

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



TESIS:

ESTACIÓN INTERMODAL DE TRANSPORTE DE LIMA SUR

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

ELABORADO POR:

DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ

ASESOR

MSc. ARQ. ALBERTO FERNANDEZ-DÁVILA ANAYA

LIMA - PERÚ, 2021

*A mis maestros, a mis
padres, a mis hermanos,
compañeros y amigos, todos
grandes acompañantes y
motivadores en este camino.*

AGRADECIMIENTOS

Familia, amigos, maestros, compañeros; abnegados de importancia inimaginable en mi situación como persona, no podría sentirme más agradecido con la confianza que ha puesto en mí, especialmente cuando he contado con el mejor soporte desde que siquiera tengo memoria.

Este nuevo logro es en gran parte gracias a esas personas; he logrado concluir con éxito este proyecto de vida que en un principio pudo parecer una labor titánica e interminable. Quisiera agradecer inmensamente a ellos, personas de bien, de gran optimismo, grandes compañeros en este largo camino por todos los conocimientos y experiencias que me han otorgado.

Finalmente agradezco a la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes, a la Universidad Nacional de Ingeniería y todos los colaboradores directos e indirectos involucrados en este fructuoso proceso.

RESUMEN

ESTACIÓN INTERMODAL DE TRANSPORTE DE LIMA SUR

Palabras Clave: Arquitectura, Urbanismo, Transporte, Movilidad urbana.

El proyecto “Estación Intermodal de transporte de Lima Sur” forma parte de la propuesta urbana desarrollada en el Taller de Tesis A, en los dos últimos ciclos de Arquitectura cursados en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Nacional de Ingeniería.

La estación intermodal tiene como ubicación el cruce de las avenidas Panamericana Sur y prolongación Paseo de la República, esta última vía se haya como límite de los distritos Santiago de Surco y San Juan de Miraflores de Lima Metropolitana (Lima Sur). La zona intervenida se presenta como un punto estratégico de crecimiento y desarrollo que es a su vez es un punto importante de conexiones de Lima y otras ciudades importantes al sur.

Este terminal se enlaza de forma estratégica con varios proyectos importantes, la ampliación de la avenida Paseo de la República (Vía Expresa Sur) que suma la ampliación Metropolitano (Sistema BRT), la implementación del nuevo Sistema Integrado de Transporte (SIT), la Línea 3 del Metro de Lima y proyecto de trenes de cercanía Lima-Ica.

Por lo tanto, esta estación intermodal se prevé como un proyecto estratégico para toda Lima por ser un punto importante de conexiones, además de poder potenciar una centralidad creciente, generando así desarrollo inmobiliario y la construcción de equipamiento público.

SOUTH LIMA INTERMODAL TRANSPORT STATION

Keywords: Architecture, Urban planning, Transport, Urban mobility.

The project "South Lima Intermodal Transportation Station" is part of the urban proposal developed in the Thesis Workshop A, in the last two cycles of Architecture studied at the Faculty of Architecture, Urbanism and Arts of the National University of Engineering.

The intermodal station is located at the intersection of the Panamericana Sur and the Paseo de la República extension avenues, the latter being the limit of the Santiago de Surco and San Juan de Miraflores districts of Metropolitan Lima (South Lima). The intervened area is presented as a strategic point of growth and development that is in turn an important connection point for Lima and other major cities to the south.

This terminal is strategically linked to several important projects, the expansion of Paseo de la República avenue (Vía Expresa Sur) that adds the Metropolitan expansion (BRT System), the implementation of the new Integrated Transportation System (SIT), the Line 3 of the Lima Metro and Lima-Ica suburban train project.

Therefore, this intermodal station is envisaged as a strategic project for all of Lima as it is an important connection point, as well as being able to promote a growing centrality, thus generating real estate development and the construction of public facilities.

PRÓLOGO

Me es grato aceptar la invitación a prologar la tesis de Diego Castillo Rodríguez por varias razones.

Conozco por varios años su trabajo en oficina, atento siempre a coordinar lógicas de desarrollo, procesos de diseño y de toma de decisiones. Y a que el trabajo en equipo ocurra con coherencia.

