECTRICO cartel fotoluminiscente | | 12 Nº DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm cartel fotoluminiscente flotante | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS cartel fotoluminiscente 30cm x 20cm | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | |
| 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm cartel fotoluminiscente flotante | | - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| 5 ACCESO DE SALIDA cartel eléctrico | | - Detección: | | 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO | |
| 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (plafón) | | 24 CARTEL AFORO: cartel fotoluminiscente 30cm x 20cm | |
| 15 EXTINTOR: CO2 10lbs | | 19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA | | 25 GABINETE CONTRA INCENDIOS | |
| 16 VALVULA DE UNION SIEMESA | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 17 PASE DE MANGUERA | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |
| | | 22 VALVULA ANGULAR | | | |

| Ruta | NIVEL 3 | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | | | |
|------|----------------------------|-------------------|--|-----------|--|-----------|--------|--------|
| | Longitud | | Sección de pasadizo: factor 0.005 m²/pers. | | Sección de espacio factor 0.008 m²/pers. | | | |
| | | | Sección | Capacidad | Sección | Capacidad | | |
| | Ruta N° 1, longitud 54.28m | 78 pers. | 0.36 m | 3.00 m | comple | 0.62 m | 1.20 m | comple |
| | Total NIVEL 3: | 78 pers. | | | | | | |

AFORO:
 NIVEL 3 = 78 pers.
 Total Aforo = 78 pers.

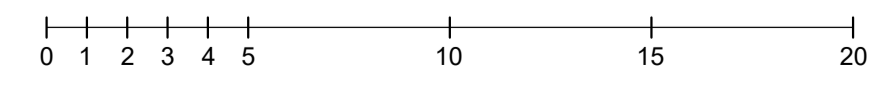


- Muro resistente al fuego por 2 horas
- área compartimentada con materiales y acabados ignífugos

NOTA:
Puerta resistente al fuego
 - Puerta tipo RF, 90 minutos
 - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

- RF: 20 MIN
- RF: 90 MIN

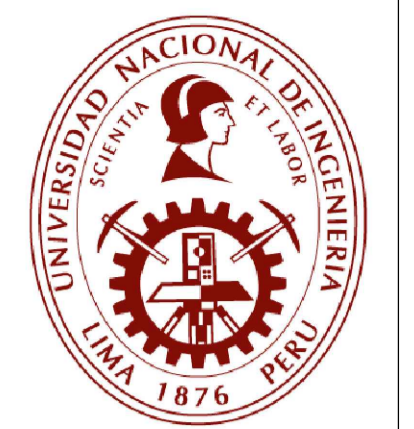
NIVEL 4
 1/150



| | | | | | |
|---|------------------|---|------------------|--|------------------|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente flotante 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente flotante 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente 8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | | 10 BOTQUIN canal fotoluminiscente 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente 12 N° DE PISO 20cm x 20cm - EQUIPOS DE EVACUACION: 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg 15 EXTINTOR: CO2 10lbs 16 VALVULA DE UNION SIMESA 17 PASE DE MANGUERA | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador) 19 LUZ ESTROBOSCOPICA Y SIRENA 20 DETECTORES DE HUMO 21 DETECTORES DE TEMPERATURA 22 VALVULA ANGULAR | | 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO 24 CARTEL AFORO: 30cm x 20cm 25 GABINETE CONTRA-INCENDIOS 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS 27 SEGURIDAD EXTERNA | |

| Ruta | NIVEL 4 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | | |
|------|------------------------------|-------------------|--|---------|--|---------|--------|
| | | | Sección de pasadizo: factor 0.005 m/pers. | | Sección de escalera factor 0.008 m/pers. | | |
| | | | Sección | Sección | Sección | Sección | |
| | Ruta N° 1, longitud: 37.97m. | 149 pers. | 0.75 m | 3.00 m | comple | 1.20 m | 1.20 m |
| | Total NIVEL 4: | 149 pers. | | | | | |

| | |
|---------------|------------|
| AFORO: | |
| NIVEL 4 | = 78 pers. |
| Total Aforo | = 78 pers. |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
 INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
 CÓDIGO
 20122711C

ASESOR DE TESIS
 MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
 ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
 ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
 ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
 ARQUITECTURA EVACUACIÓN

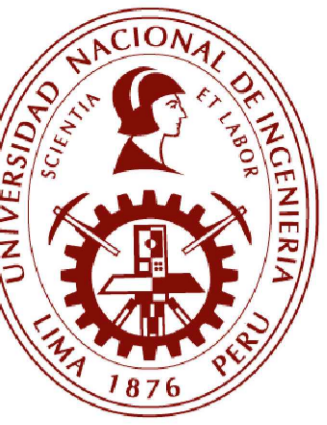
PLANO
 CUARTO NIVEL

ESCALA
 1/150

FECHA
 LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

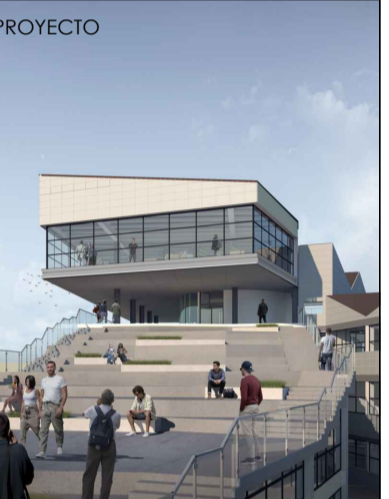
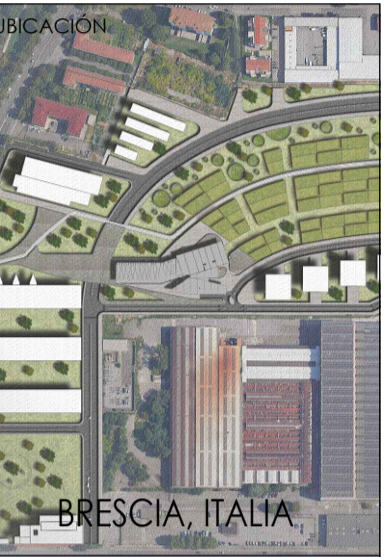
EV-05



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO

20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO

QUINTO NIVEL

ESCALA

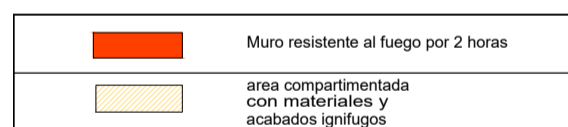
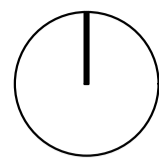
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-06



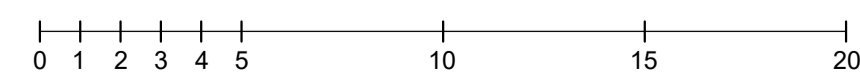
NOTA:
Puerta resistente al fuego
- Puerta tipo RF, 90 minutos
- la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

RF: 20 MIN

RF: 90 MIN

NIVEL 5

1/150



| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | | 10 BOTIQUIN (caja de primeros auxilios) | |
| 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente | | 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente | |
| 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente | | 12 Nº DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente fijas | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | |
| 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente fijas | | - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico | | [detección] | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador) | |
| 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador) | | 24 CARTEL AFORO: canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | |
| 15 EXTINTOR: CO2 10Lbs | | 19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA | | 25 GABINETE CONTRA-INCENDIOS | |
| 16 VALVULA DE UNION SIEMESA | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 17 PASE DE MANGUERA | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |
| | | 22 VALVULA ANGULAR | | | |

| Ruta | NIVEL 5 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | | |
|-------------------------------|------------------|-------------------|--|----------|---|----------|--------|
| | | | Sección de pasadizo factor 0.005 metros | | Sección de escalera factor 0.008 metros | | |
| | | | Metros | Personas | Metros | Personas | |
| → Ruta N° 1, longitud 37.97m. | 102 pers. | 102 pers. | 0.51 m | 1.60 m | comple | 1.20 m | comple |
| Total NIVEL 5: | | 102 pers. | | | | | |

| | |
|-------------|-------------|
| AFORO: | |
| NIVEL 5 | = 102 pers. |
| Total Aforo | = 102 pers. |



**CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
EN EL MEDIO
AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA**

BACHILLER
**INDIRA ANTONELLA
MUÑOZ PUELLES**

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
**MSC. ARQ. VICTOR LUIS
JIMÉNEZ CAMPOS**

ASESOR DE ESTRUCTURAS
**ING. JOSÉ ALEX
CHAPARRO MÉNDEZ**

ASESOR DE INST. SANITARIAS
**ING. JORGE LUIS
CASTILLO CHÁVEZ**

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
**ING. ESTANISLAO UBALDO
ROSADO AGUIRRE**

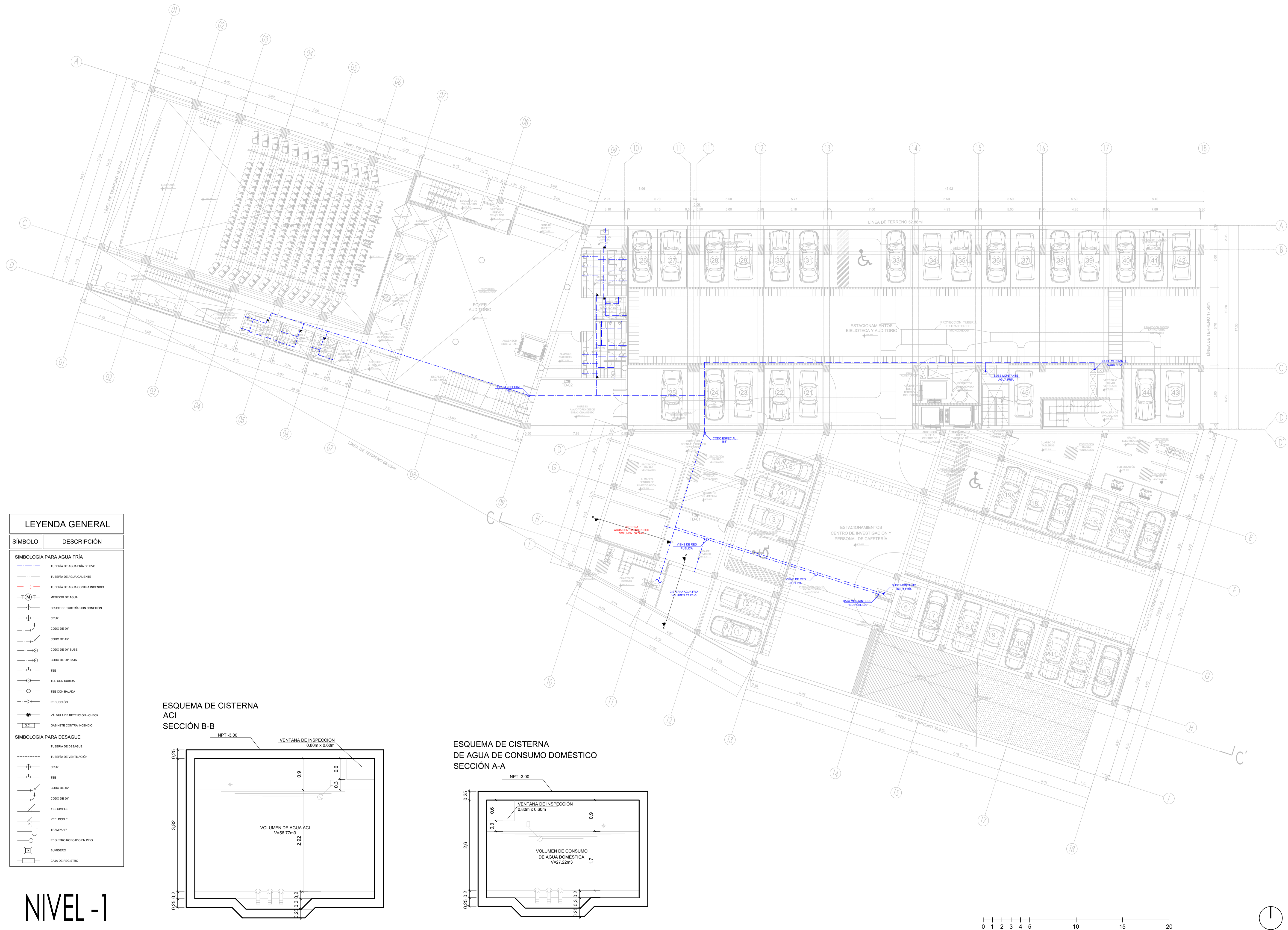
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
PRIMER SÓTANO
AGÜA

ESCALA
1/150

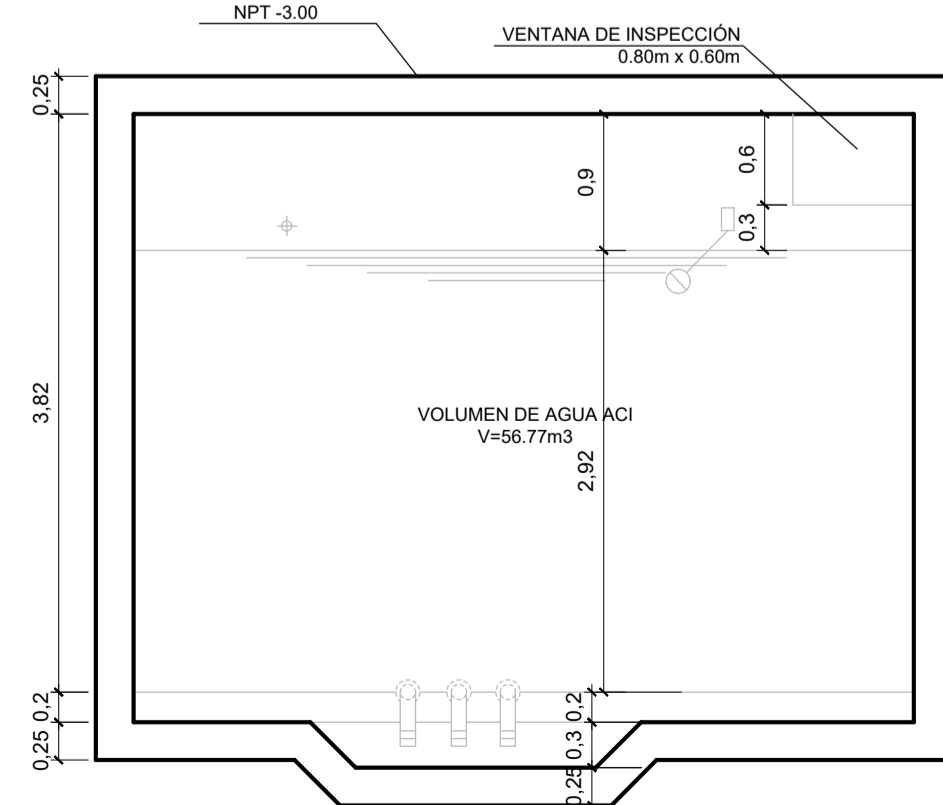
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA
I1SS-01

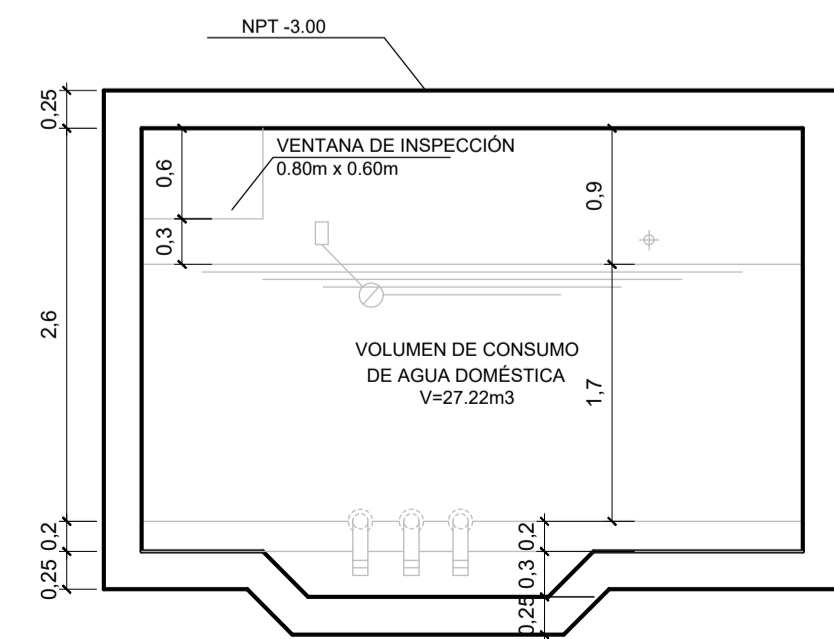


| LEYENDA GENERAL | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGÜE | |
| | TUBERÍA DE DESAGÜE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | TEE SIMPLE |
| | TEE DOBLE |
| | TRAMPILLA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

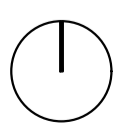
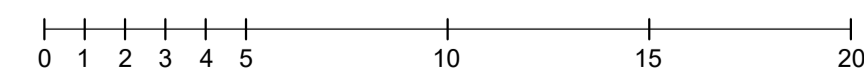
**ESQUEMA DE CISTERNA
ACI
SECCIÓN B-B**



**ESQUEMA DE CISTERNA
DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO
SECCIÓN A-A**



NIVEL -1
1/150

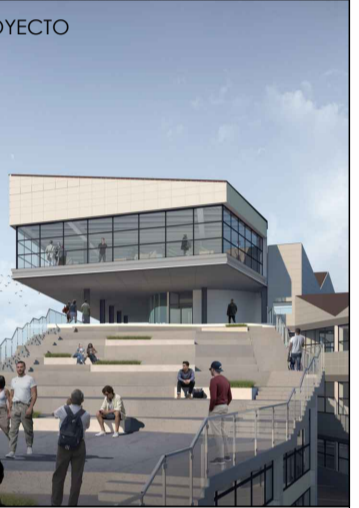




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD SANITARIAS

PLANO PRIMER NIVEL AGUA

ESCALA 1/150

FECHA LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

I1SS-02

LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

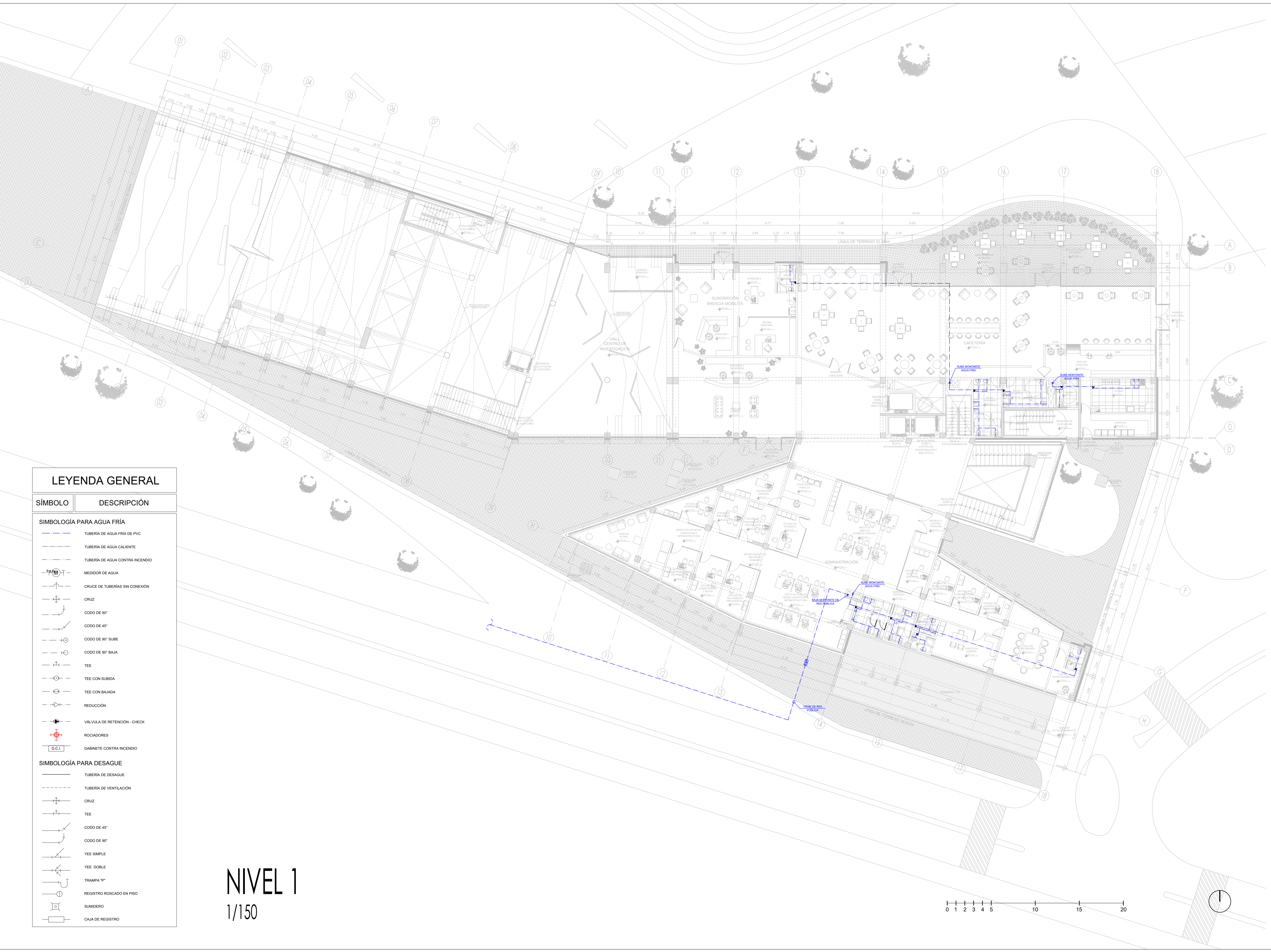
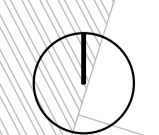
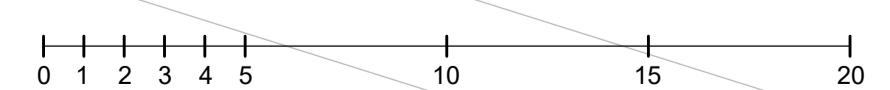
| | |
|--|---------------------------------|
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCIADORES |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

| | |
|--|--------------------------|
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