Pero conozco también su curiosidad intelectual. Recuerdo que mi primer contacto con él fue invitarlo a exponer ante mis alumnos del taller POLYARK-RIBA que se me encargó, porque Diego había sido elegido para exponer en el POLYARK de dos años antes. Y constato que esta tesis, que no he acompañado, salvo sugiriéndole lecturas o curiosear casos, consigue sumar bien ambas inquietudes: método e ideas.

Hay en este trabajo una reflexión plural y muy completa para formular el proyecto y hay también un contenido de propuesta arquitectónica formal, un esfuerzo de que la arquitectura tenga presencia urbana.

Está la mirada de entender que una estación de este calibre deba ser una pieza significativa en la ciudad y no solamente funcionar.

Que los edificios públicos son también espacios públicos de encuentro; que, por ello deben ser puentes y no barreras. Que tienen encargos de entrelazar y de ser parte de tejidos urbanos. Sumarse a la ciudad.

Y también hay una reflexión atenta sobre las exigencias de la movilidad, entender que la eficacia es clave, que hay que organizar y manejar flujos.

También veo una consciencia clara de que, en estos temas, arquitectura y estructuras deben ser un solo discurso, exponiendo esa inteligencia del uso de los materiales en el lenguaje del proyecto.

Y se puede verificar asimismo una reflexión energética. El proyecto quiere ser sostenible, económico y responsable. Nada en él es banal o gratuito.

Finalmente es evidente y abundante su indagación en cada ingeniería y en compatibilizarlas.

Es por tanto un proyecto maduro, que ya demuestra responsabilidad profesional: aquello que las tesis deben medir y exigir. Y esa cualidad está presente defendiendo que la arquitectura se afirme.

AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS
ARQUITECTO FAUA
MASTER OF ARTS, UNIVERSITY OF LONDON
PROFESOR PRINCIPAL, CÓDIGO 718584H

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| DEDICATORIA | 3 |
| AGRADECIMIENTOS | 4 |
| RESUMEN | 5 |
| PRÓLOGO | 6 |
| ÍNDICE | 7 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 11 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 13 |
| 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 15 |
| 1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA Y UBICACIÓN | 16 |
| 1.1.1. UBICACIÓN..... | 17 |
| 1.1.2. ENTORNO URBANO | 18 |
| 1.2. ANTECEDENTES REFERENCIALES | 19 |
| 1.2.1. TERMINAL TERRESTRE DE LIMA NORTE | 19 |
| 1.2.1.1. DESCRIPCIÓN..... | 19 |
| 1.2.1.2. EMPLAZAMIENTO..... | 20 |
| 1.2.1.3. ANÁLISIS ESPACIAL Y VOLUMÉTRICO | 21 |
| 1.2.1.4. MATERIALIDAD Y ACABADOS | 21 |
| 1.2.1.5. APORTES | 23 |
| 1.2.2. BERLIN HAUPTBAHNHOF, ALEMANIA..... | 24 |
| 1.2.2.1. DESCRIPCIÓN..... | 24 |
| 1.2.2.2. EMPLAZAMIENTO..... | 24 |
| 1.2.2.3. ANÁLISIS ESPACIAL Y VOLUMÉTRICO | 25 |
| 1.2.2.4. MATERIALIDAD Y ACABADOS | 26 |
| 1.2.2.5. APORTES | 27 |
| 1.2.3. GARE DE LYON-EXUPÉRY, FRANCIA..... | 28 |
| 1.2.3.1. DESCRIPCIÓN..... | 28 |
| 1.2.3.2. EMPLAZAMIENTO..... | 29 |
| 1.2.3.3. ANÁLISIS ESPACIAL Y VOLUMÉTRICO | 30 |
| 1.2.3.4. MATERIALIDAD Y ACABADOS | 31 |
| 1.2.3.5. APORTES | 31 |
| 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 32 |
| 1.3.1. MOTIVACIÓN..... | 32 |
| 1.3.2. JUSTIFICACIÓN..... | 33 |
| 1.3.3. APORTE | 33 |
| 1.3.4. MARCO TEÓRICO..... | 35 |
| 1.3.4.1. Espacio público..... | 35 |
| 1.3.4.2. Usos del espacio público | 35 |