NIVEL 1

1/150





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

SANITARIAS

PLANO

TERCER NIVEL AGUA

ESCALA

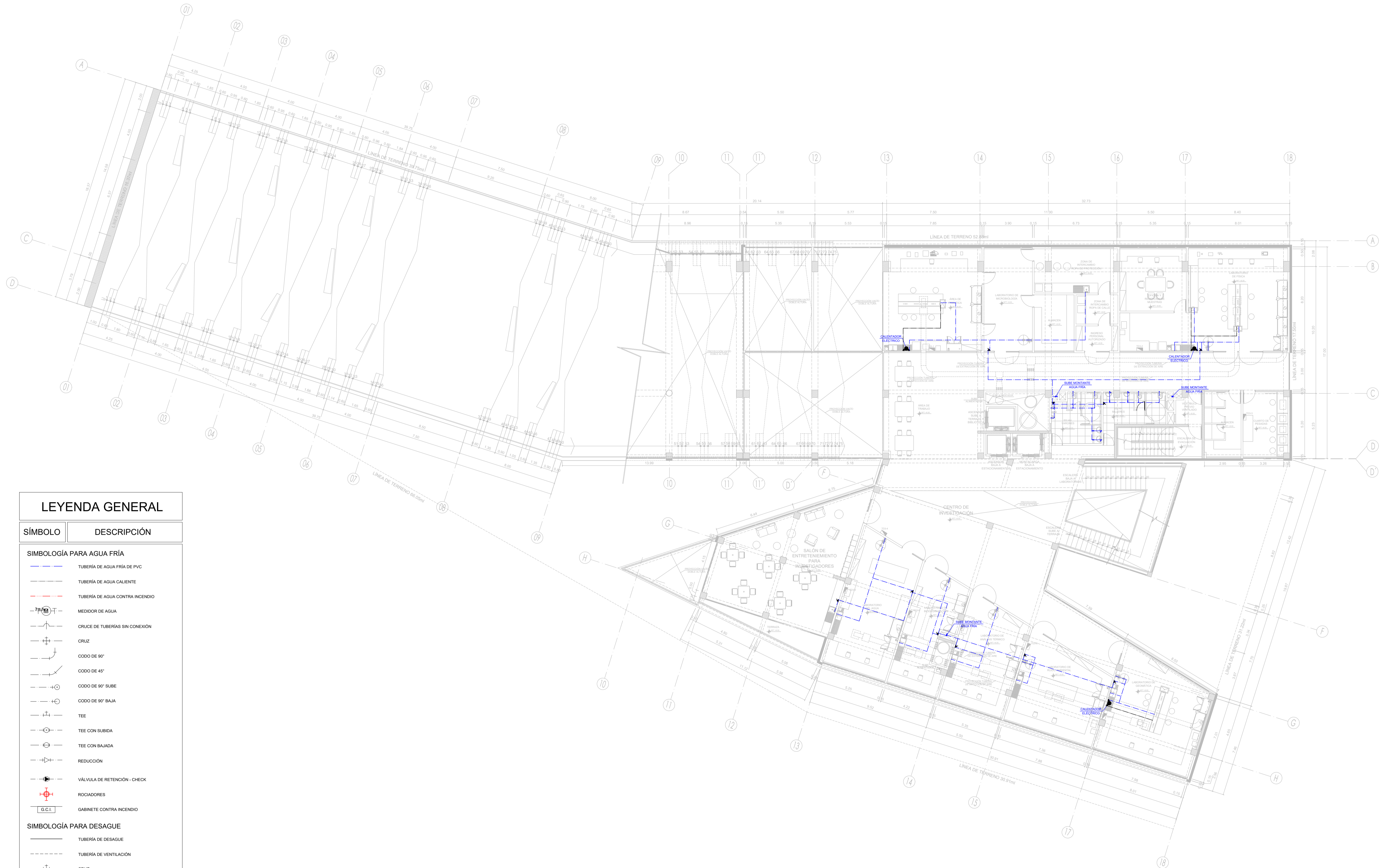
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

IISS-04



LEYENDA GENERAL

SÍMBOLO DESCRIPCIÓN

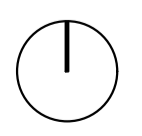
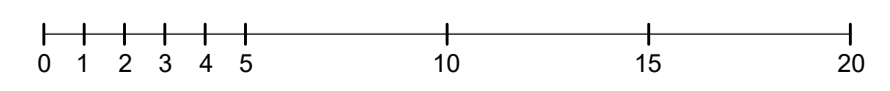
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

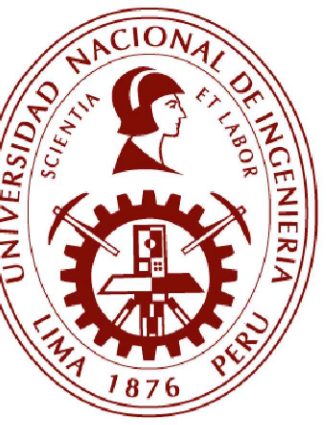
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 3
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

SANITARIAS

PLANO

CUARTO NIVEL AGUA

ESCALA

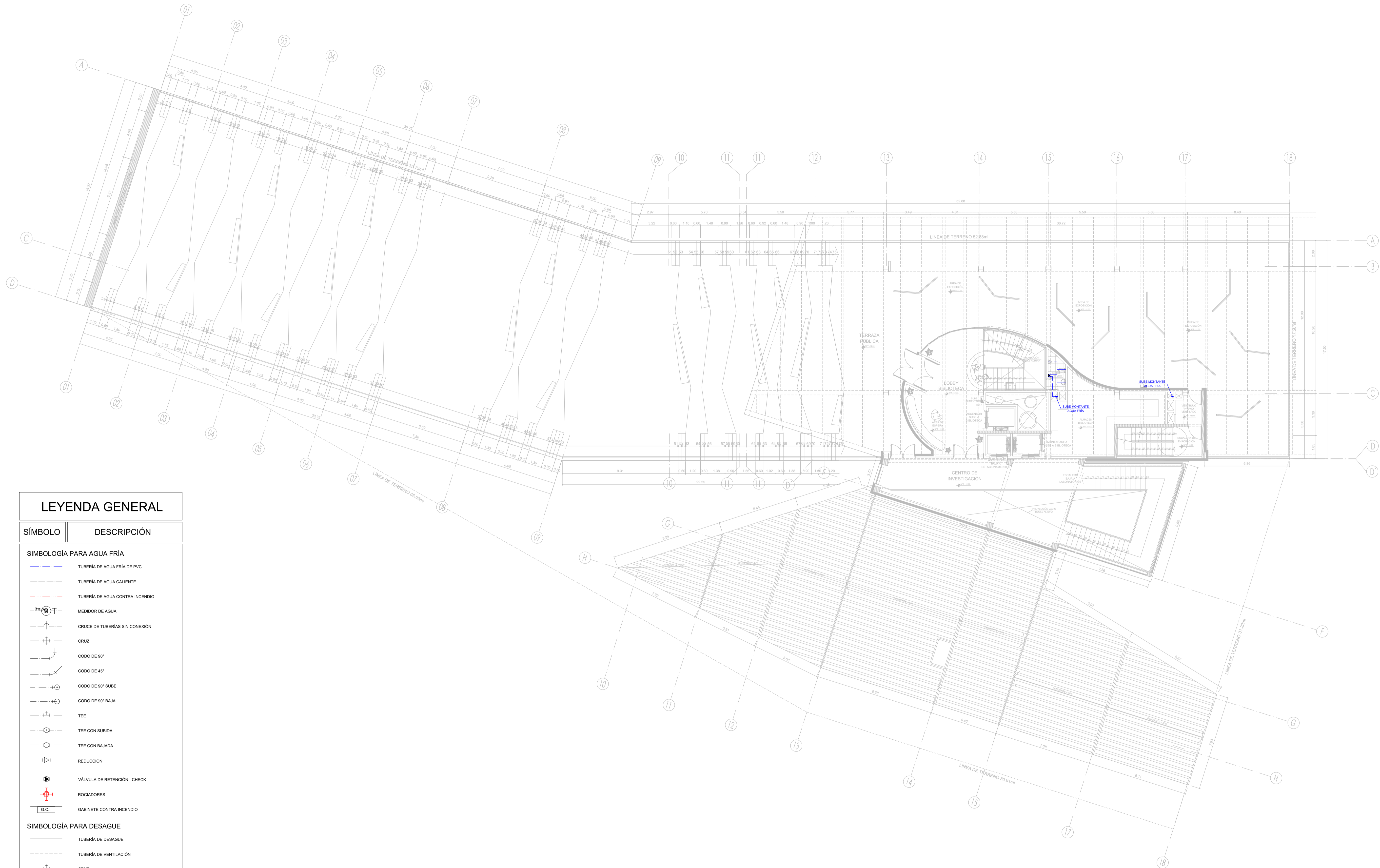
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

I1SS-05



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

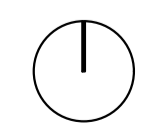
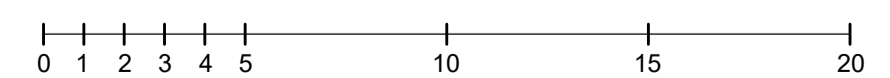
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

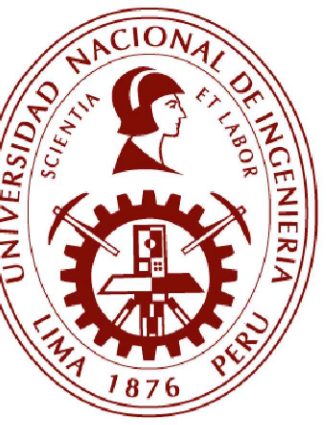
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 4
1/150

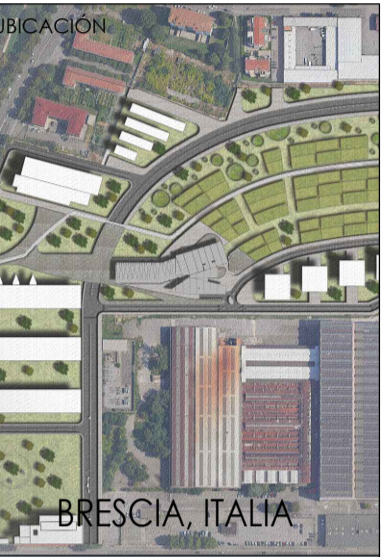




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

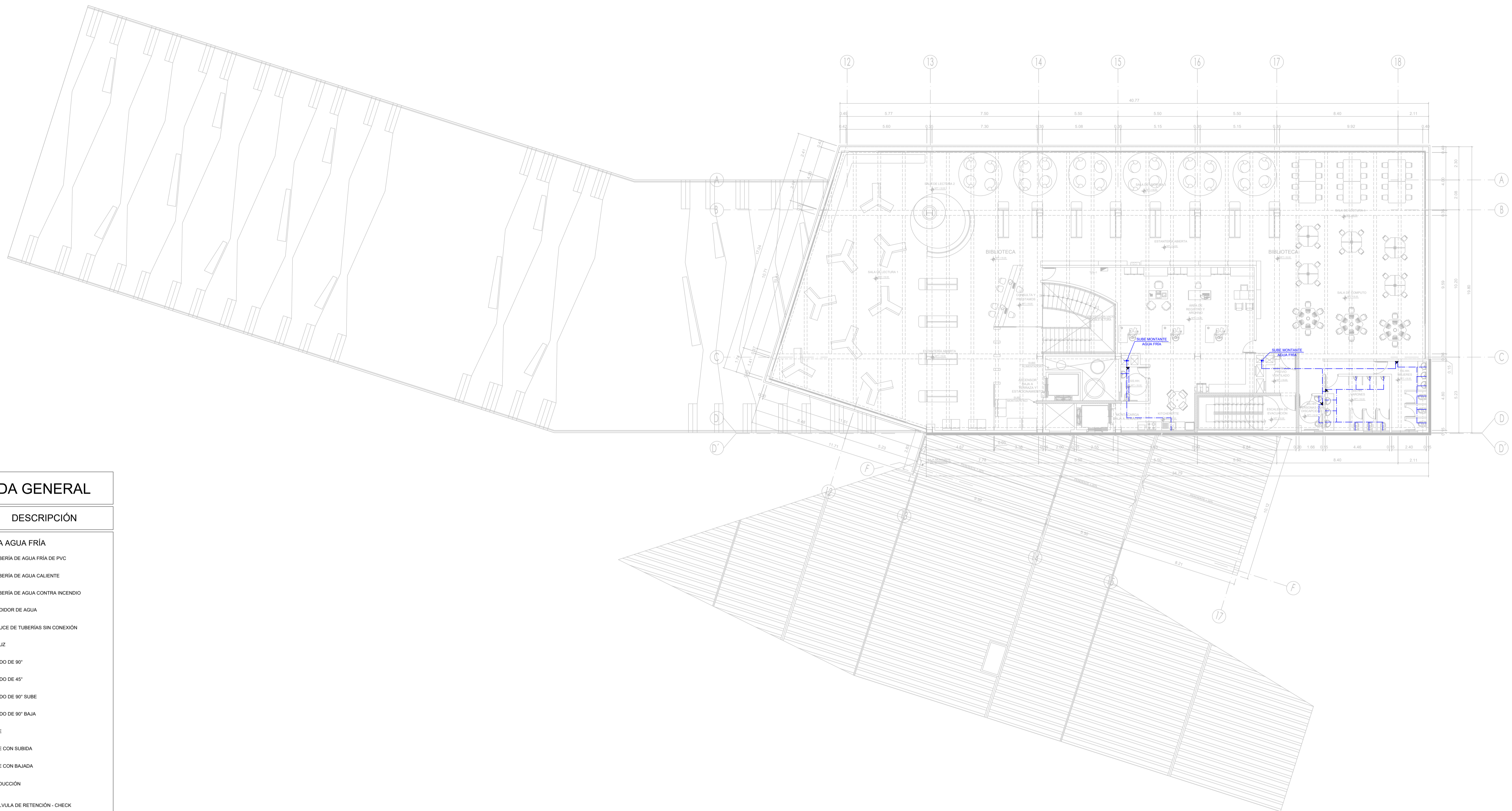
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
QUINTO NIVEL AGUA

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

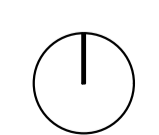
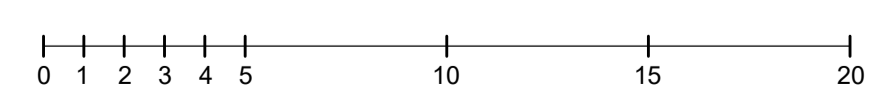
LÁMINA
I1SS-06



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCÉ DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCIADORES |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE | |
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

NIVEL 5
1/150





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
SANITARIAS

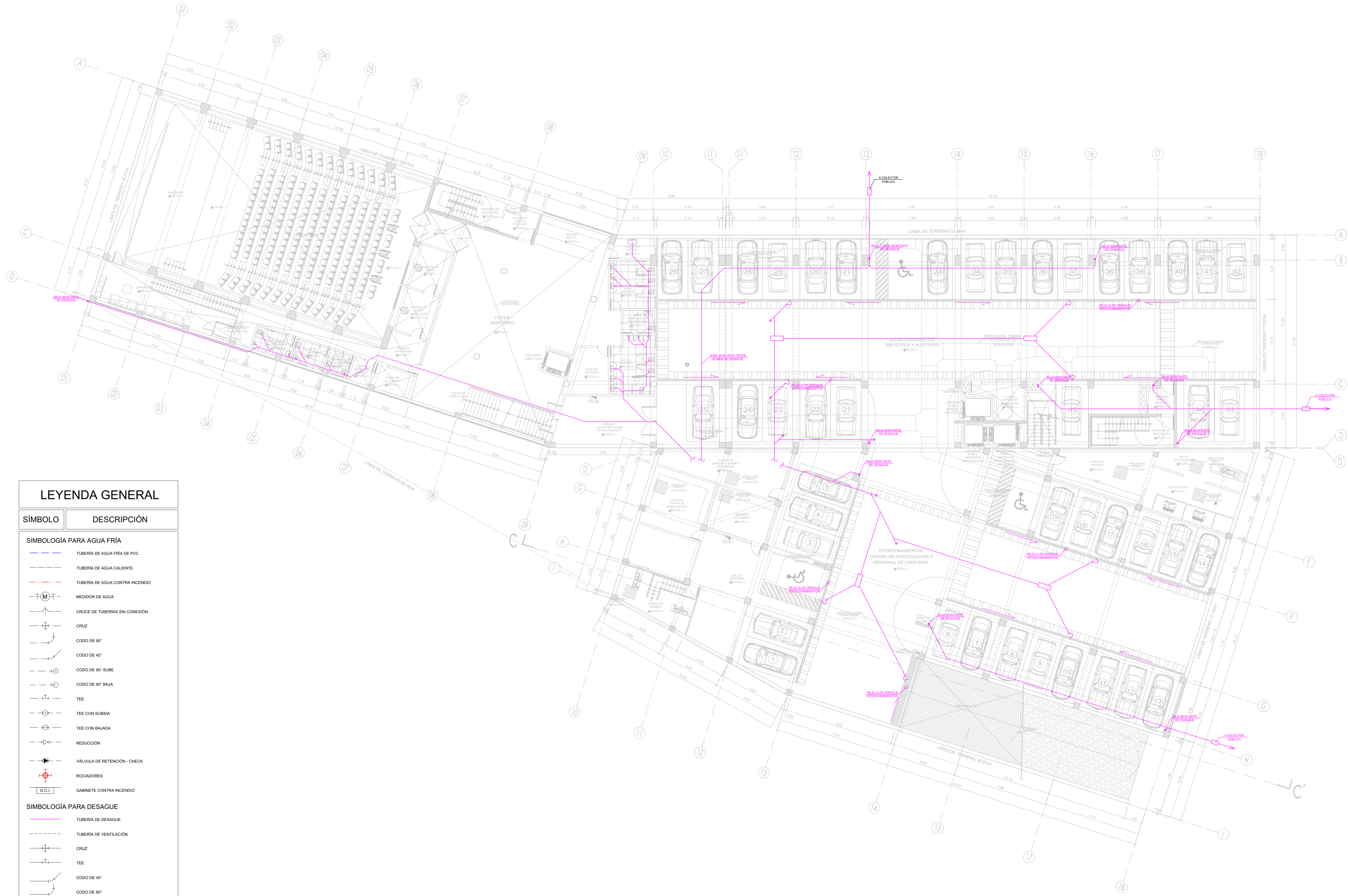
PLANO
PRIMER SÓTANO DESAGUE

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

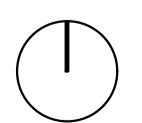
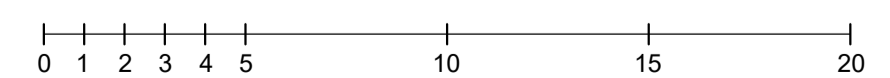
IISS-07



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCIADORES |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE | |
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