| | | |
|----------|---|----|
| 1.3.4.3. | Vida urbana | 36 |
| 1.3.4.4. | Movilidad urbana..... | 37 |
| 1.3.4.5. | Transporte público y privado..... | 38 |
| 1.3.5. | SITUACIÓN DEL PROBLEMA | 39 |
| 1.4. | OBJETIVOS | 41 |
| 1.4.1. | OBJETIVO PRINCIPAL | 41 |
| 1.4.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 41 |
| 2. | CAPÍTULO II. FUNDAMENTO..... | 42 |
| 2.1. | FACTIBILIDAD..... | 43 |
| 2.1.1. | SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO | 43 |
| 2.1.1.1. | PREDIOS EXISTENTES Y EXPROPIACIONES..... | 43 |
| 2.1.2. | PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS..... | 45 |
| 2.1.3. | PLANES DE VULNERABILIDAD | 46 |
| 2.1.3.1. | PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE LIMA METROPOLITANA..... | 46 |
| 2.1.3.2. | PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES 2012-2021..... | 47 |
| 2.1.4. | FACTOR ECONÓMICO..... | 48 |
| 2.1.5. | FACTOR SOCIAL..... | 52 |
| 2.1.6. | GESTIÓN..... | 52 |
| 2.2. | ASPECTOS BÁSICOS | 53 |
| 2.2.1. | CONSIDERACIONES TECNOLÓGICAS | 53 |
| 2.2.1.1. | ESTRUCTURAS..... | 53 |
| • | Concreto armado | 53 |
| • | Estructuras de acero | 53 |
| • | Coberturas metálicas | 53 |
| 2.2.1.2. | MATERIALES Y ACABADOS | 53 |
| • | Cerramientos | 53 |
| • | Acabados..... | 53 |
| 2.2.1.3. | EQUIPAMIENTO | 53 |
| • | Sistemas de seguridad | 54 |
| • | Accesibilidad..... | 54 |
| • | Equipos..... | 54 |
| • | Infraestructura vial | 54 |
| 2.2.2. | CONSIDERACIONES FUNCIONALES | 54 |
| 2.2.2.1. | ESTACIONES DE AUTOBUSES | 54 |
| 2.2.2.2. | FERROCARRILES DE PASAJEROS | 56 |
| 2.2.3. | CONSIDERACIONES AMBIENTALES..... | 58 |
| 2.2.3.1. | RECORRIDO SOLAR | 58 |
| 2.2.3.2. | ORIENTACIÓN..... | 58 |
| 2.2.3.3. | ARBORIZACIÓN | 58 |
| 2.2.4. | REGLAMENTACIÓN..... | 58 |
| 2.2.4.1. | REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES..... | 58 |
| • | Norma A.010..... | 58 |
| • | Norma A.070..... | 58 |
| • | Norma A.080..... | 58 |
| • | Norma A.110..... | 58 |
| • | Norma A.120..... | 58 |
| • | Norma A.130..... | 58 |
| 2.3. | PROGRAMA ARQUITECTÓNICO | 59 |
| 2.3.1. | SECTORES..... | 59 |
| 2.3.2. | AMBIENTES Y ÁREAS..... | 60 |
| 3. | CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL PROYECTO..... | 65 |
| 3.1. | PLANTEAMIENTO URBANO | 66 |
| 3.2. | PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO | 68 |
| 3.2.1. | CRITERIOS URBANOS | 68 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 3.2.1.1. | CONCEPCIÓN URBANA | 68 |
| 3.2.1.2. | CONTEXTO URBANO | 70 |
| 3.2.2. | PROPUESTA ARQUITECTÓNICA | 71 |
| 3.2.2.1. | ESQUEMA FUNCIONAL | 71 |
| 3.2.2.3. | CONCEPCIÓN VOLUMÉTRICA Y ESPACIAL | 74 |
| 3.2.2.4. | ASPECTOS TECNOLÓGICOS | 76 |
| 3.2.2.5. | IMAGEN Y SIGNIFICADO | 78 |
| 3.3. | ARQUITECTURA | 79 |
| 3.3.1. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 79 |
| 3.3.1.1. | MUROS Y TABIQUES | 79 |
| 3.3.1.2. | CIELOSRRASOS | 80 |
| 3.3.1.3. | PISOS Y PAVIMENTOS | 80 |
| 3.3.1.4. | ZÓCALOS, CONTRAZÓCALOS Y ENCHAPES | 81 |
| 3.3.1.5. | COBERTURAS | 81 |
| 3.3.1.6. | CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA | 82 |
| 3.3.1.7. | CARPINTERÍAS DE ALUMINIO Y CRISTAL | 82 |
| 3.3.1.8. | CARPINTERÍA DE MADERA | 83 |
| 3.3.1.9. | MURO CORTINA | 83 |