NIVEL -1
1/200

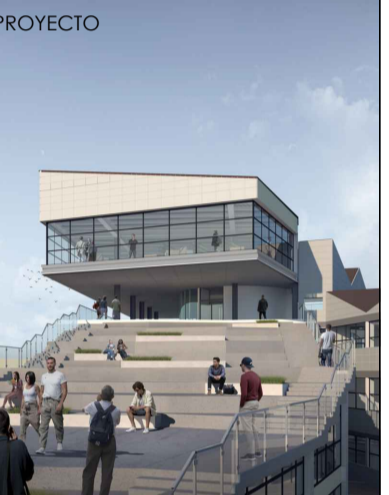




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD SANITARIAS

PLANO PRIMER NIVEL DESAGUE

ESCALA 1/150

FECHA LIMA, PERÚ - 2023

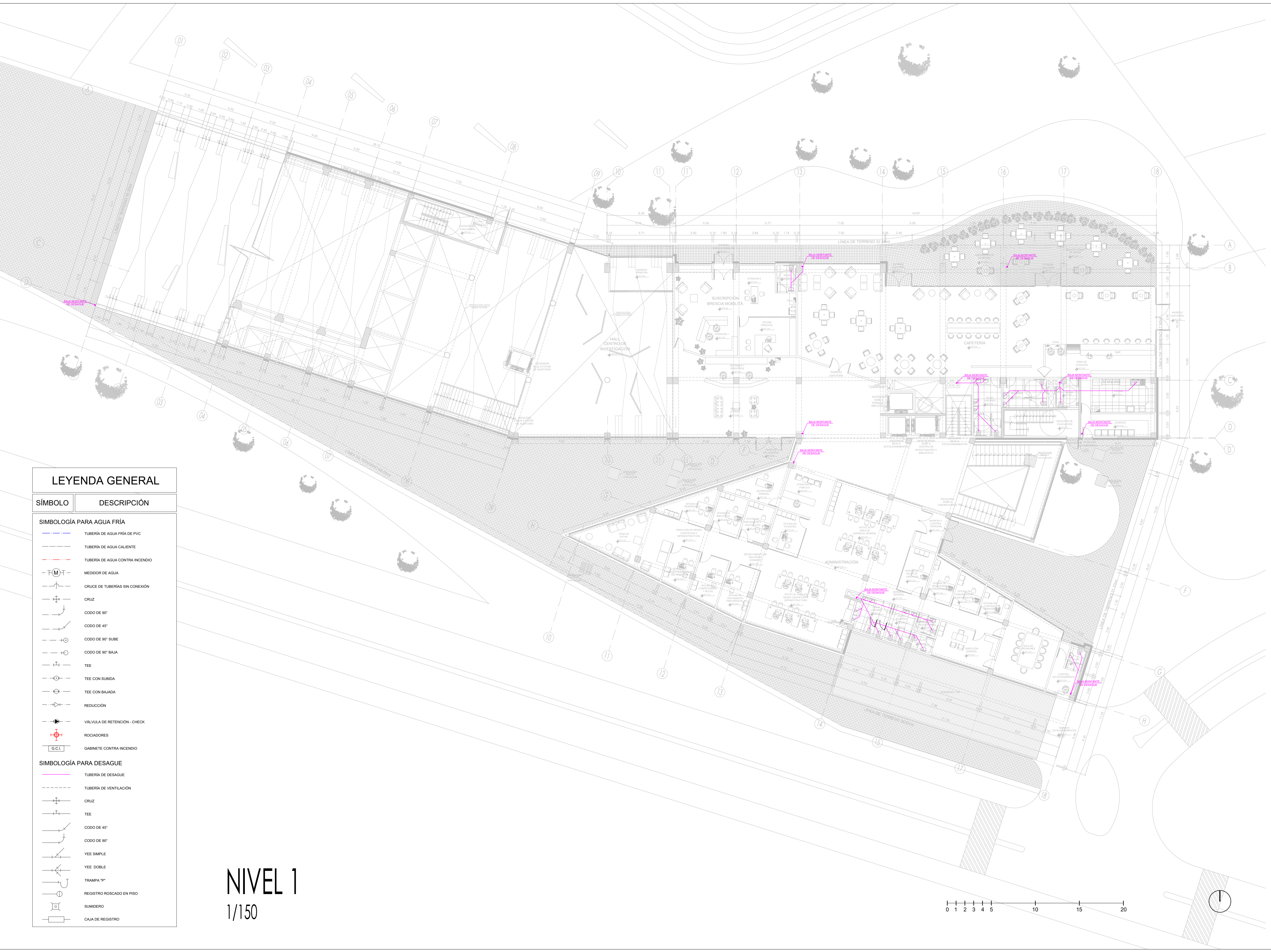
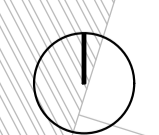
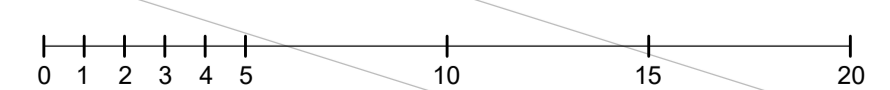
LÁMINA IISS-08

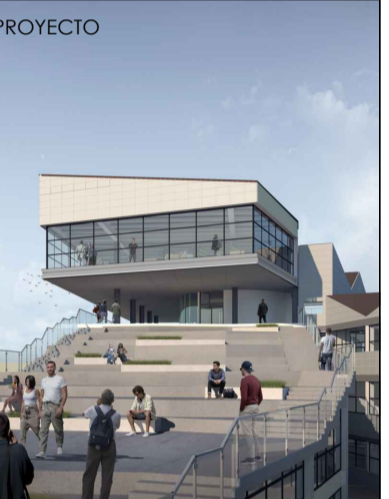
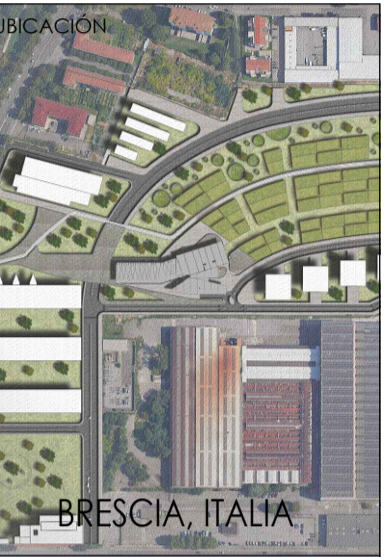
LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCIADORES |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE | |
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

NIVEL 1

1/150





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

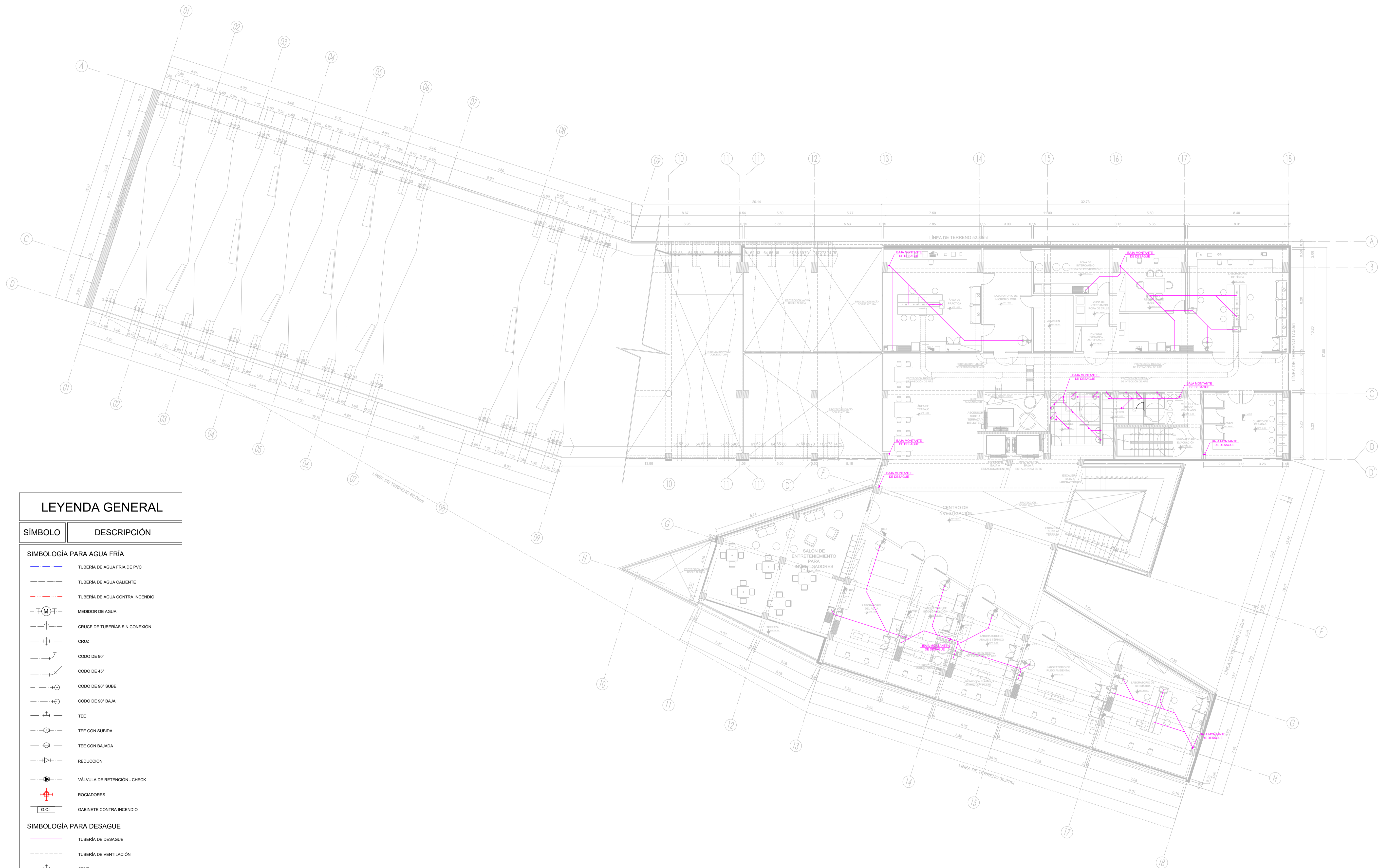
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
TERCER NIVEL DESAGUE

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA
IISS-10



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

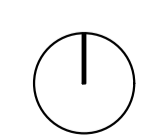
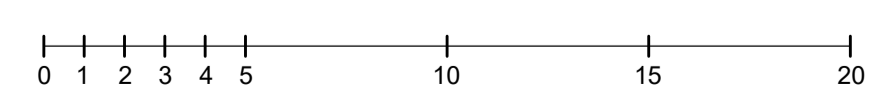
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 3
1/150

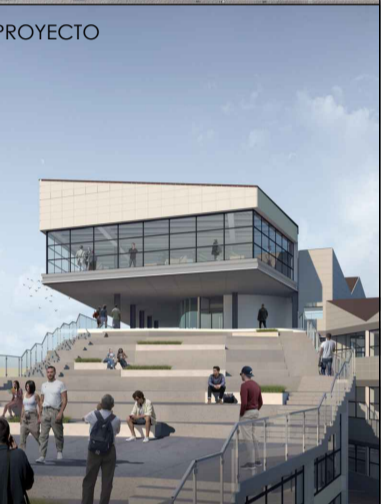




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO

20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

SANITARIAS

PLANO

CUARTO NIVEL DESAGUE

ESCALA

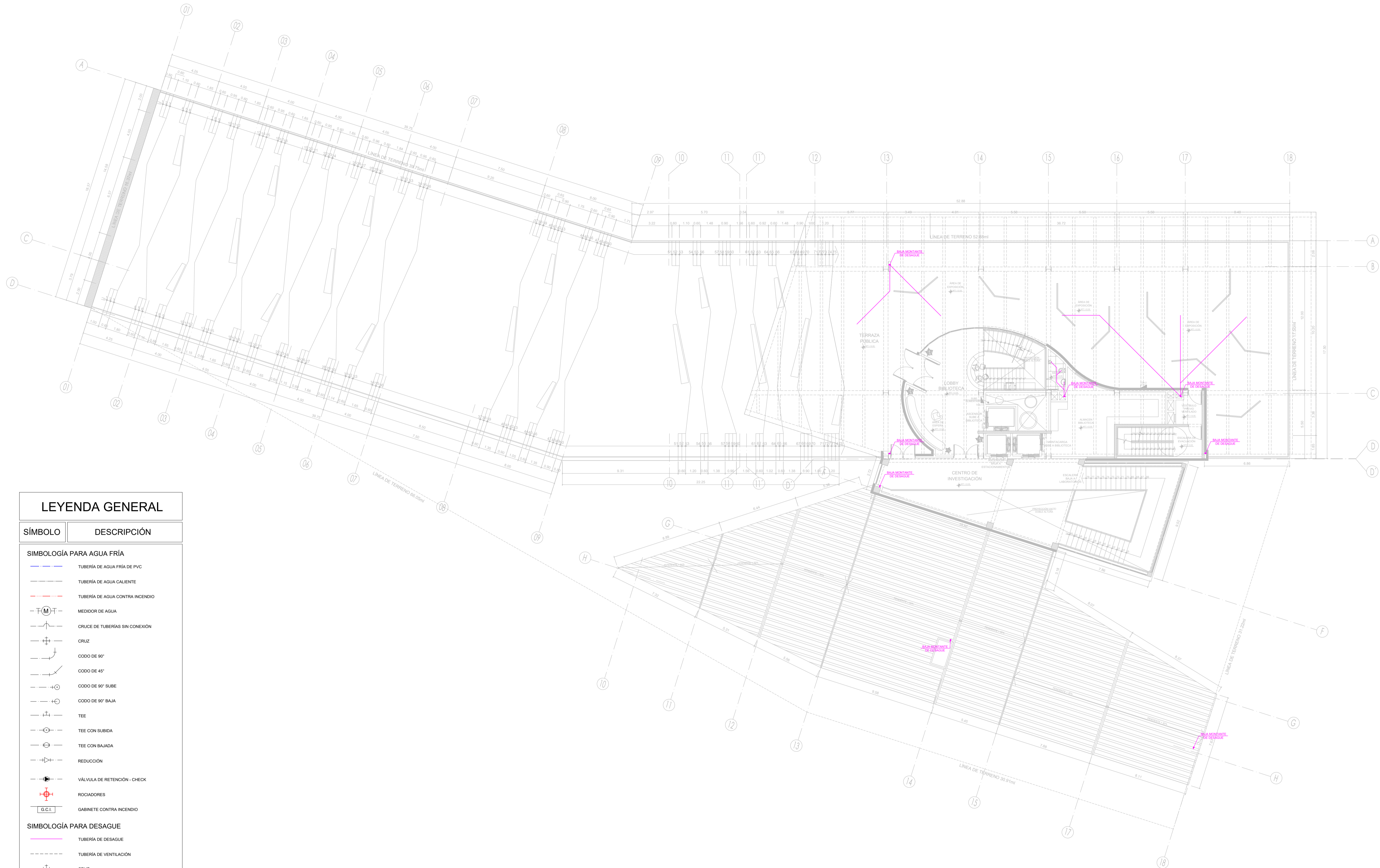
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

IISS-11



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

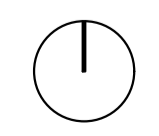
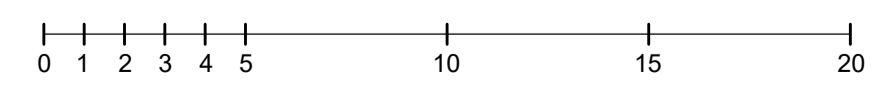
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

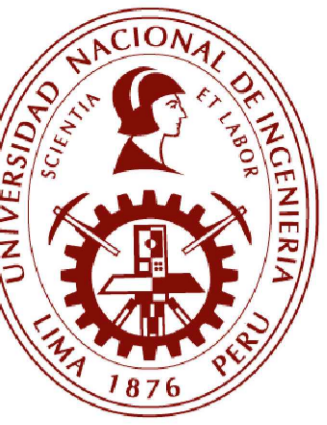
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 4
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

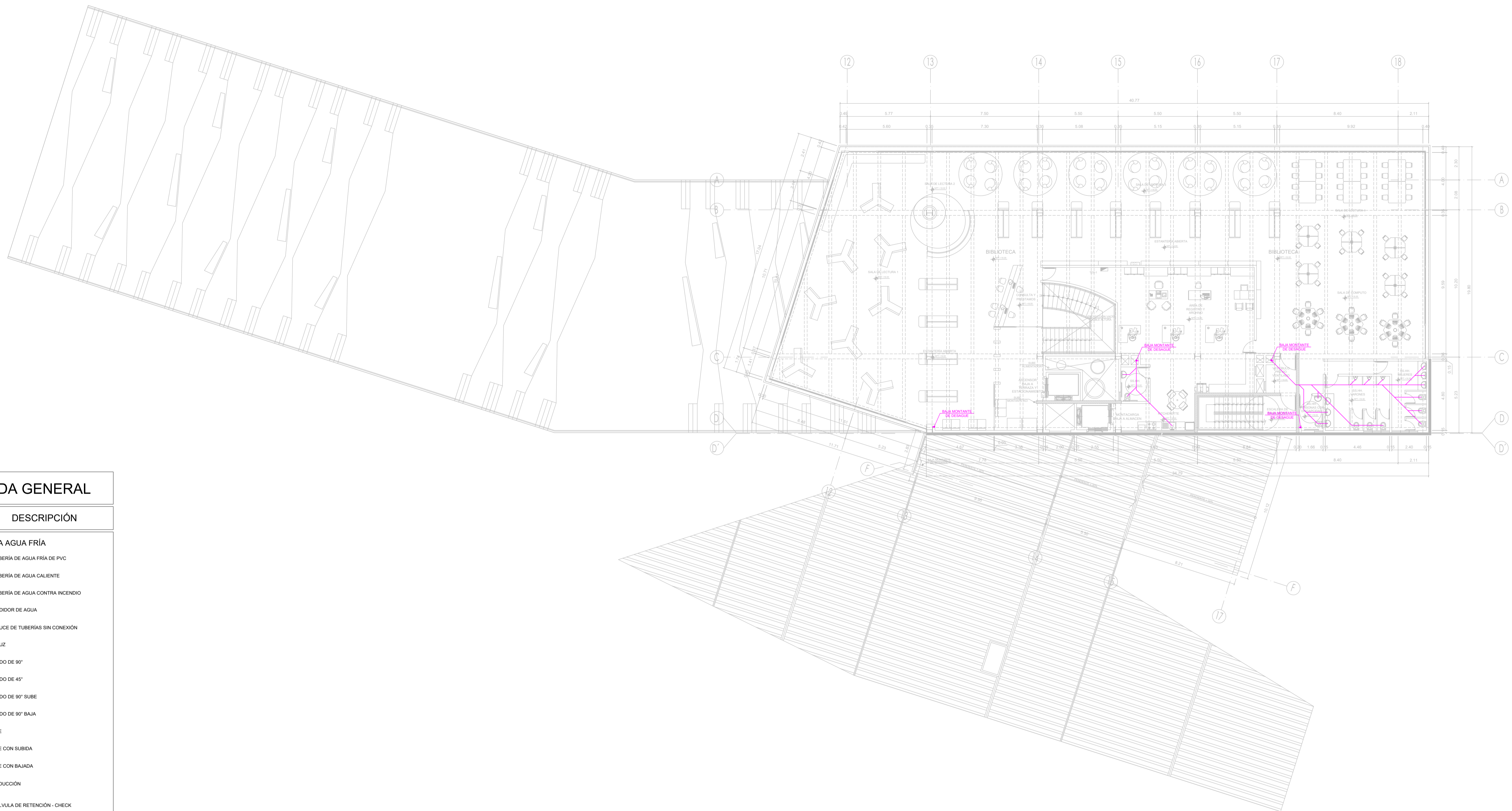
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
QUINTO NIVEL DESAGUE

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

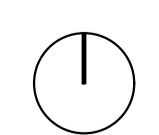
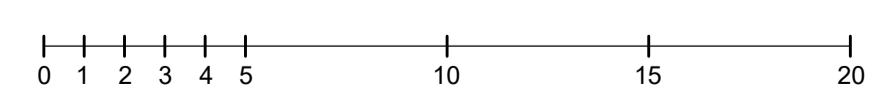
LÁMINA
I1SS-12

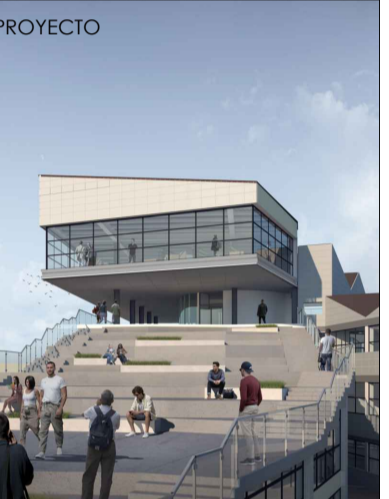


LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCIADORES |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE | |
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

NIVEL 5
1/150





**CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
EN EL MEDIO
AMBIENTE
BRESCIA - ITALIA**

BACHILLER
**INDIRA ANTONELLA
MUÑOZ PUELLES**

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
**MSC. ARQ. VICTOR LUIS
JIMÉNEZ CAMPOS**

ASESOR DE ESTRUCTURAS
**ING. JOSÉ ALEX
CHAPARRO MÉNDEZ**

ASESOR DE INST. SANITARIAS
**ING. JORGE LUIS
CASTILLO CHÁVEZ**

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
**ING. ESTANISLAO UBALDO
ROSADO AGUIRRE**