| 3.4. | ESTRUCTURAS | 85 |
| 3.4.1. | MEMORIA DESCRIPTIVA | 85 |
| 3.4.1.1. | GENERALIDADES | 85 |
| 3.4.1.2. | ESTRUCTURACIÓN | 85 |
| 3.4.1.3. | DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES | 86 |
| 3.4.1.4. | PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS | 88 |
| 3.4.1.5. | ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE ACUERDO A LA NORMA E-030 | 90 |
| 3.4.1.6. | DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES | 95 |
| 3.4.2. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 107 |
| 3.4.2.1. | ALBAÑILERÍA | 107 |
| 3.4.2.2. | CONCRETO ARMADO | 108 |
| 3.4.2.3. | ESTRUCTURAS METÁLICAS | 108 |
| 3.4.3. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 109 |
| 3.4.3.1. | CONCLUSIONES | 109 |
| 3.4.3.2. | RECOMENDACIONES | 109 |
| 3.5. | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 110 |
| 3.5.1. | MEMORIA DESCRIPTIVA | 110 |
| 3.5.1.1. | GENERALIDADES | 110 |
| 3.5.1.2. | OBJETIVOS | 110 |
| 3.5.1.3. | SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA | 110 |
| 3.5.1.4. | SISTEMAS DE VENTILACIÓN | 111 |
| 3.5.1.5. | EXTRACCIÓN DE MONÓXIDO | 111 |
| 3.5.1.6. | CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS | 111 |
| 3.5.1.7. | CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA ELÉCTRICA | 112 |
| 3.5.2. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 123 |
| 3.5.2.1. | CONDUCTOS O TUBERÍAS | 123 |
| 3.5.2.2. | EQUIPOS | 125 |
| 3.5.3. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 127 |
| 3.5.3.1. | CONCLUSIONES | 127 |
| 3.5.3.2. | RECOMENDACIONES | 127 |
| 3.6. | INSTALACIONES SANITARIAS | 128 |
| 3.6.1. | MEMORIA DESCRIPTIVA | 128 |
| 3.6.1.1. | GENERALIDADES | 128 |
| 3.6.1.2. | SUSTENTO TÉCNICO | 128 |
| 3.6.1.3. | FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO | 130 |
| 3.6.1.4. | DOTACIÓN DIARIA DE AGUA | 130 |
| 3.6.1.5. | AGUA CONTRA INCENDIOS | 135 |
| 3.6.1.6. | CÁLCULO DE APARATOS SANITARIOS | 135 |
| 3.6.1.7. | REDES GENERALES DEL CONJUNTO | 136 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 3.6.2. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS..... | 137 |
| 3.6.2.1. | AGUA POTABLE..... | 137 |
| 3.6.2.2. | REDES DE DESAGÜE..... | 138 |
| 3.6.3. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 139 |
| 3.6.3.1. | CONCLUSIONES..... | 139 |
| 3.6.3.2. | RECOMENDACIONES..... | 140 |
| 3.7. | SEGURIDAD Y EVACUACIÓN..... | 141 |
| 3.7.1. | MEMORIA DESCRIPTIVA..... | 141 |
| 3.7.1.1. | UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN – VULNERABILIDAD..... | 141 |
| 3.7.1.2. | GENERALIDADES | 141 |
| 3.7.1.3. | DEL PROYECTO | 142 |
| 3.7.1.4. | DEL EDIFICIO Y SU USO..... | 143 |
| 3.7.1.5. | TIPO DE RIESGO – MITIGACIÓN..... | 143 |
| 3.7.1.6. | EN CASO DE SISMOS..... | 144 |
| 3.7.1.7. | EN CASO DE INCENDIOS..... | 144 |
| 3.7.1.8. | SEÑALIZACIÓN..... | 146 |
| 3.7.1.9. | PLAN DE EVACUACIÓN / AFORO..... | 146 |
| 3.7.1.10. | CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN | 148 |
| 3.7.2. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS..... | 153 |
| 3.7.2.1. | SEÑALES INTERNAMENTE ILUMINADAS..... | 153 |
| 3.7.2.2. | SEÑALES NO ILUMINADAS..... | 153 |
| 3.7.2.3. | BRAZO HIDRÁULICO CIERRAPUERTAS:..... | 153 |