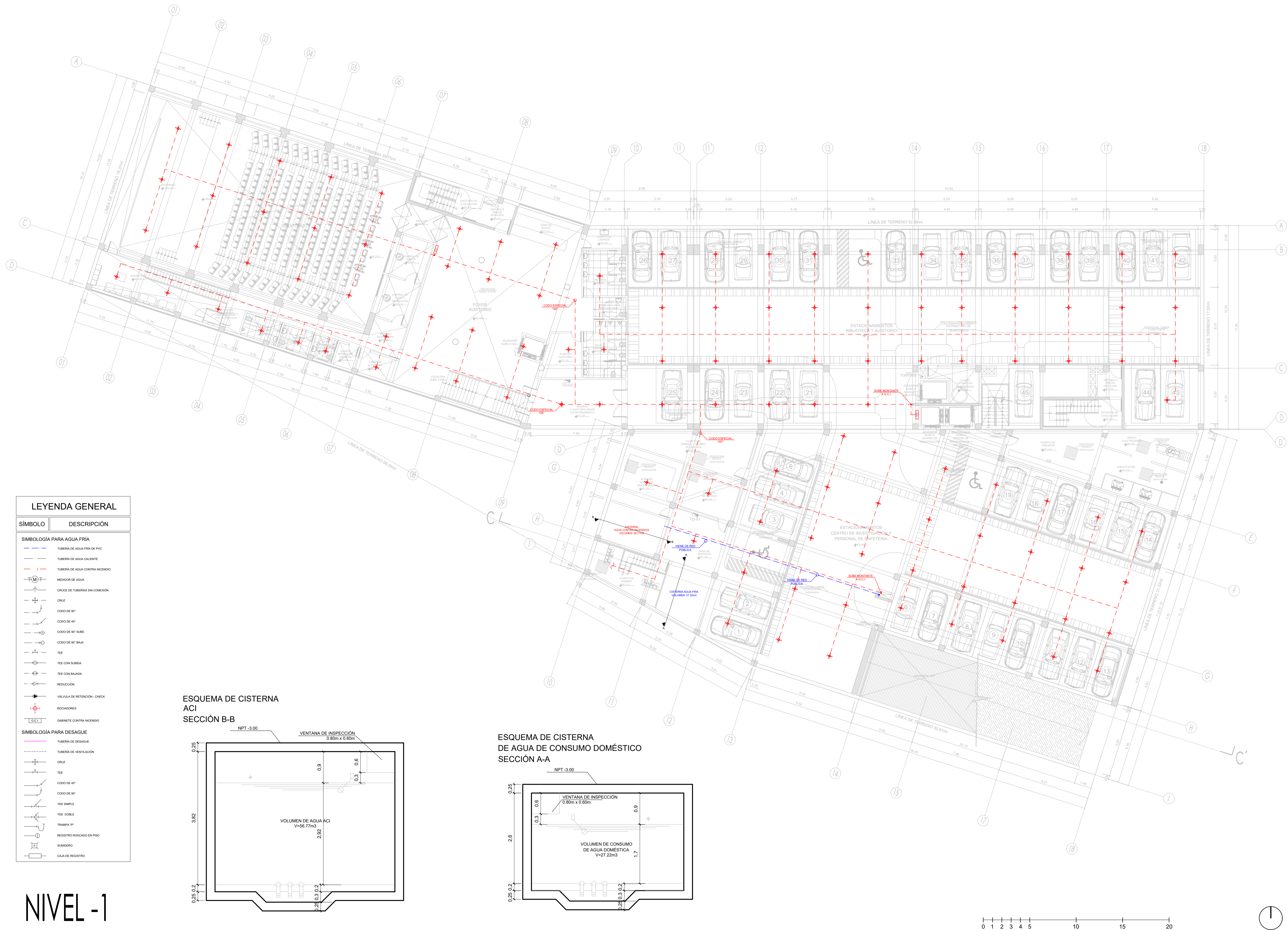
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
PRIMER SÓTANO
ACI

ESCALA
1/150

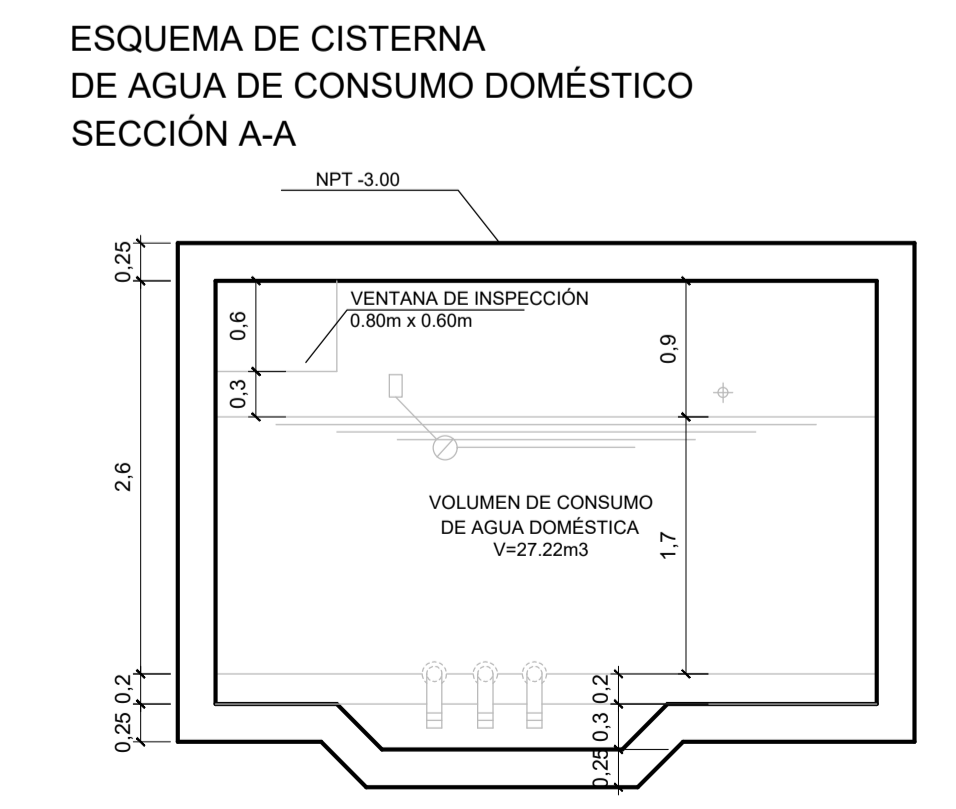
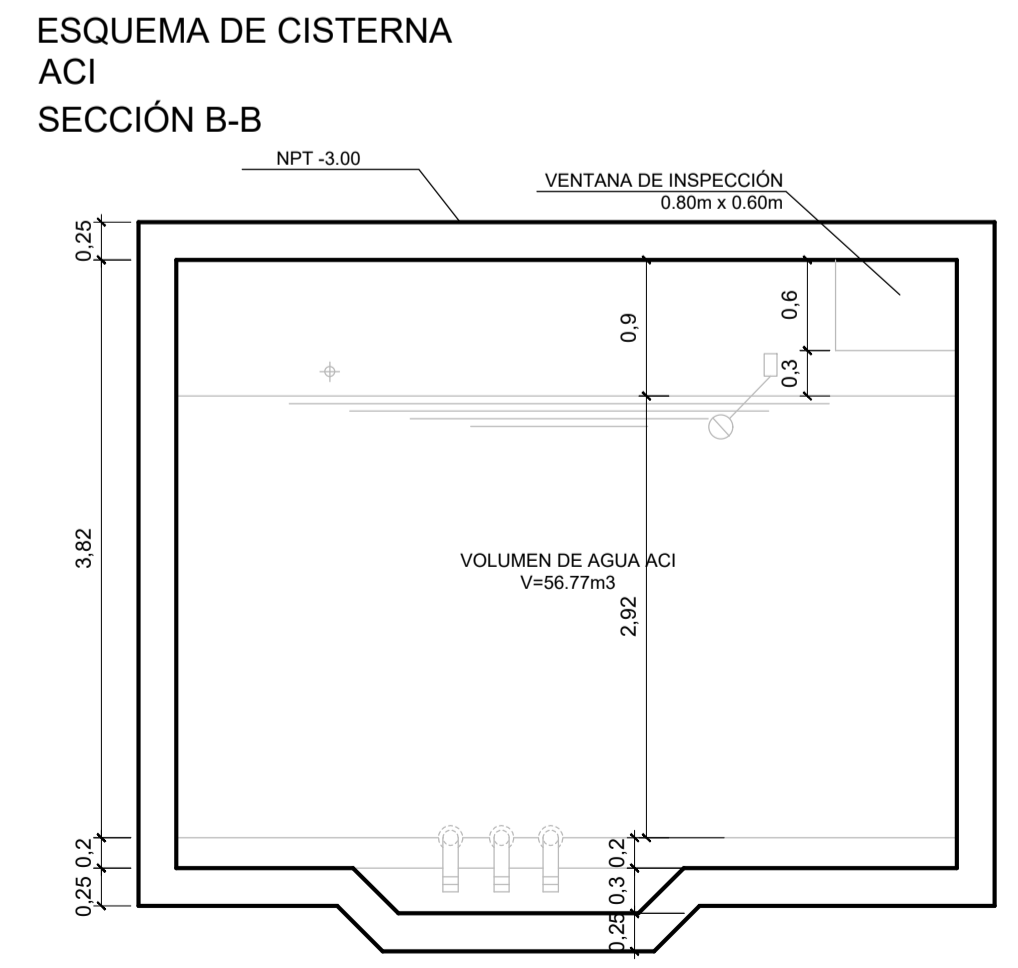
FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA
I1SS-13

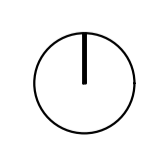
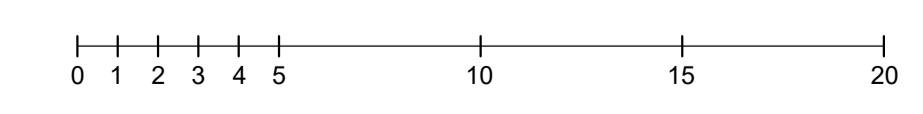


LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCADORES |
| | GABINETES CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE | |
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO RODADO EN PISO |
| | CAJA DE REGISTRO |



NIVEL -1
1/200





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD SANITARIAS

PLANO PRIMER NIVEL

ESCALA 1/150

FECHA LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

IISS-14

LEYENDA GENERAL

SÍMBOLO DESCRIPCIÓN

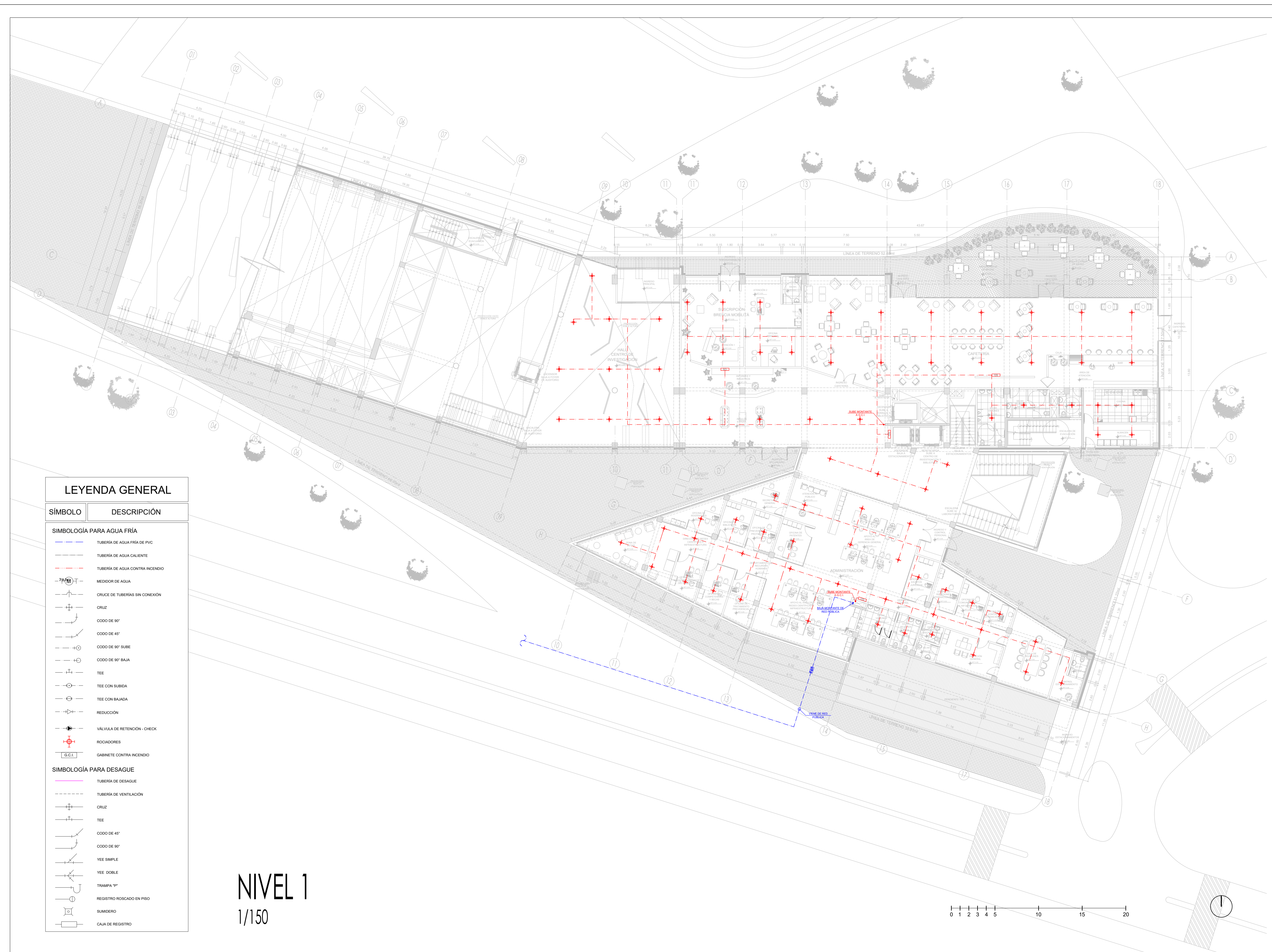
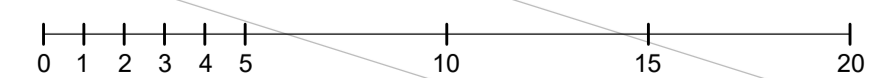
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

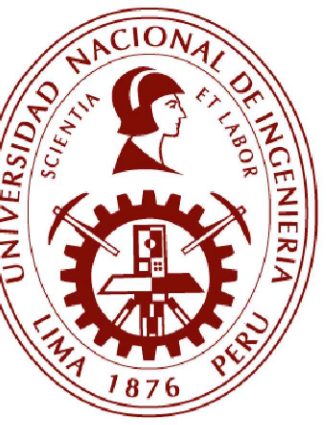
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCÉ DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 1
1/150

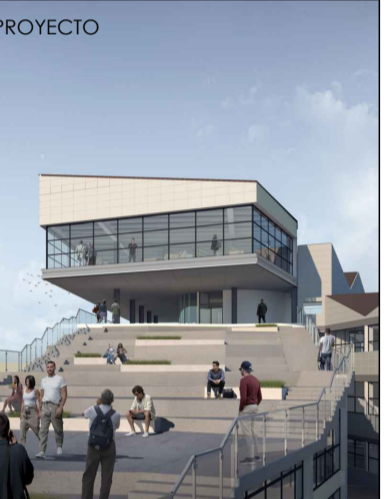
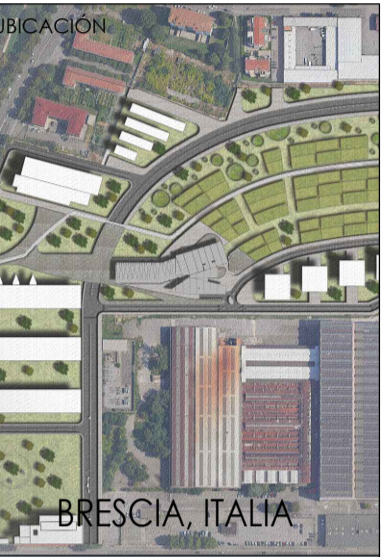




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
SANITARIAS

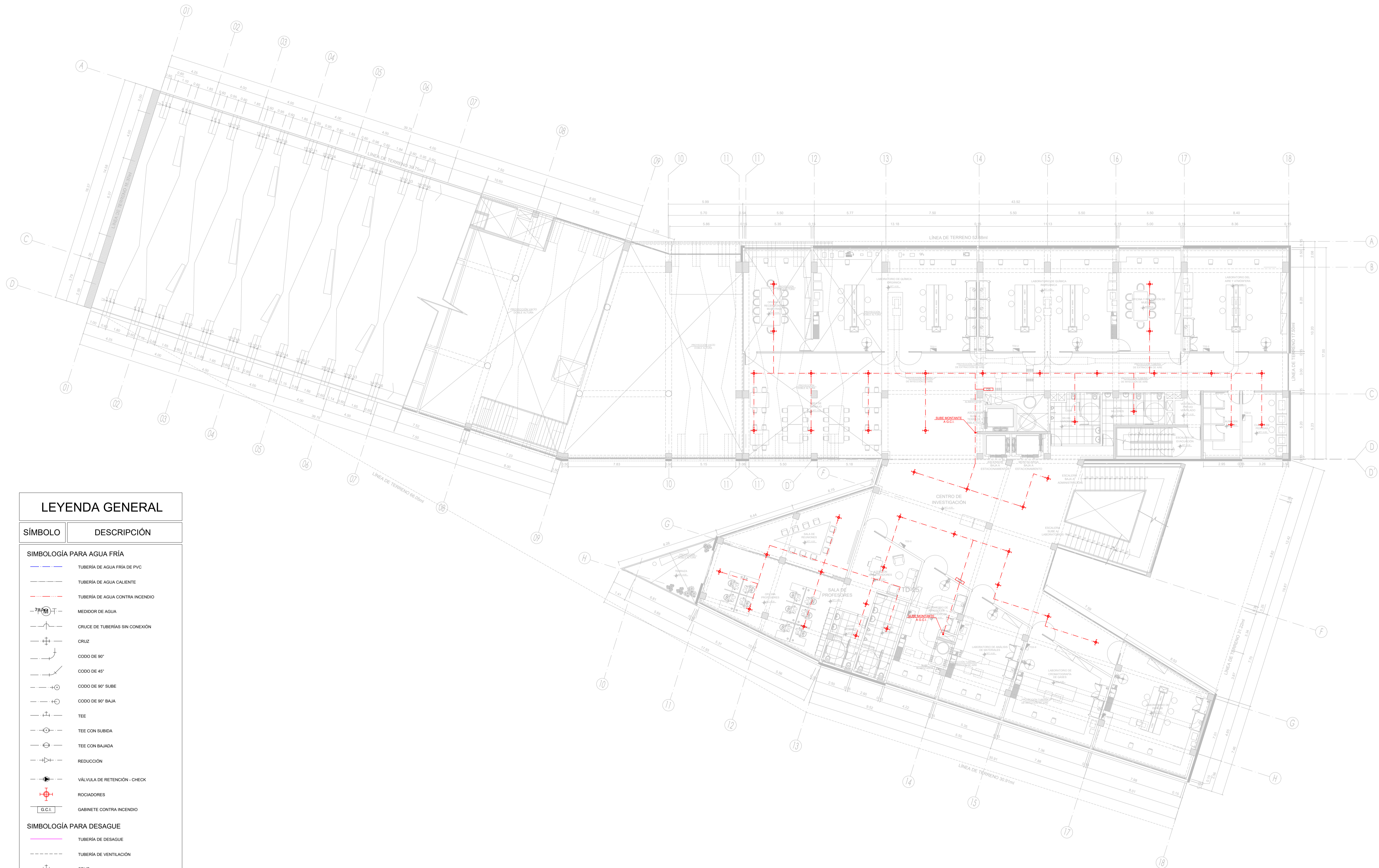
PLANO
SEGUNDO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

I1SS-15



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

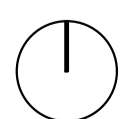
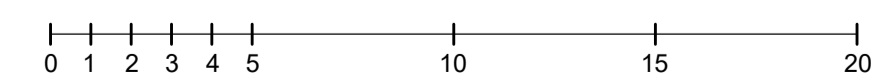
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

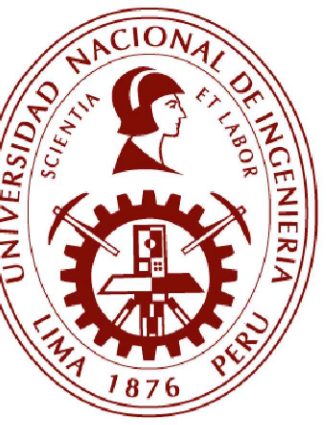
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 2
1/150