| 3.7.2.4. | BARRA ANTIPÁNICO | 153 |
| 3.7.2.5. | BARRA ANTIPÁNICO EN MAMPARA | 154 |
| 3.7.2.6. | PUERTAS CORTAFUEGO..... | 154 |
| 3.7.3. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 154 |
| 3.7.3.1. | CONCLUSIONES..... | 154 |
| 3.7.3.2. | RECOMENDACIONES..... | 155 |
| 4. | VISTAS 3D..... | 156 |
| 5. | PLANOS..... | 167 |
| 6. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 225 |
| 6.1. | CONCLUSIONES | 225 |
| 6.2. | RECOMENDACIONES | 225 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA | 226 |
| 8. | ANEXOS | 228 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ampliación de la vía expresa del Paseo de la República. | 16 |
| Figura 2. Corredores complementarios del Sistema Integrado de Transporte..... | 17 |
| Figura 3. Ubicación y entorno del terreno de la estación intermodal..... | 18 |
| Figura 4. Vista posterior del terminal terrestre de Plaza Norte. | 19 |
| Figura 5. Vista conceptual del edificio..... | 20 |
| Figura 6. Emplazamiento del terminal terrestre Plaza Norte..... | 21 |
| Figura 7. Ingreso principal al terminal terrestre de Plaza Norte..... | 22 |
| Figura 8. Vista interior de la estación central de Berlín. | 24 |
| Figura 9. Plot Plan de la estación central de Berlín..... | 25 |
| Figura 10. Corte esquemático de la estación central de Berlín. | 26 |
| Figura 11. Vista del volumen principal de la estación de Lyon-Saint-Exupéry. | 28 |
| Figura 12. Emplazamiento de la estación de Lyon-Saint-Exupéry. | 29 |
| Figura 13. Sección axial de la estación de Lyon-Saint-Exupéry..... | 30 |
| Figura 14. Vista interior de la estación Lyon-Saint-Exupéry..... | 32 |
| Figura 15. Terrenos a expropiar para el proyecto de la Vía Expresa Sur..... | 43 |
| Figura 16. Terrenos a expropiar para el proyecto de la Vía Expresa Sur..... | 44 |
| Figura 17. Nuevos terrenos a conformarse para la estación intermodal..... | 44 |
| Figura 18. Áreas de tratamiento Normativo II (izquierda, Surco) y I (derecha, SJM)..... | 46 |
| Figura 19. Esquema de funcionamiento de una estación de buses..... | 54 |
| Figura 20. Radios de giro de autobuses..... | 55 |
| Figura 21. Esquema de disposición de andenes para buses..... | 55 |
| Figura 22. Dimensionamiento para cambio de sentido de buses..... | 56 |
| Figura 23. Dimensionamiento de cubiertas para andenes de trenes. | 56 |
| Figura 24. Tipos de edificio para estaciones de trenes..... | 57 |
| Figura 25. Sectores de la estación intermodal..... | 59 |
| Figura 26. Planteamiento urbano para la zona de estudio. | 66 |
| Figura 27. Esquema de propuesta integral. | 67 |
| Figura 28. Flujos y conexiones que genera la estación intermodal. | 69 |
| Figura 29. Frentes urbanos a la estación intermodal. | 70 |
| Figura 30. Esquema de funcionamiento de la estación intermodal. | 72 |
| Figura 31. Esquema de funcionamiento y accesos de la estación intermodal..... | 73 |
| Figura 32. Volumen transversal a la Panamericana Sur..... | 74 |
| Figura 33. Volumen longitudinal y transversal que conforman al edificio. | 75 |
| Figura 34. Esquema de ventilación natural y asoleamiento. | 77 |
| Figura 35. Esquema de forma volumétrica. | 78 |
| Figura 36. Bloques de estructuración y juntas sísmicas..... | 86 |