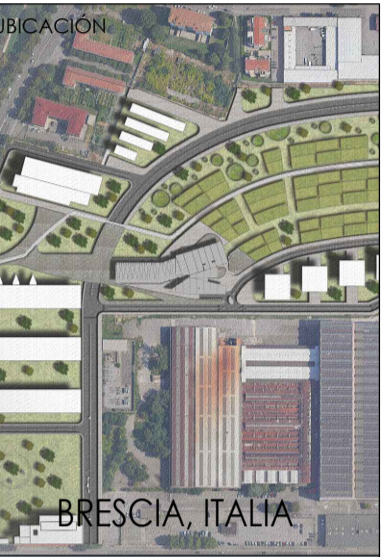




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

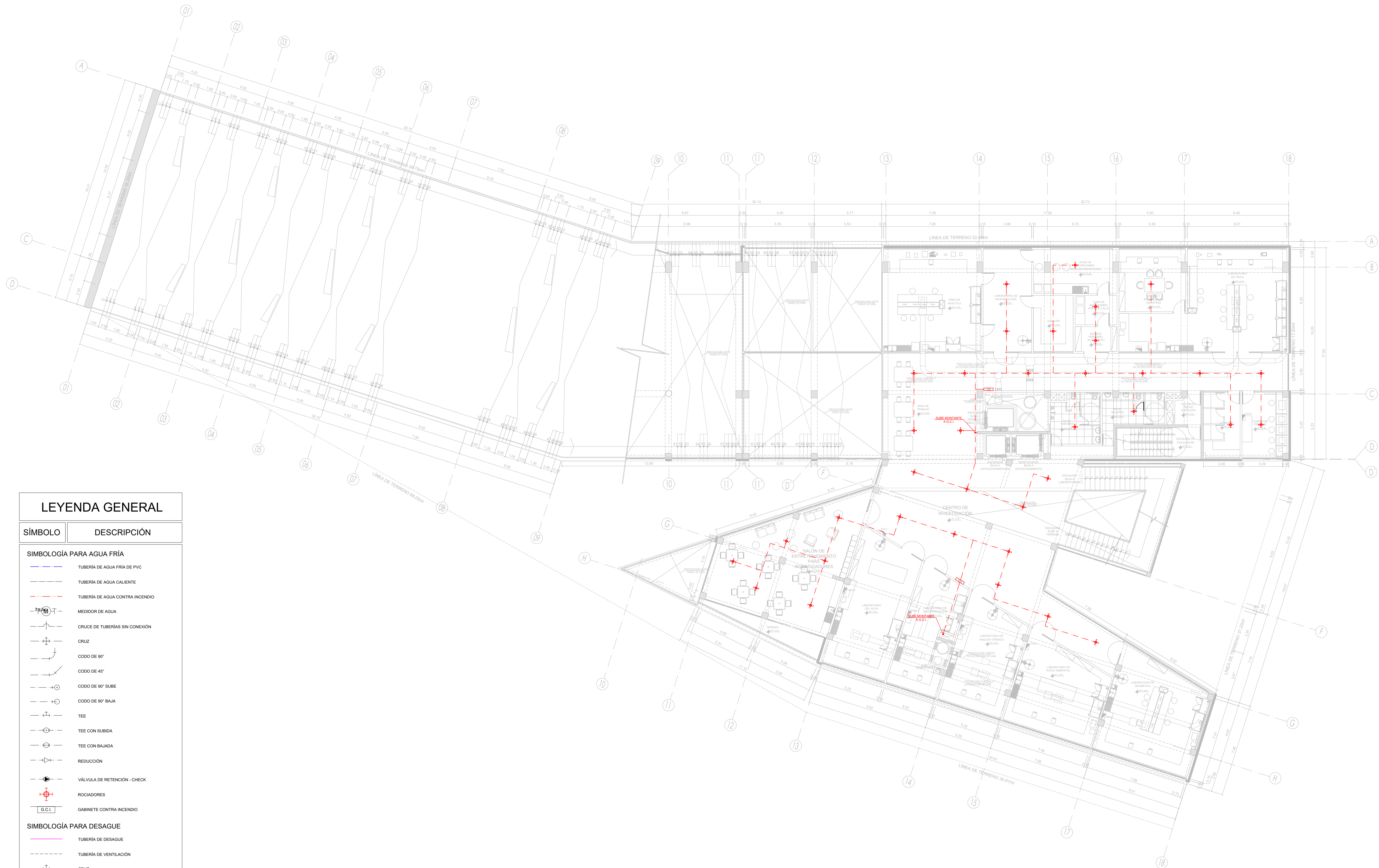
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
TERCER NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA
I1SS-16



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

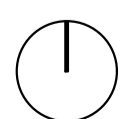
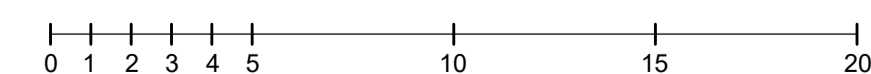
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

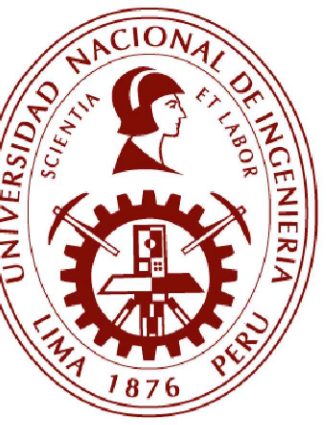
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 3
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO

20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

SANITARIAS

PLANO

CUARTO NIVEL

ESCALA

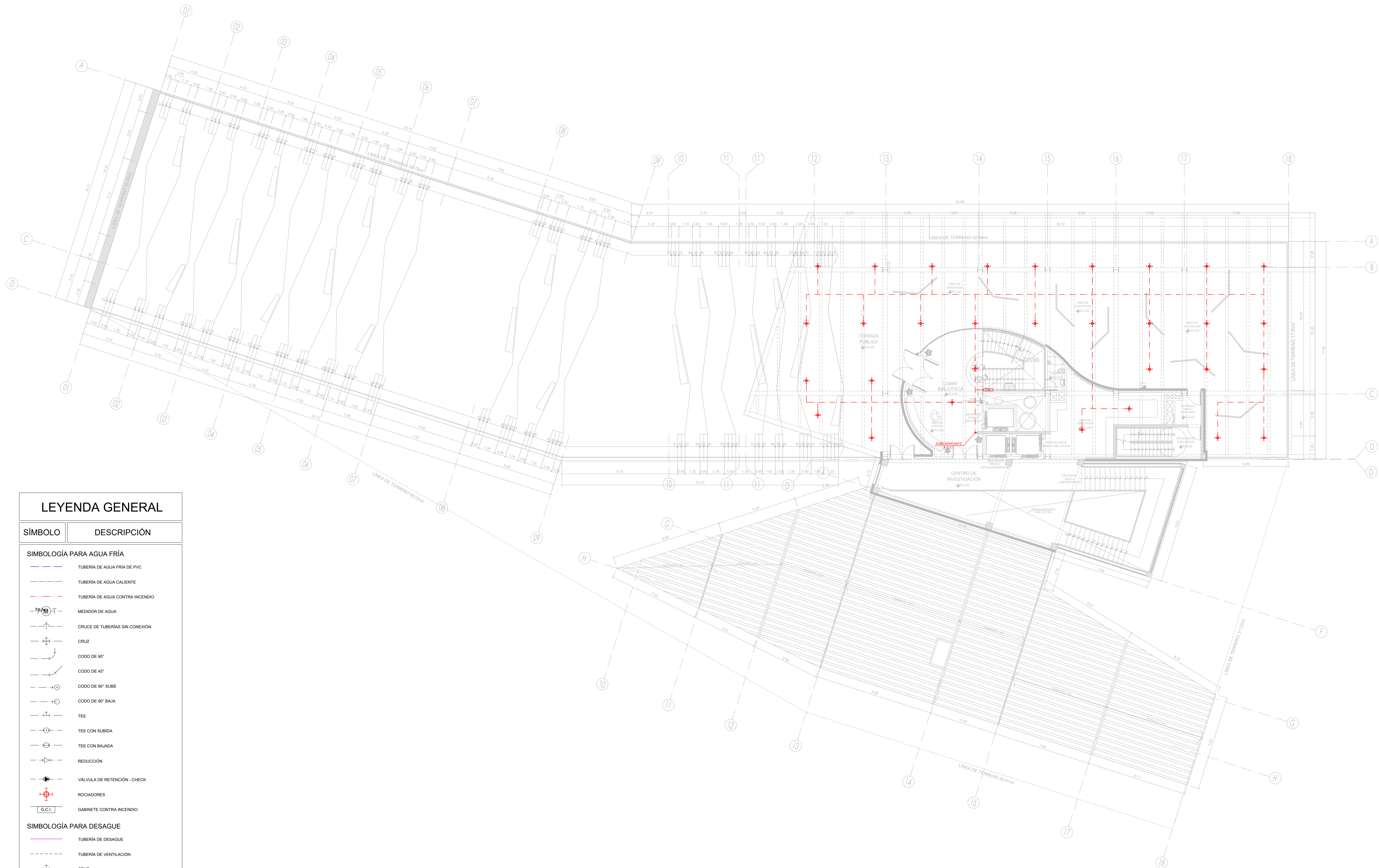
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

I1SS-17



LEYENDA GENERAL

SÍMBOLO DESCRIPCIÓN

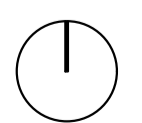
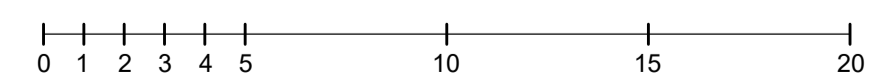
SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA

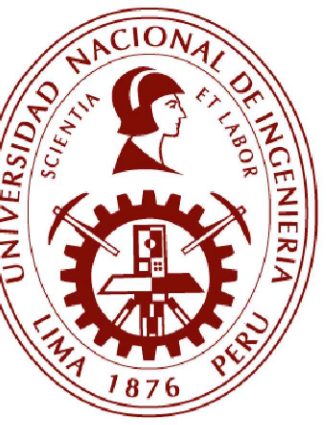
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- MEDIDOR DE AGUA
- CRUCÉ DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN
- CRUZ
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- TEE
- TEE CON SUBIDA
- TEE CON BAJADA
- REDUCCIÓN
- VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK
- ROCIADORES
- GABINETE CONTRA INCENDIO

SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE

- TUBERÍA DE DESAGUE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- CRUZ
- TEE
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- YEE SIMPLE
- YEE DOBLE
- TRAMPA "P"
- REGISTRO ROSCADO EN PISO
- SUMIDERO
- CAJA DE REGISTRO

NIVEL 4
1/150





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

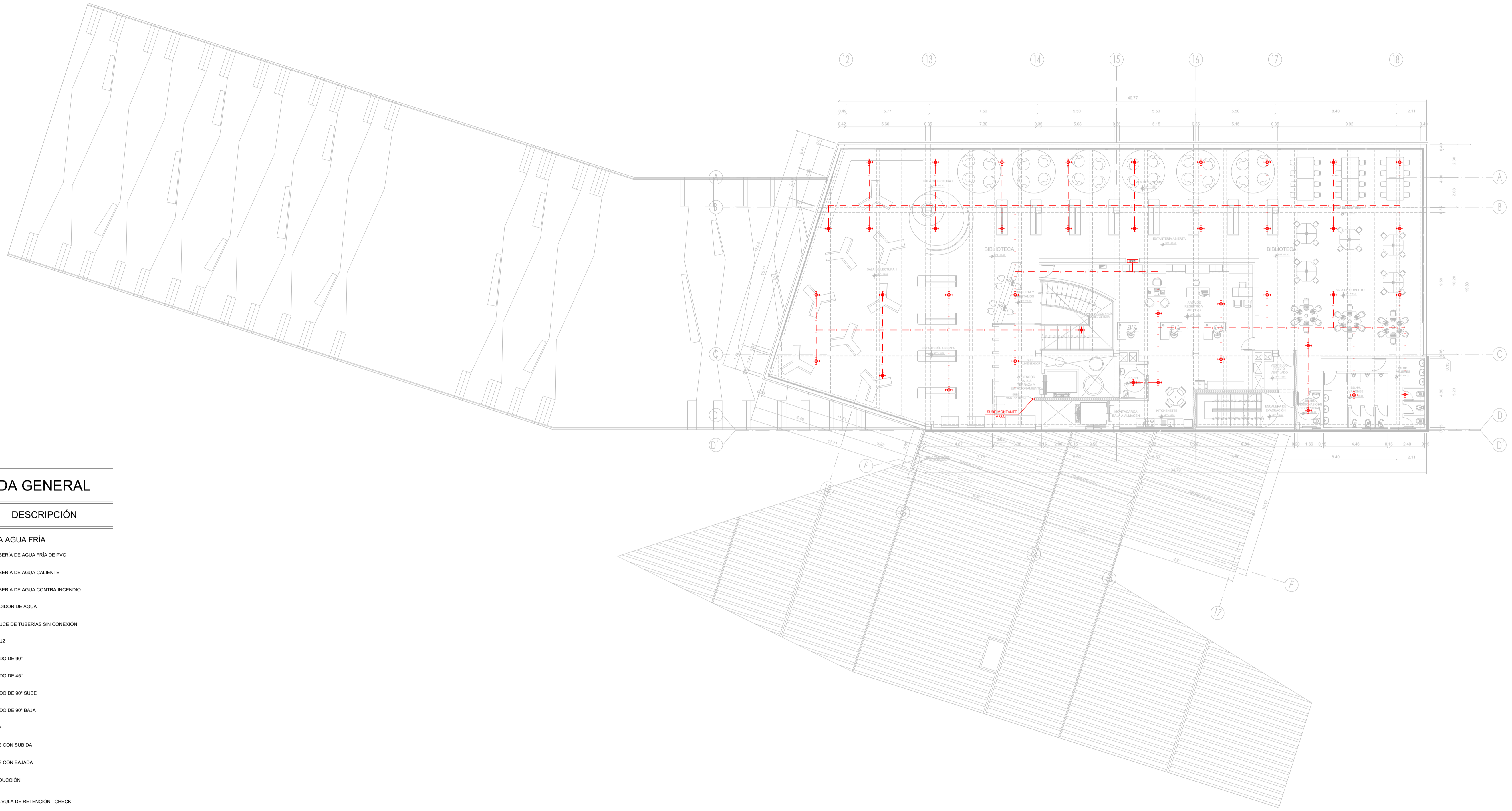
ESPECIALIDAD
SANITARIAS

PLANO
QUINTO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

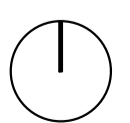
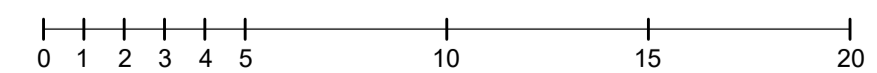
LÁMINA
I1SS-18



LEYENDA GENERAL

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---------------------------------|
| SIMBOLOGÍA PARA AGUA FRÍA | |
| | TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC |
| | TUBERÍA DE AGUA CALIENTE |
| | TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | CRUCÉ DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN |
| | CRUZ |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE CON SUBIDA |
| | TEE CON BAJADA |
| | REDUCCIÓN |
| | VÁLVULA DE RETENCIÓN - CHECK |
| | ROCIADORES |
| | GABINETE CONTRA INCENDIO |
| SIMBOLOGÍA PARA DESAGUE | |
| | TUBERÍA DE DESAGUE |
| | TUBERÍA DE VENTILACIÓN |
| | CRUZ |
| | TEE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | YEE SIMPLE |
| | YEE DOBLE |
| | TRAMPA "P" |
| | REGISTRO ROSCADO EN PISO |
| | SUMIDERO |
| | CAJA DE REGISTRO |

NIVEL 5
1/150





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO
PRIMER SÓTANO

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-01

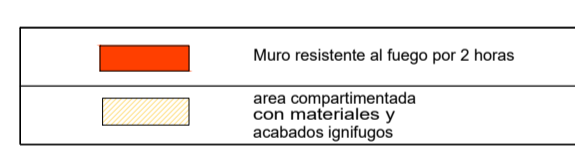


RUTA N° 1
Longitud = 37.28m

RUTA N° 2
Longitud = 58.62m

RUTA N° 3
Longitud = 46.76m

RUTA N° 4
Longitud = 47.99m



NOTA:
Puerta resistente al fuego - Puerta tipo RF, 90 minutos - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

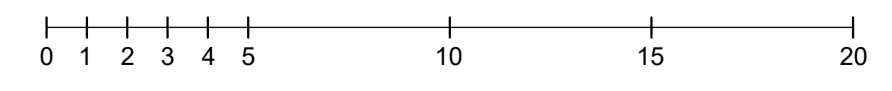


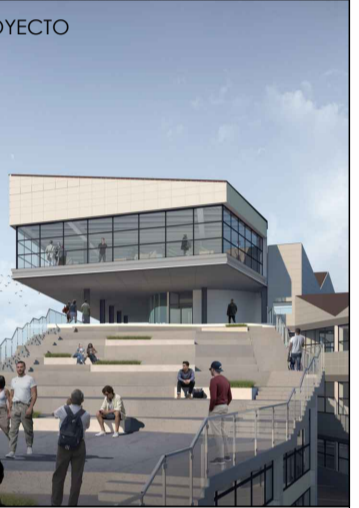
- SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA:
 - 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared
 - 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared
 - 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente fijas
 - 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente fijas
 - 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico
- EQUIPOS CONTRA INCENDIOS:
 - 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg
 - 15 EXTINTOR: CO2 10lbs
 - 16 VALVULA DE UNION SIMESA
 - 17 PASE DE MANGUERA
- DETECCIÓN:
 - 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador)
 - 19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA
 - 20 DETECTORES DE HUMO
 - 21 DETECTORES DE TEMPERATURA
 - 22 VALVULA ANGULAR
- ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V)
- 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente
- 8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente
- 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm
- 10 BOTQUIN canal fotoluminiscente
- 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente
- 12 N° DE PISO 20cm x 20cm
- 13 LUZ DE EMERGENCIA
- 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO
- 24 CARTEL AFORO : canal fotoluminiscente 30cm x 20cm
- 25 GABINETE CONTRA INCENDIOS
- 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS
- 27 SEGURIDAD EXTERNA

| Ruta | SÓTANO 1 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-130, art 22) | | | | | |
|-----------------|----------------------------|-------------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| | | | Sección de evacuación: Norma 0.000 metros | | Sección de evacuación: Norma 0.000 metros | | Sección de evacuación: Norma 0.000 metros | |
| | | | Norma | Propuesta | Norma | Propuesta | Norma | Propuesta |
| → | Ruta N° 1, longitud 37.28m | 245 pers. | 1.225 m | 1.20 m | cumple | 1.96 m | 2.40 m | cumple |
| → | Ruta N° 2, longitud 58.62m | 10 pers. | 0.00 m | 1.20 m | cumple | 0.00 m | 1.20 m | cumple |
| → | Ruta N° 3, longitud 46.76m | 0 pers. | 0.00 m | 1.20 m | cumple | 0.00 m | 1.20 m | cumple |
| → | Ruta N° 4, longitud 47.99m | 0 pers. | 0.00 m | 1.20 m | cumple | 0.00 m | 1.20 m | cumple |
| Total SÓTANO 1: | | 255 pers. | | | | | | |

AFORO:
SÓTANO 1 = 255 pers.
Total Aforo = 255 pers.

NIVEL -1
1/150





CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO

PRIMER NIVEL

ESCALA

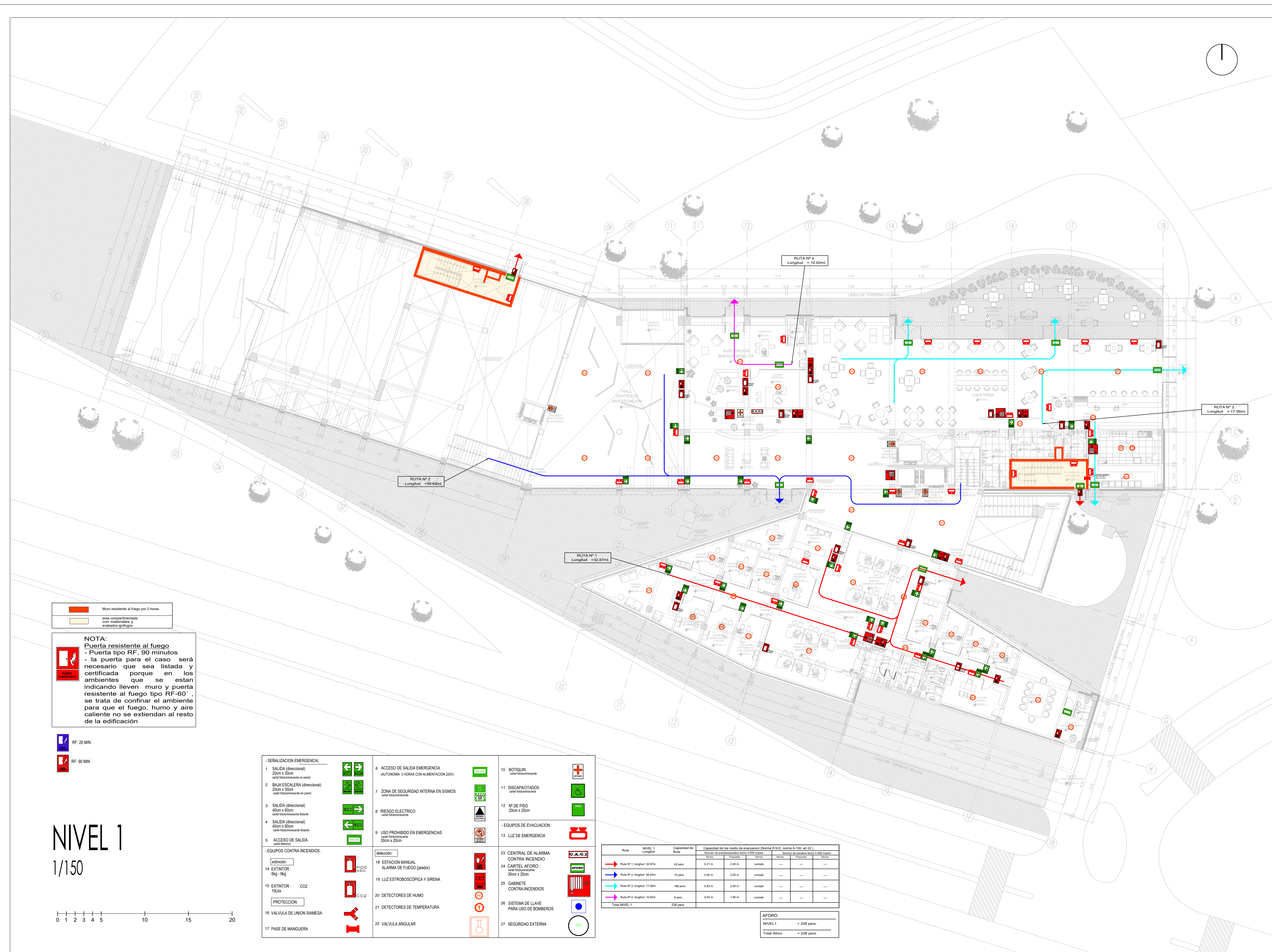
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-02

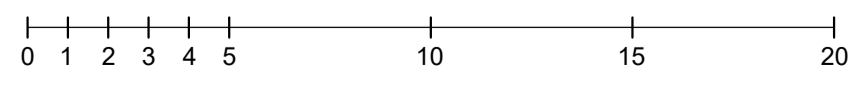


Muro resistente al fuego por 2 horas
 área compartimentada con materiales y acabados ignífugos

NOTA:
 Puerta resistente al fuego
 - Puerta tipo RF, 90 minutos
 - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

RF: 20 MIN
 RF: 90 MIN

NIVEL 1
 1/150



- SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA:

- 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared
- 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared
- 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente frotante
- 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente frotante
- 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico

- EQUIPOS CONTRA INCENDIOS:

- 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg
- 15 EXTINTOR: CO2 10lbs
- 16 VALVULA DE UNION SIMESA
- 17 PASE DE MANGUERA

18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador)

19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA

20 DETECTORES DE HUMO

21 DETECTORES DE TEMPERATURA

22 VALVULA ANGULAR

6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V)

7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente

8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente

9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm

10 BOTQUIN canal fotoluminiscente

11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente

12 N° DE PISO 20cm x 20cm

- EQUIPOS DE EVACUACION:

13 LUZ DE EMERGENCIA

23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO

24 CARTEL AFORO: canal fotoluminiscente 30cm x 20cm

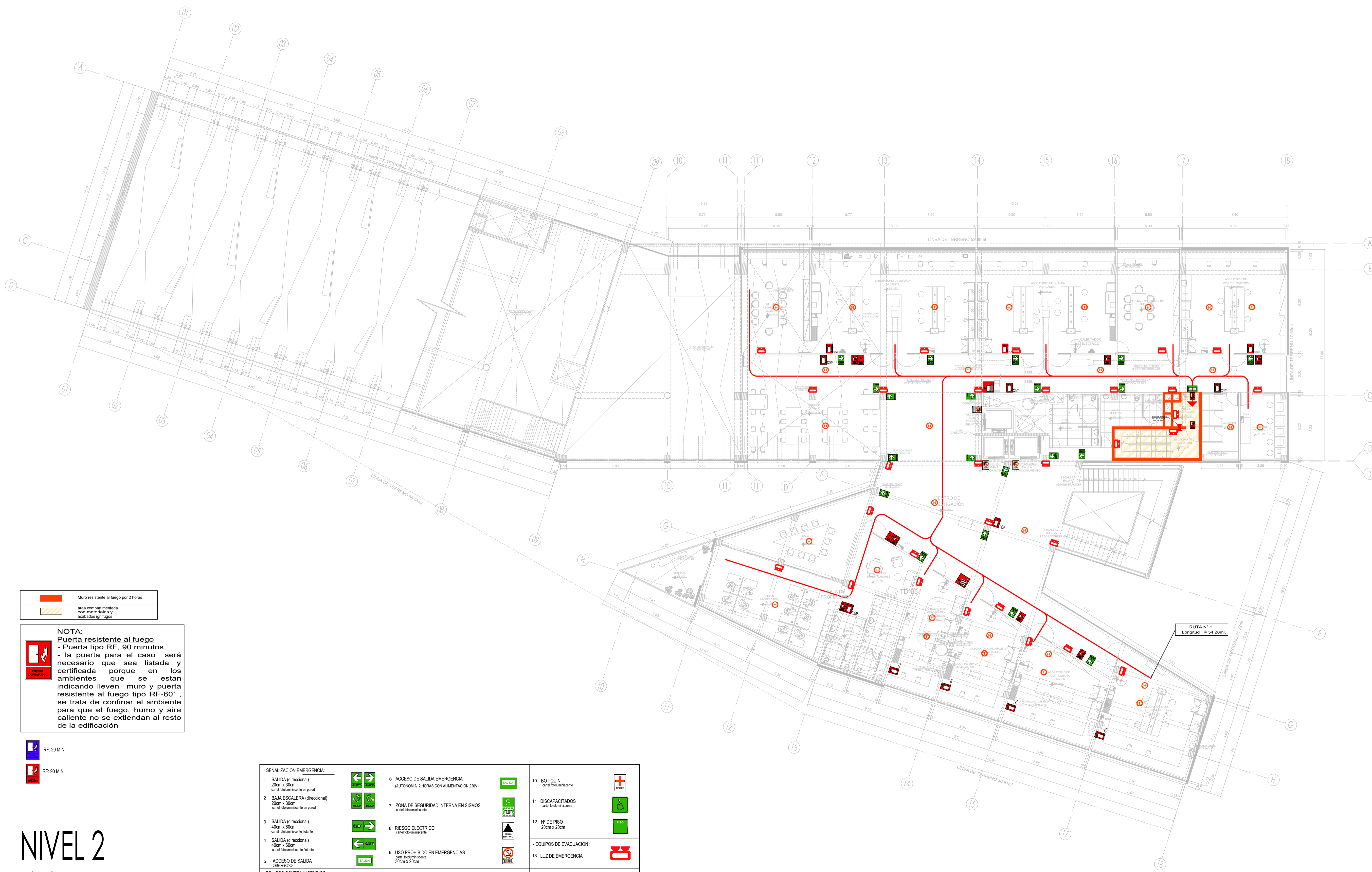
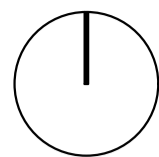
25 GABINETE CONTRA INCENDIOS

26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS

27 SEGURIDAD EXTERNA

| Ruta | NIVEL 1 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-130, art 22) | | |
|----------------------------|------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | Sección de perforación: Norm 0.002 metros | Sección de evacuación: Norm 0.008 metros | Sección de evacuación: Norm 0.008 metros |
| Ruta N° 1, longitud 32.87m | | 42 pers. | 0.21 m | 2.40 m | cumple |
| Ruta N° 2, longitud 58.62m | | 10 pers. | 0.05 m | 2.00 m | cumple |
| Ruta N° 3, longitud 17.56m | | 165 pers. | 0.83 m | 2.40 m | cumple |
| Ruta N° 4, longitud 10.62m | | 8 pers. | 0.04 m | 1.80 m | cumple |
| Total NIVEL 1: | | 226 pers. | | | |

AFORO:
 NIVEL 1 = 226 pers.
 Total Aforo = 226 pers.



Muro resistente al fuego por 2 horas

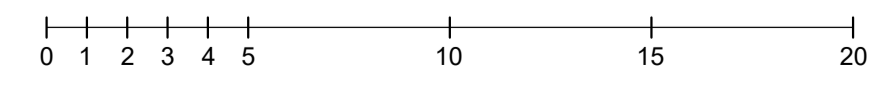
area compartimentada con materiales y acabados ignífugos

NOTA:
Puerta resistente al fuego
- Puerta tipo RF, 90 minutos
- la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

RF: 20 MIN

RF: 90 MIN

NIVEL 2
1/150



| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | | 10 BOTQUIN cartel fotosuministrante | |
| 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm cartel fotosuministrante en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS cartel fotosuministrante | | 11 DISCAPACITADOS cartel fotosuministrante | |
| 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm cartel fotosuministrante en pared | | 8 RIESGO ELECTRICO cartel fotosuministrante | | 12 N° DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm cartel fotosuministrante fofante | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS cartel fotosuministrante 30cm x 20cm | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | |
| 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm cartel fotosuministrante fofante | | | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| 5 ACCESO DE SALIDA cartel eléctrico | | | | 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO | |
| - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (plador) | | 24 CARTEL AFORO : cartel fotosuministrante 30cm x 20cm | |
| 14 EXTINTOR : 6kg - 5kg | | 19 LUZ ESTROBOSCOPICA Y SIRENA | | 25 GABINETE CONTRA-INCENDIOS | |
| 15 EXTINTOR : CO2 10lbs | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 16 VALVULA DE UNION SIEMESA | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |
| 17 PASE DE MANGUERA | | 22 VALVULA ANGULAR | | | |

| Ruta | NIVEL 2 | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medio de evacuacion (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | |
|------|----------------------------|-------------------|---|--------|--|--------|
| | Longitud | | Seccion de pasadizo factor 0.005 m²/m² | | Seccion de escalera factor 0.008 m²/m² | |
| | | | Nombre | Ancho | Nombre | Ancho |
| | Ruta N° 1, longitud 54.28m | 102 pers. | 0.51 m | 3.00 m | comple | 1.20 m |
| | Total NIVEL 2: | 102 pers. | | | | |

AFORO:
NIVEL 2 = 102 pers.
Total Aforo = 102 pers.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA EVACUACIÓN

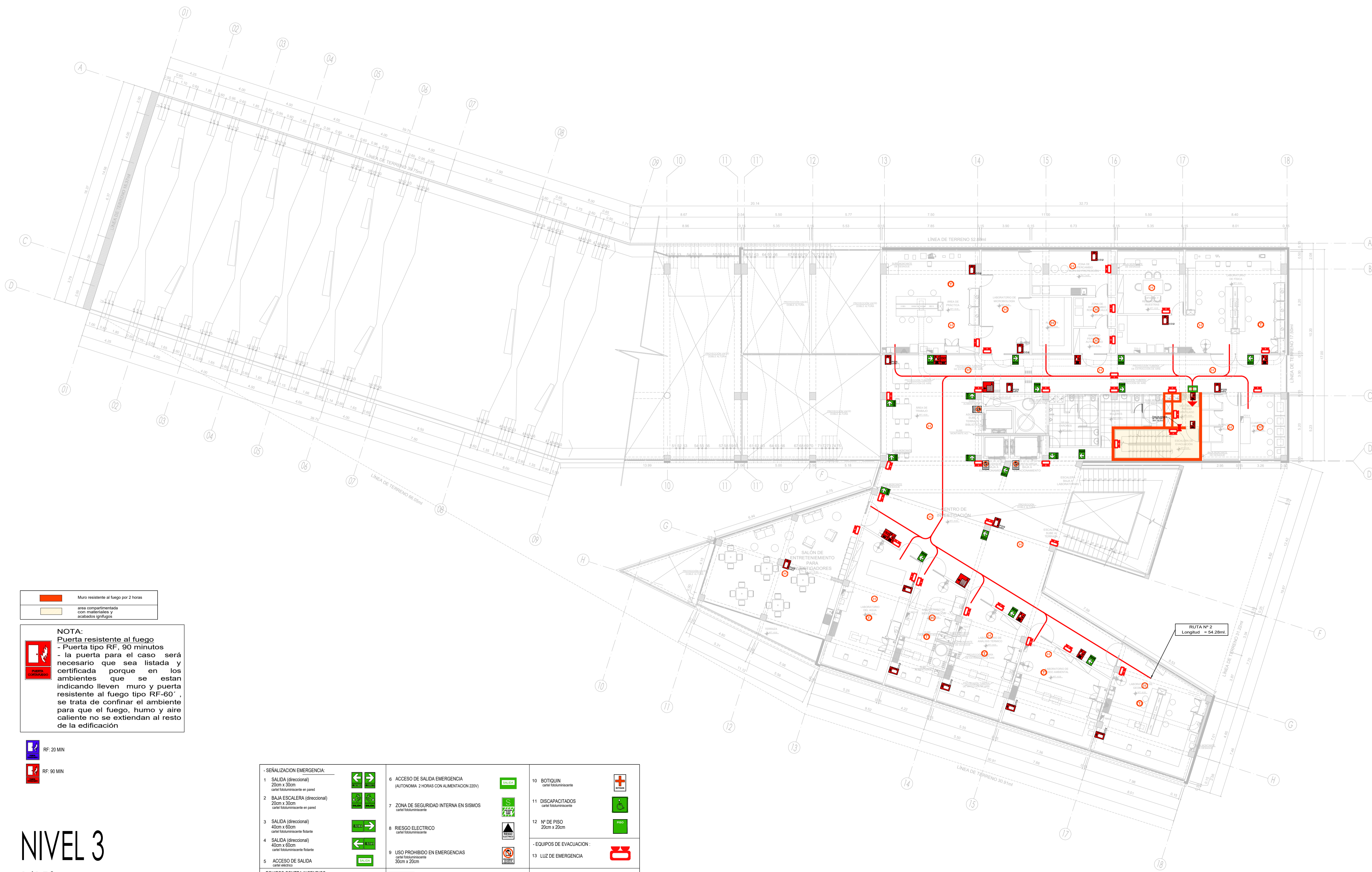
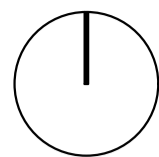
PLANO
SEGUNDO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-03

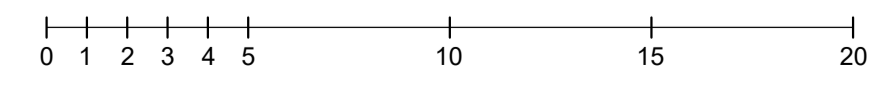


Muro resistente al fuego por 2 horas
 área compartimentada con materiales y acabados ignífugos

NOTA:
 Puerta resistente al fuego
 - Puerta tipo RF, 90 minutos
 - la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

RF: 20 MIN
 RF: 90 MIN

NIVEL 3
 1/150



| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | | 10 BOTQUIN (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | |
| 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente | | 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente | |
| 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente | | 12 Nº DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente flotante | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | |
| 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente flotante | | 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (plador) | | 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO | |
| 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg | | 19 LUZ ESTROBOSCOPICA Y SIRENA | | 24 CARTEL AFORO: canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | |
| 15 EXTINTOR: CO2 10lbs | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 25 GABINETE CONTRA INCENDIOS | |
| 16 VALVULA DE UNION SIMESA | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 17 PASE DE MANGUERA | | 22 VALVULA ANGULAR | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |

| Ruta | NIVEL 3 | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | |
|------|----------------------------|-------------------|--|-----------|---------------------------------------|-----------|
| | Longitud | | Sección de pasadizo factor 0.005 m²/m² | | Sección de espacio factor 0.008 m²/m² | |
| | | | Sección | Capacidad | Sección | Capacidad |
| | Ruta N° 1, longitud 54.28m | 78 pers. | 0.36 m | 3.00 m | 0.62 m | 1.20 m |
| | Total NIVEL 3: | 78 pers. | | | | |

AFORO:
 NIVEL 3 = 78 pers.
 Total Aforo = 78 pers.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
 INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
 CÓDIGO
 20122711C

ASESOR DE TESIS
 MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
 ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
 ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
 ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
 ARQUITECTURA EVACUACIÓN

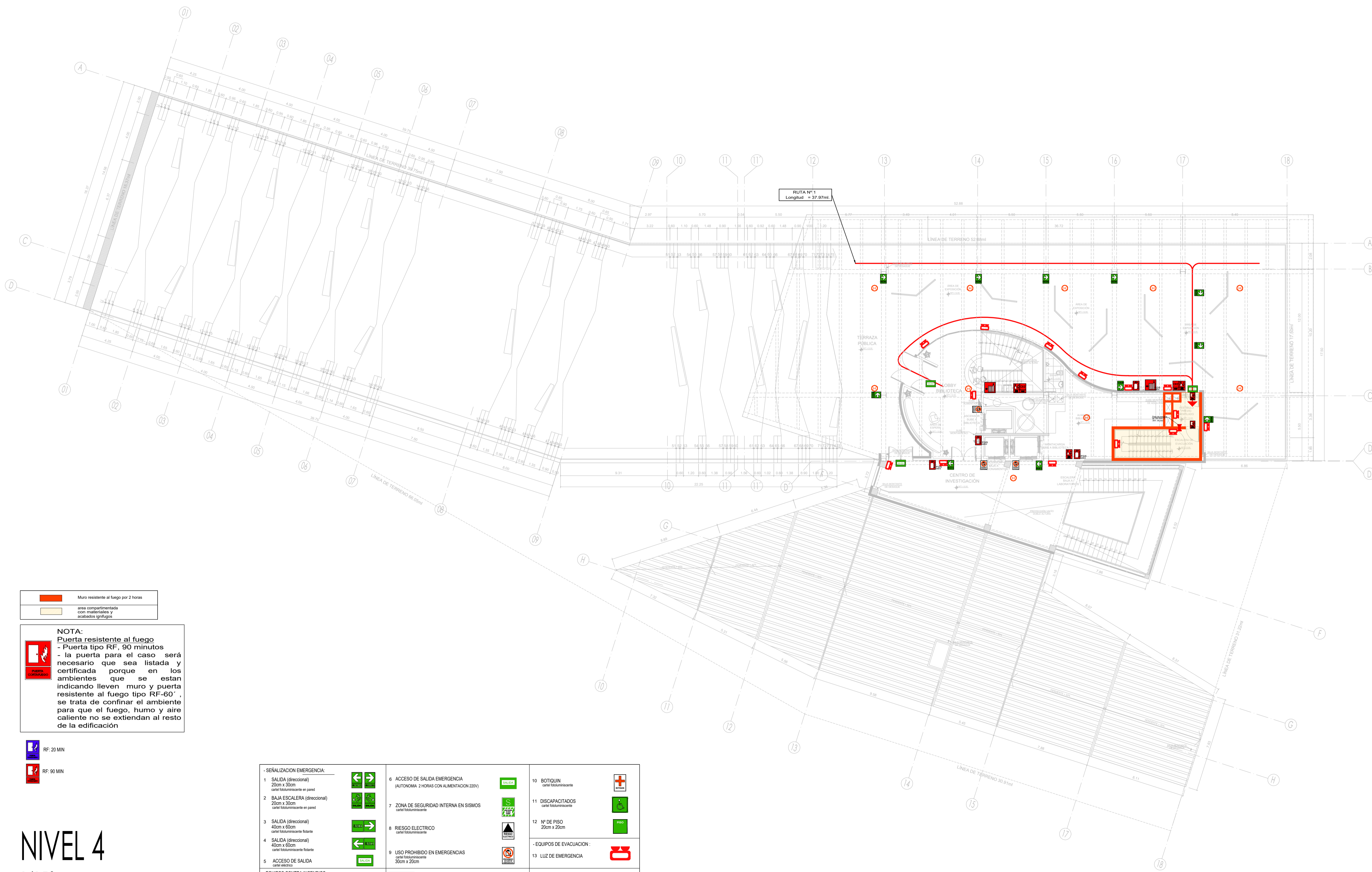
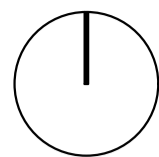
PLANO
 TERCER NIVEL

ESCALA
 1/150

FECHA
 LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

EV-04

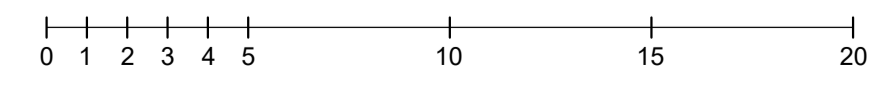


- Muro resistente al fuego por 2 horas
- area compartimentada con materiales y acabados ignífugos

NOTA:
Puerta resistente al fuego
- Puerta tipo RF, 90 minutos
- la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación

- RF: 20 MIN
- RF: 90 MIN

NIVEL 4
1/150



| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| - SEÑALIZACION EMERGENCIA: | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | | 10 BOTQUIN (cable fotoluminiscente) | |
| 1 SALIDA (direcciona) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente | | 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente | |
| 2 BAJA ESCALERA (direcciona) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente | | 12 N° DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direcciona) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente flotante | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | |
| 4 SALIDA (direcciona) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente flotante | | | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico | | | | 23 CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO | |
| - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (plador) | | 24 CARTEL AFORO : canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | |
| 14 EXTINTOR : 6kg - 5kg | | 19 LUZ ESTROBOSCOPICA Y SIRENA | | 25 GABINETE CONTRA-INCENDIOS | |
| 15 EXTINTOR : CO2 10Lbs | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 16 VALVULA DE UNION SIMESA | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |
| 17 PASE DE MANGUERA | | 22 VALVULA ANGULAR | | | |

| Ruta | NIVEL 4 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | |
|------|-----------------------------|-------------------|--|----------|---|----------|
| | | | Sección de pasadizo factor 0.005 metros | | Sección de escalera factor 0.008 metros | |
| | | | Metros | Personas | Metros | Personas |
| | Ruta N° 1, longitud 37.97m. | 149 pers. | 0.75 m | 3.00 m | 1.20 m | 1.20 m |
| | Total NIVEL 4: | 149 pers. | | | | |

AFORO:
NIVEL 4 = 78 pers.
Total Aforo = 78 pers.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER
INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES
CÓDIGO
20122711C

ASESOR DE TESIS
MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS
ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS
ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA EVACUACIÓN

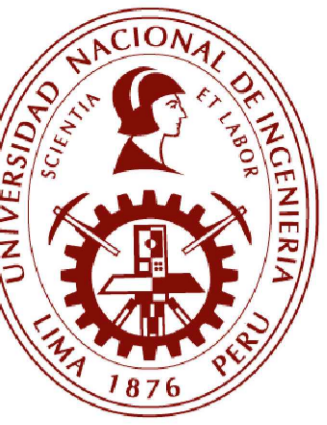
PLANO
CUARTO NIVEL

ESCALA
1/150

FECHA
LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

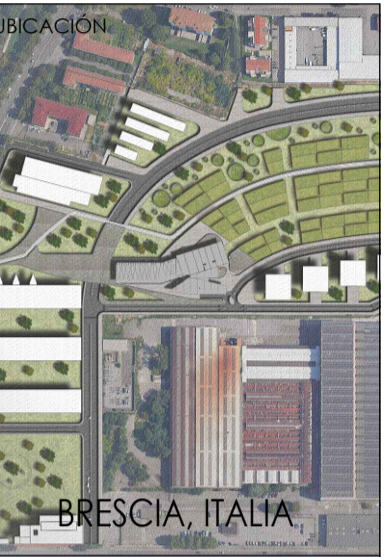
EV-05



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FAUA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE BRESCIA - ITALIA

BACHILLER

INDIRA ANTONELLA MUÑOZ PUELLES

CÓDIGO 20122711C

ASESOR DE TESIS

MSC. ARQ. VICTOR LUIS JIMÉNEZ CAMPOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS

ING. JOSÉ ALEX CHAPARRO MÉNDEZ

ASESOR DE INST. SANITARIAS

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE INST. ELÉCTRICAS

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA EVACUACIÓN

PLANO

QUINTO NIVEL

ESCALA

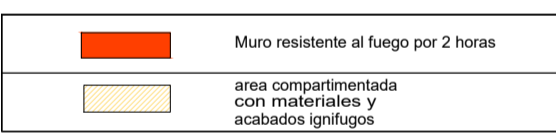
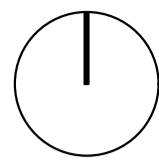
1/150

FECHA

LIMA, PERÚ - 2023

LÁMINA

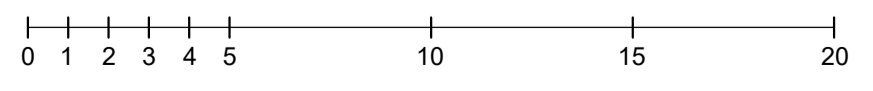
EV-06



NOTA:
Puerta resistente al fuego
- Puerta tipo RF, 90 minutos
- la puerta para el caso será necesario que sea listada y certificada porque en los ambientes que se están indicando llevan muro y puerta resistente al fuego tipo RF-60', se trata de confinar el ambiente para que el fuego, humo y aire caliente no se extiendan al resto de la edificación



NIVEL 5
1/150



| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|---|--|
| - SEÑALIZACIÓN EMERGENCIA: | | 1 SALIDA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 6 ACCESO DE SALIDA EMERGENCIA (AUTONOMIA 2 HORAS CON ALIMENTACION 220V) | | 10 BOTIQUIN canal fotoluminiscente | |
| 2 BAJA ESCALERA (direccional) 20cm x 30cm canal fotoluminiscente en pared | | 7 ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN SISMOS canal fotoluminiscente | | 11 DISCAPACITADOS canal fotoluminiscente | | 12 Nº DE PISO 20cm x 20cm | |
| 3 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente fijasite | | 8 RIESGO ELECTRICO canal fotoluminiscente | | - EQUIPOS DE EVACUACION: | | 13 LUZ DE EMERGENCIA | |
| 4 SALIDA (direccional) 40cm x 60cm canal fotoluminiscente fijasite | | 9 USO PROHIBIDO EN EMERGENCIAS canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | | 18 ESTACION MANUAL ALARMA DE FUEGO (jalador) | | 24 CARTEL AFORO: canal fotoluminiscente 30cm x 20cm | |
| 5 ACCESO DE SALIDA canal eléctrico | | - EQUIPOS CONTRA INCENDIOS: | | 19 LUZ ESTROBOSCÓPICA Y SIRENA | | 25 GABINETE CONTRA-INCENDIOS | |
| 14 EXTINTOR: 6kg - 5kg | | [extinción] | | 20 DETECTORES DE HUMO | | 26 SISTEMA DE LLAVE PARA USO DE BOMBEROS | |
| 15 EXTINTOR: CO2 10lbs | | [PROTECCION] | | 21 DETECTORES DE TEMPERATURA | | 27 SEGURIDAD EXTERNA | |
| 16 VALVULA DE UNION SIEMESA | | 17 PASÉ DE MANGUERA | | 22 VALVULA ANGULAR | | | |

| Ruta | NIVEL 5 Longitud | Capacidad de Ruta | Capacidad de los medios de evacuación (Norma R.N.E. norma A-150, art 22) | | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|--|----------|---|----------|--------|
| | | | Sección de pasadizo factor 0.005 metros | | Sección de escalera factor 0.008 metros | | |
| | | | Metros | Personas | Metros | Personas | |
| → Ruta N° 1, longitud 37.97m. | 102 pers. | 102 pers. | 0.51 m | 1.60 m | comple | 1.20 m | comple |
| Total NIVEL 5: | | 102 pers. | | | | | |

| | |
|-------------|-------------|
| AFORO: | |
| NIVEL 5 | = 102 pers. |
| Total Aforo | = 102 pers. |

17. CONCLUSIONES

- Se proyectó un edificio arquitectónico innovador en forma y función que revalora el entorno natural y regenera la zona urbana con la mejora del uso del espacio público, la creación del parque central urbano, visuales y puentes hacia el río Mella, nuevas vías peatonales, vehiculares y ciclovías de acceso a Maf Logistics, y nuevas edificaciones que consolidan el tejido urbano y el aspecto del paisaje; se crea permeabilidad en la zona, se logra integrar los espacios públicos definiendo el diseño de plazas intermedias, terrazas y lugares de estancia, el proyecto transforma el área de Maf Logistics en un nuevo centro urbano y tecnológico, en compensación ambiental a su entorno inmediato con uso predominante de la industria y los cuarteles.

- Se intervino con una propuesta urbana que integra las edificaciones históricas con las nuevas construcciones y propone nuevas funciones compatibles al entorno industrial y el cuartel general, de esta forma, se restaura y revalora parte de la historia de la ciudad de Brescia, historia que data del s.XIX, además, el desarrollo sostenible funciona por la participación de todos los sectores y la población, las actividades sociales son necesarias para consolidar el espacio público en Maf Logistics, por ello, los ambientes de acceso público como la biblioteca, el auditorio, la escalera y terraza pública destinada para exposiciones, que forman parte del Centro Nacional de Investigación, se proponen para consolidar la relación del habitante con su entorno.

- Se determinó los usos y actividades contiguas al proyecto y, al tener una herramienta para la planificación urbana como el Plan de Gobierno del Territorio de Brescia y el acceso a toda la información planimétrica, facilitó definir una estructura más clara y un diseño urbano para el área de intervención de Maf Logistics y Caserma Papa destinada a la regeneración urbana, coherente con todos los usos: ambientales, urbanísticos, económicos, culturales, sociales, viales y de infraestructura.

- Se propuso el Centro Nacional de Investigación en el medio ambiente cuya sostenibilidad de la edificación se ve reflejada en el uso de los materiales y la eficiencia energética, propios de

la zona y accesibles en una ciudad europea, para el proyecto, los espesores en los cerramientos tienen mucha relevancia, siendo las ventanas con doble vidrio y cámara de aire interna que funciona como un aislante térmico, el concreto usado en las placas estructurales contienen un aditivo que filtra el smog y la fachada ventilada como envolvente del edificio sobre los muros exteriores que genera una doble fachada con una cámara de aire interna ventilada, además, se tiene la terraza y escalera mayor como espacios abiertos hacia el público.

18.RECOMENDACIONES

- En los espacios de uso público, se debe respetar el uso de los materiales indicados en planos, primordialmente para los pisos, que deben ser impermeabilizados y considerar el cálculo de fuerzas para las barandas.
- En los ambientes interiores, para las áreas de reunión y recibo, se debe considerar para el acabado de pisos el de alto tránsito y para los ambientes de laboratorios, los indicados en planos.
- En el ambiente de la biblioteca, se debe respetar las dimensiones de circulación y ubicación de estanterías, se recomienda mantener el diseño del mobiliario indicado en planos.
- Es sustancial, mantener las pendientes de cubiertas detalladas en planos, así como el material para cerramiento, ya que las características ambientales del entorno lo requieren.

19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Marsh, A. (2023). *Recorrido del sol*. <https://andrewmarsh.com/software/sunpath3d-web/>
- ArchDaily. (2014, 14 de agosto). *Escuela Porter de estudios ambientales / Geotectura + Chen Architects + Axelrod Grobman Architects*.
<https://www.archdaily.pe/pe/903255/edificio-de-tecnologia-ambiental-paccar-lmn-architects>
- ArchDaily. (2018, 19 de septiembre). *South Harbor School / JJW Arkitekter*.
<https://www.archdaily.com/902000/south-harbor-school-jjw-arkitekter>
- ArchDaily. (2022, 09 de mayo). *Jardín Infantil A Baiuca / Abalo Alonso Arquitectos*.
https://www.archdaily.com/981515/a-baiuca-kindergarten-abalo-alonso-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
- ArchDaily. (2023, 17 de octubre). *¿Cómo calcular la transmitancia térmica (Valor U) en la envolvente material de un edificio? / José Tomás Franco*.
<https://www.archdaily.pe/pe/898485/como-calcular-la-transmitancia-termica-valor-u-en-la-envolvente-material-de-un-edificio>
- Balter, J., Miranda-Gassull, V., S Discoli, C. (2021). La fachada ventilada y su posible adaptación en ciudades de la región de Cuyo, Argentina. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 23(2), 94-105. <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2021.3338>
- Camera di Commercio, Industria Artigianato e Agricoltura, Brescia. (2017). *Brescia in Cifre 2017*. http://www.bs.camcom.it/files/Studi/Approfondimenti_tematici_2017/brescia-in-cifre-2017-def.pdf
- Celsius. (2023). *Zonas climáticas*. <https://www.celsiuspanel.it/es/zonas-climaticas/>
- Centro Nacional de Investigaciones Científicas. (2016). *Nosotros*. <https://www.cnic.edu.cu/>
- Climate Consultant. (2023). (Versión 6.0) [Software]. <https://www.sbse.org/resources/climate-consultant>

Comune di Brescia. (2016). *PGT: Piano di Governo del Territorio*.

<http://sito.comune.brescia.it/servizi/urbanistica/PGT/Pagine/default.aspx>

Comune di Brescia. (2018). *Regolamento Edilizio Citta di Brescia*.

<https://www.comune.brescia.it/sites/default/files/imported/servizi/casa/SUE/Documents/Regolamento%20edilizio.pdf>

Comune di Brescia. (2019). *Servizi: Urbanistica e Sviluppo Sostenibile*.

<http://sito.comune.brescia.it/servizi/Pagine/default.aspx>

Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (2019). *Centros de Investigación*.

<http://www.csic.es/centros-de-investigacion>

Consiglio Nazionale delle Ricerche [CNR]. (2016). *Scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente*. <https://www.cnr.it/it/aree-tematiche/energia-ambiente>

Consiglio Nazionale delle Ricerche [CNR]. (2019). *Quiénes somos*. <https://www.cnr.it/it/chi-siamo>

EfectoLED. (2017, 11 de abril). *Iluminación ecológica LED: Luz que cuida el medio ambiente*.

<https://www.efectoled.com/blog/iluminacion-ecologica-led-luz-que-cuida-el-medio-ambiente/>

El tiempo. (2019). *Meteo Brescia*. Brescia, Italia. <https://www.ilmeteo.it/meteo/Brescia>

Gehl, J. (2006). *La humanización del ESPACIO URBANO, La vida social entre los edificios*.

Editorial Reverté.

<https://books.google.co.cr/books?id=a32ETGDI8JgC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Mayor, F. (2009, 15 de abril). *La problemática de la sostenibilidad en un mundo globalizado*.

Revista de Educación. <http://www.fund->

[culturadepaz.org/spa/03/2009/problematika_de_la_sostenibilidad_en_un_mundo_globalizado_REVISTA%20EDUACION_2009.pdf](http://www.fund-culturadepaz.org/spa/03/2009/problematika_de_la_sostenibilidad_en_un_mundo_globalizado_REVISTA%20EDUACION_2009.pdf)

- Nazario, L. (2015). *Equilibrio Térmico en Edificaciones: Análisis con Ecotec de una edificación en la Ciudad de Brescia*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2022). *Normas técnicas*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- Trebeschi, C. (1990). *Dalla diagnosi alla terapia per la riscoperta del vero volto di Brescia*. En L. Benevolo & R. Bettenelli (Ed.), *Brescia Moderna, La formazione e la gestione urbanistica di una città industriale* (pp. 9-12). Brescia, Italia: Grafo Edizioni
- Universidad Privada Boliviana. (2019). *Centros de Investigación, Institutos y Laboratorios*. La Paz, Bolivia. <http://www.upb.edu/es/centros-investigacion>
- Università degli Studi di Brescia. (2017). *DICATAM: Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica*. <https://www.unibs.it/dipartimenti/ingegneria-civile-architettura-territorio-ambiente-e-matematica>
- Weather Spark. (2022, 18 de octubre). *Climate and Average Weather Year Round in Brescia Italy*. <https://weatherspark.com/y/66359/Average-Weather-in-Brescia-Italy-Year-Round>
- Zevi, L. (Ed.). (2007). *Il Nuovissimo Manuale Dell'Architetto*. Roma, Italia: Editorial Mancosu

20. ANEXOS

Reglamento Italiano

El “Nuevo Manual del Arquitecto” es la norma técnica de los Órganos Reguladores Nacionales e Internacionales, tiene una serie de disposiciones destinadas a verificar y garantizar el diseño, el funcionamiento y los productos involucrados en la industria de la construcción; por ello, para el desarrollo en todas las especialidades del Centro Nacional de Investigación, se tiene como base esta normativa que regula el diseño y funcionamiento de los ambientes propuestos.

La normativa se lleva a cabo principalmente a nivel nacional, pero durante varios años se han establecido organizaciones que operan en el sentido de promover la extensión de los sistemas regulatorios y armonizar las diferentes regulaciones nacionales para facilitar los intercambios y la comunicación a nivel europeo y del mundo; por razones históricas, dentro de las diversas áreas territoriales de competencia (nacional, europea, mundial), se han establecido dos cadenas de organizaciones principales: una limitada al sector electrotécnico y electrónico, y la otra ampliada para regular todos los demás sectores:

- En el contexto nacional italiano estas organizaciones son el CEI para el sector eléctrico y la UNI para los otros sectores.
- En Europa existen CENELEC para el sector eléctrico y CEN para otros sectores.
- En el mundo existen las IEC para el sector eléctrico y la ISO para los otros sectores.

En base al contexto italiano, el Instituto Nacional de Unificación Italiano (UNI) es una asociación sin fines de lucro de empresas industriales, empresas comerciales, asociaciones comerciales y miembros individuales establecida en 1921, reconocida en Italia en 1930, y reconocida por Europa como organismo nacional para la emisión de normas técnicas válidas para todos los sectores productivos y de productos; el trabajo se da en estrecho contacto con el Ministerio de Industria, Comercio y Artesanía, tiene relaciones de colaboración con los

Ministerios del Interior, Obras Públicas, Correos y Telecomunicaciones, Defensa y Comercio con en el Exterior, y del Medio Ambiente. Además, colabora con el CNEL (Consejo Nacional de Economía y Trabajo), con el CNR (Consejo Nacional de Investigación) y con el ENEA (Agencia Nacional de Energía y Medio Ambiente). Para el sector de la construcción, la UNI ha ordenado una colección de títulos normativos dividida en las siguientes secciones:

- Reglas relativas al proceso de construcción.
- Normas relativas a los servicios de construcción.
- Normas relativas al sistema tecnológico.
- Materiales y productos semiacabados para elementos técnicos del sistema tecnológico sin un uso específico.
- Normas relativas a los equipos de construcción
- Reglas relativas a la infraestructura.

Para la aprobación de un proyecto se debe seguir las fases de procesamiento de proyectos y diseño de obras públicas reguladas por la ley 109 de 1994 y modificaciones posteriores, estas fases se dividen en los siguientes capítulos:

- Capítulo I, Proyecto Preliminar: Define las características cualitativas y funcionales de las obras, el marco de las necesidades que deben satisfacerse y los servicios específicos que deben proporcionarse, y consiste en un informe que ilustra los motivos de la elección de la solución propuesta en función de la evaluación de posibles soluciones, incluso con referencia a los perfiles ambientales y el uso de materiales de reutilización y reciclaje, su viabilidad administrativa y técnica, comprobada a través de las indispensables investigaciones de primera aproximación, de los costos a determinar en relación con los beneficios esperados, así como en esquemas gráficos para la identificación de las características dimensionales y volumétricas, tipológicas, funcionales y tecnológicas del trabajo a realizar.

• Capítulo II, Proyecto Final: Identifica completamente el trabajo a realizar, en cumplimiento de los requisitos, criterios, restricciones, pautas e indicaciones establecidas en el proyecto preliminar y contiene todos los elementos necesarios para emitir las autorizaciones y aprobaciones requeridas. Consiste en un informe que describe los criterios utilizados para las elecciones de diseño, así como las características de los materiales elegidos y la inclusión de las obras en el territorio; en el "estudio de impacto ambiental" cuando corresponda; en los dibujos generales en las escalas descriptivas apropiadas de las características principales de las obras, de las superficies y de los volúmenes a realizar, incluidos aquellos para la identificación del tipo de cimentación; en los estudios e investigaciones preliminares requeridos con respecto a la naturaleza y características del trabajo; en los cálculos preliminares de las estructuras e instalaciones; en una especificación que describe los elementos de rendimiento, técnicos y económicos contemplados en el proyecto, así como en un "cálculo de la factura de cantidades".

• Capítulo III, Proyecto Ejecutivo: Redactado de acuerdo con el proyecto final, determina en cada detalle el trabajo a realizar y el costo estimado relativo que debe desarrollarse a un nivel de definición que permita identificar cada elemento en forma, tipo, calidad, tamaño y precio. En particular, el proyecto consta de todos los informes, los cálculos ejecutivos de las estructuras y los sistemas y los dibujos gráficos en las escalas apropiadas, incluidos los detalles de construcción, las especificaciones de licitación especial, el rendimiento y la descripción, la lista de cantidades y el Lista de precios unitarios. Se elabora sobre la base de los estudios e investigaciones llevados a cabo en las fases anteriores y de cualquier otro estudio e investigación, de detalles o verificación de las hipótesis del proyecto, que son necesarios y sobre la base de encuestas plano-altimétricas, mediciones y análisis, encuestas de redes. de servicios subterráneos. El proyecto ejecutivo también debe ir acompañado de un plan de mantenimiento específico para el trabajo y sus partes que se deben redactar en los términos, con los métodos, contenidos, tiempos y graduaciones establecidos por el reglamento.

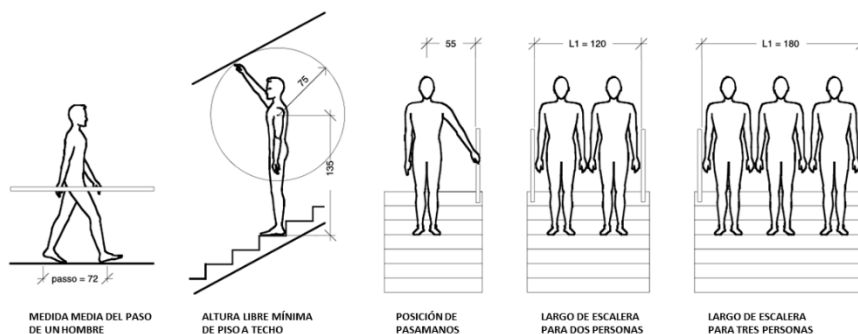
- Capítulo IV, Referente al Reglamento: En relación con las características y la importancia del trabajo, con referencia a las categorías de trabajos y los tipos de intervención y teniendo en cuenta las necesidades de gestión y mantenimiento, establece criterios, contenidos y momentos de verificación de los distintos niveles de diseño.

- Capítulo V, Cargos Relacionados al Diseño: Los cargos inherentes a la planificación, la gestión de los trabajos, la supervisión y las pruebas, así como a los estudios e investigaciones relacionados, las cargas relacionadas con la planificación de los planes de seguridad y coordinación, los planes generales de seguridad, los cargos relacionados con los servicios profesionales y especializados, según lo previsto de acuerdo con el Decreto del 14 Agosto de 1996, N° 494, están destinados a definir los elementos necesarios para proporcionar el proyecto ejecutivo completo en cada detalle, incluidos los hallazgos y los costos relacionados con pruebas, encuestas, análisis, pruebas de estructuras y plantas.

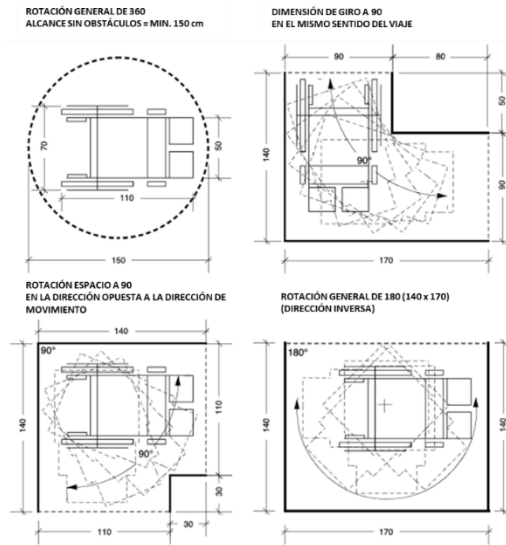
- Capítulo VI, Coordinación de Ejecución de Obra: Los proyectos se redactan de manera que garanticen la coordinación de la ejecución de las obras, teniendo en cuenta el contexto en el que se insertan, con especial atención, en el caso de las intervenciones urbanas, a los problemas de accesibilidad y mantenimiento de las plantas y los servicios de red.

- Capítulo VII, Acceso al área de intervención: El acceso para llevar a cabo las investigaciones necesarias para la actividad de diseño está autorizado por el alcalde del Municipio donde se encuentran las obras o por el prefecto en el caso de las obras estatales.

Funcionamiento de Espacios

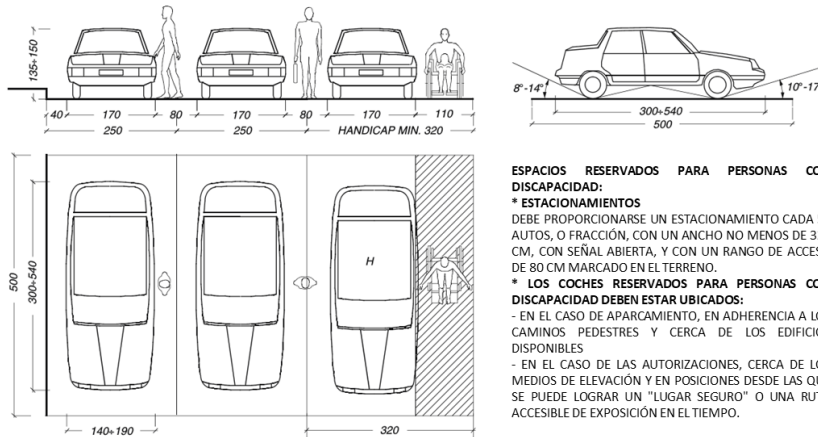


Funcionamiento de Espacios para personas con discapacidad



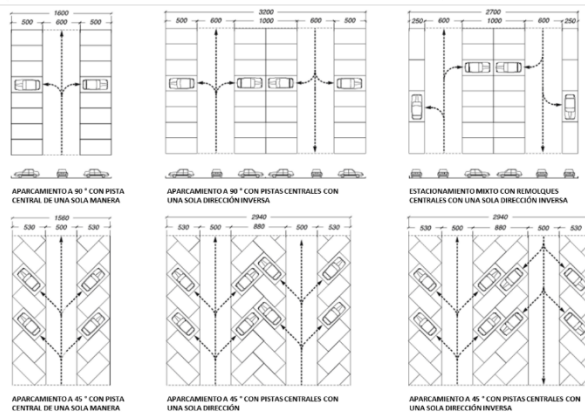
Funcionamiento de Espacios para Estacionamientos

DIMENSIONES DE UN ÁREA DE ESTACIONAMIENTO EN RELACIÓN CON DATOS ANTROPOMÉTRICOS Y DIMENSIONES GENERALES DE UN COCHE



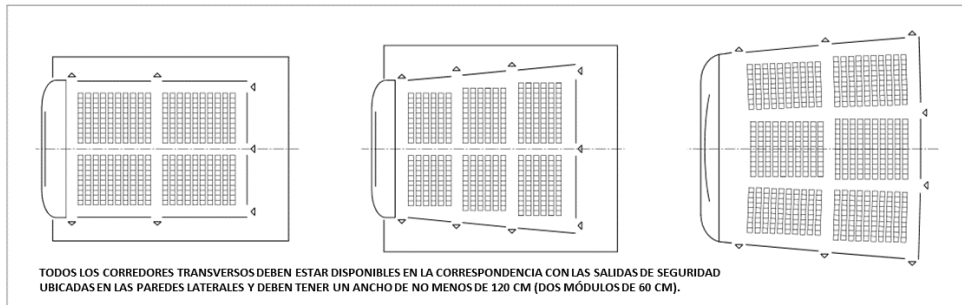
ESPACIOS RESERVADOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD:
*** ESTACIONAMIENTOS**
 DEBE PROPORCIONARSE UN ESTACIONAMIENTO CADA 50 AUTOS, O FRACCIÓN, CON UN ANCHO NO MENOS DE 320 CM, CON SEÑAL ABIERTA, Y CON UN RANGO DE ACCESO DE 80 CM MARCADO EN EL TERRENO.
*** LOS COCHES RESERVADOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DEBEN ESTAR UBICADOS:**
 - EN EL CASO DE APARCAMIENTO, EN ADHERENCIA A LOS CAMINOS PEDESTRES Y CERCA DE LOS EDIFICIOS DISPONIBLES
 - EN EL CASO DE LAS AUTORIZACIONES, CERCA DE LOS MEDIOS DE ELEVACIÓN Y EN POSICIONES DESDE LAS QUE SE PUEDE LOGRAR UN "LUGAR SEGURO" O UNA RUTA ACCESIBLE DE EXPOSICIÓN EN EL TIEMPO.

ZONAS DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS EN LA SUPERFICIE

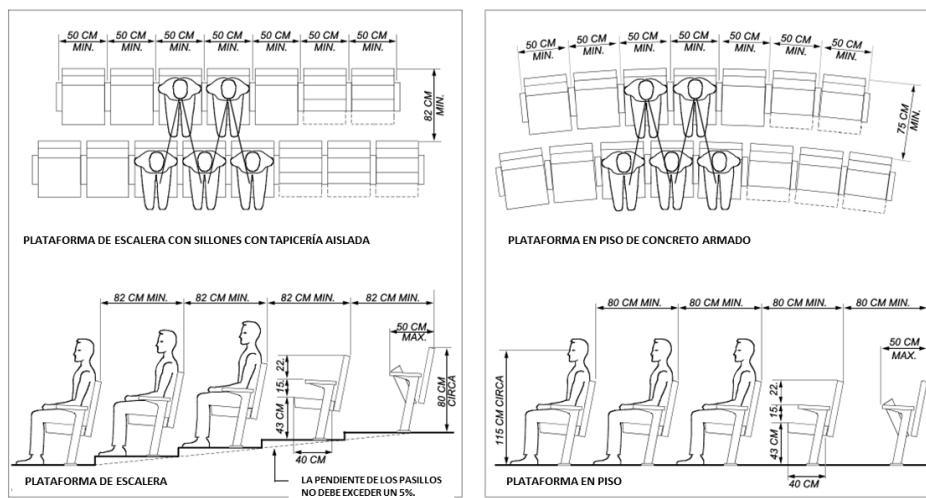


Funcionamiento de Espacios para Entretenimiento

DISPOSICIÓN DEL ACCESO A LA SALA Y SALIDAS DE SEGURIDAD (DM interno 16 de agosto de 1996, título III, 4.3)



DISTANCIAS MÍNIMAS PERMITIDAS PARA SILLONES (interno DM 19 de agosto de 1996, título III, 3.2)



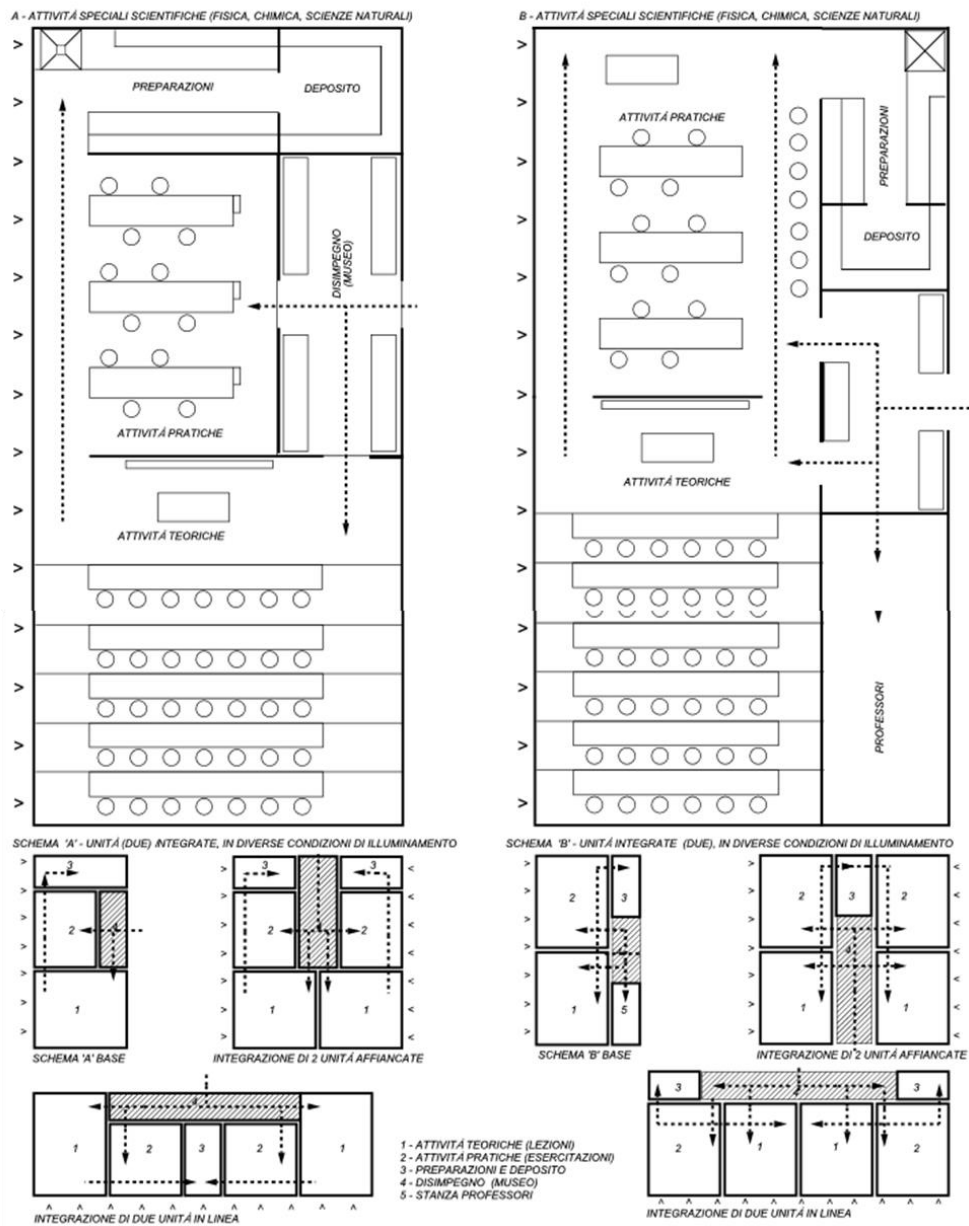
Referentes Normativos para Edificios Educativos

EDILIZIA SCOLASTICA RIFERIMENTI NORMATIVI

| | | |
|------|--|--|
| 1963 | Legge 26 gennaio 1963 n.47 | Norme relative all'edilizia scolastica prefabbricata. |
| 1967 | Circolare LLPP 22 maggio 1967 n.3150 | Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici |
| | Circolare LLPP 22 maggio 1967 n.3151 | Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie |
| | Legge 28 luglio 1967 n.641 | Nuove norme per l'edilizia scolastica e universitaria e piano finanziario dell'intervento per il quinquennio 1967—1971 |
| 1969 | Legge 22 dicembre 1969 n.952 | Conversione in legge con modificazioni del DL 24 ottobre 1969, n.701, concernente norme integrative e modificative della legge 28 luglio 1967, n.641, sulla edilizia scolastica e universitaria. |
| 1971 | Circolare LLPP 1 settembre 1971 n.8149 | Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici |
| 1975 | DM 18 dicembre 1975 | Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica |
| 1986 | Circolare Sanità 10 luglio 1986 n.45 | Piano di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso all'impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici e ospedalieri pubblici e privati. |
| 1988 | Legge 29 ottobre 1988 n.464 | Conversione in legge con modificazioni del DL 5 settembre 1988, n.390 concernente disposizioni urgenti in materia di edilizia scolastica. |
| 1992 | DM Interno 26 agosto 1992 | Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica |
| 1994 | DLgs 16 aprile 1994 n.297 | Approvazione del TU delle disposizioni legislative vigenti in materia di istruzione, relative alle scuole di ogni ordine e grado. |
| 1996 | Legge 11 gennaio 1996 n.23 | Norme per l'edilizia scolastica |
| | DM Pubblica Istruzione 18 aprile 1996 | Istituzione dell'Osservatorio per l'edilizia scolastica. |
| | Lettera Circolare Min. Interno 17 maggio 1996 n.P 954/4122 Sott. 32 | Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica – Chiarimenti sulla larghezza delle porte delle aule didattiche e di esercitazione. |
| | Legge 8 agosto 1996 n.431 | Interventi urgenti per l'edilizia scolastica |
| 1996 | Lettera Circolare Min. Interno 30 ottobre 1996 n.P2244/4122 Sott. 32 | |
| 1996 | DM Interno 17 dicembre 1996 | Modalità per la definizione dei rapporti derivanti dal trasferimento dai comuni alle province, ai sensi della legge 11 gennaio 1996, n.23, di immobili di nuova costruzione o soggetti a interventi di ristrutturazione, ampliamento o adeguamento destinati a uso scolastico. |
| | Direttiva N.133/1996 | Regolamento emesso con DPR 567/1996 |
| | DPCM 5 dicembre 1997 | Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. |
| 1997 | Legge 2 ottobre 1997 n.340 | Norme in materia di organizzazione scolastica e di edilizia scolastica. |
| 1998 | DM Pubblica Istruzione 29 settembre 1998 n.382. | Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze negli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado, ai fini delle norme contenute nel DLgs 19 settembre 1994, n.626, e successive modifiche e integrazioni |

Funcionamiento de Espacios para Laboratorios

FIG. B.8.5/6 ATTIVITÀ SPECIALI E LABORATORI



LABORATORIO CAD (EDUCACIÓN CIENTÍFICA)

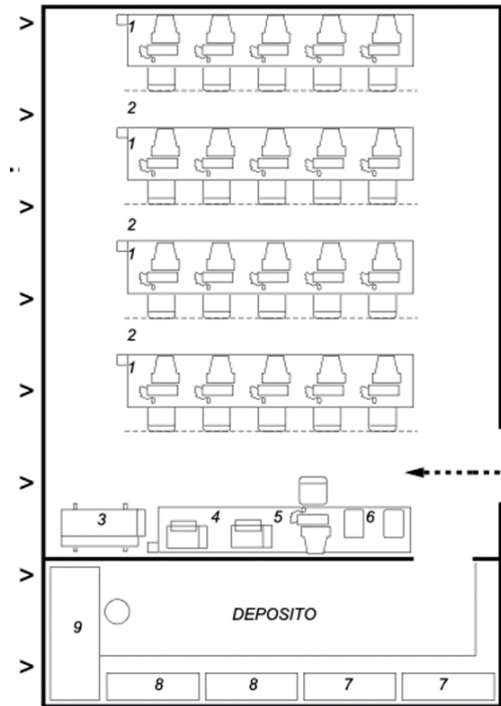
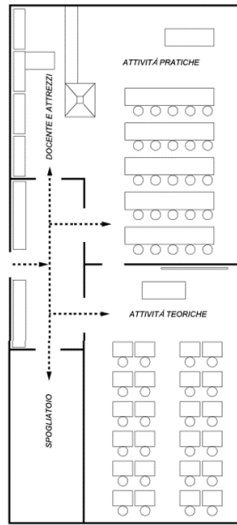


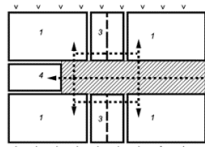
FIG. B.8.5/B ISTITUTI TECNICI: ATTIVITÀ SPECIALI E LABORATORI

A - AULE-LABORATORIO PER INSEGNAMENTI DEL BIENNIO



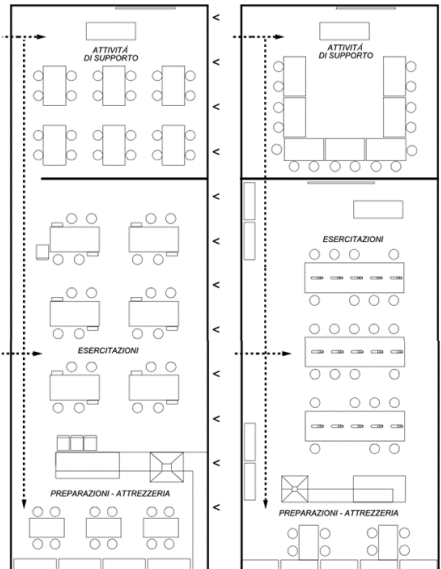
AULE - LABORATORIO AGGREGAZIONE IN NUCLEI AUTONOMI DI ATTIVITÀ OMOGENEE

- 1 - ATTIVITÀ DIDATTICHE PRATICHE (ESERCITAZIONI)
- 2 - ATTIVITÀ TEORICHE (LEZIONI)
- 3 - ATTREZZERIA, PREPARAZIONI, STANZA DOCENTE
- 4 - SPOGLIATOI E/O SERVIZI IGIENICI



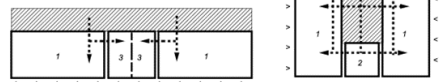
AULE-LABORATORIO (INFORMATICA, CONTABILITÀ, DATTILOGRAFIA, LINGUE, DISEGNO) OSPITANO ATTIVITÀ PRATICHE E PRATICHE (ESERCITAZIONI). LE ATTREZZATURE SONO COLLEGATE ALLE RETI DEGLI IMPIANTI POSSONO ESSERE AGGREGATE IN NUCLEI OMOGENEI O ANCHE DISTRIBUITE TRA LE AULE NORMALI.

B - LABORATORI E OFFICINE PER INSEGNAMENTI SPECIALIZZATI



LABORATORI - OFFICINE PER INSEGNAMENTO SPECIALIZZATO AGGREGAZIONE IN NUCLEI AUTONOMI DI ATTIVITÀ OMOGENEE

- 1 - ATTIVITÀ DIDATTICHE PRATICHE (OFFICINE, LABORATORI)
- 2 - ATTIVITÀ DI SUPPORTO (ATTIVITÀ DI GRUPPO, SEMINARI)
- 3 - ATTREZZERIA, PREPARAZIONI, MAGAZZINO, STANZA DOCENTE
- 4 - SPOGLIATOI E/O SERVIZI IGIENICI



LABORATORI SPECIALISTICI E OFFICINE (MECCANICI, ELETTROTECNICI, ELETTRONICI, INFORMATICI) OSPITANO ATTIVITÀ PRATICHE (ESERCITAZIONI) CHE COMPORTANO L'USO DI ATTREZZATURE E MACCHINARI; SONO INTEGRATI DA LOCALI DI SERVIZIO (PREPARAZIONI, MAGAZZINI), E DA SPAZI MINORI DI SUPPORTO PER LEZIONI, SEMINARI, LAVORO DI GRUPPO, ECC. LABORATORI E OFFICINE SONO DI NORMA AGGREGATI IN NUCLEI OMOGENEI UBICATI AL PIANO TERRA, CON ACCESSO DIRETTO DALL'ESTERNO, A RAGIONE DEL PESO E DELLE DIMENSIONI DELLE ATTREZZATURE.