| | |
|---|-----|
| Figura 37. Esquema de columna D8. | 95 |
| Figura 38. Momento de inercia de columna D8. | 96 |
| Figura 39. Esquema de columna E3. | 97 |
| Figura 40. Momento de inercia de columna E3. | 98 |
| Figura 41. Esquema de columna F11 – Tramo 1. | 99 |
| Figura 42. Esquema de columna F11 – Tramo 2. | 99 |
| Figura 43. Momento de inercia de columna F11. | 101 |
| Figura 44. Esquema de columna bx. | 102 |
| Figura 45. Momento de inercia de columna bx. | 103 |
| Figura 46. Área de protección de sistema A.C.I. | 128 |
| Figura 47. Omisión de rociadores en cuartos eléctricos. | 128 |
| Figura 48. Omisión de rociadores en cuartos eléctricos. | 129 |
| Figura 49. Consideración de acceso a equipos contra incendios. | 129 |
| Figura 50. Consideración de ubicación de equipos contra incendios. | 129 |
| Figura 51. Consideración de ubicación de equipos contra incendios. | 130 |
| Figura 52. Vista aérea de la Estación. | 157 |
| Figura 53. Vista del ingreso principal. | 158 |
| Figura 54. Vista desde los andenes de embarque. | 159 |
| Figura 55. Vista de la fachada sur. | 160 |
| Figura 56. Vista de la fachada norte. | 161 |
| Figura 57. Vista de la fachada principal. | 162 |
| Figura 58. Vista interior del segundo nivel. | 163 |
| Figura 59. Vista interior del hall principal. | 164 |
| Figura 60. Vista interior desde el restaurante. | 165 |
| Figura 61. Vista interior de zonas de estar. | 166 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Áreas de terrenos a expropiar para la VES | 44 |
| Tabla 2. Programa resumido y costo de edificación..... | 48 |
| Tabla 3. Costo de predios en la zona a edificar..... | 49 |
| Tabla 4. Monto total de inversión | 49 |
| Tabla 5. Flujo de pasajeros..... | 49 |
| Tabla 6. Alquiler de locales comerciales | 50 |
| Tabla 7. Costo de operación y mantenimiento..... | 50 |
| Tabla 8. Estimado de ingresos anuales..... | 50 |
| Tabla 9. Cálculo de tasa interna de retorno..... | 51 |
| Tabla 10. Programa de áreas de la estación intermodal..... | 60 |
| Tabla 11. Altura máxima de cada bloque..... | 87 |
| Tabla 12. Altura máxima con respecto a su bloque adyacente..... | 88 |
| Tabla 13. Junta sísmica entre bloques..... | 88 |
| Tabla 14. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 1..... | 92 |
| Tabla 15. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 2..... | 93 |
| Tabla 16. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 3..... | 93 |
| Tabla 17. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 4..... | 93 |
| Tabla 18. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 5..... | 94 |
| Tabla 19. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 6..... | 94 |
| Tabla 20. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 7..... | 94 |
| Tabla 21. Cálculo de ancho de losas..... | 95 |
| Tabla 22. Cálculo de carga de columna D8..... | 96 |
| Tabla 23. Cálculo de pandeo de columna D8..... | 97 |
| Tabla 24. Cálculo de carga de columna E3..... | 98 |
| Tabla 25. Cálculo de pandeo de columna E3..... | 99 |
| Tabla 26. Cálculo de carga de columna F11 - Tramo 1..... | 100 |
| Tabla 27. Cálculo de carga de columna F11 - Tramo 2..... | 101 |
| Tabla 28. Cálculo de pandeo de columna F11..... | 102 |
| Tabla 29. Cálculo de carga de columna bx..... | 103 |
| Tabla 30. Cálculo de pandeo de columna bx..... | 104 |
| Tabla 31. Cálculo de vigas – Bloque 1..... | 104 |
| Tabla 32. Cálculo de vigas – Bloque 2..... | 105 |
| Tabla 33. Cálculo de vigas – Bloque 3 y 4..... | 105 |
| Tabla 34. Cálculo de vigas – Bloque 5..... | 105 |
| Tabla 35. Cálculo de vigas – Bloque 6 y 7..... | 105 |
| Tabla 36. Cálculo de zapata D8..... | 106 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 37. Cálculo de zapata E3..... | 106 |
| Tabla 38. Cálculo de zapata F11..... | 106 |
| Tabla 39. Cálculo de máxima demanda de potencia..... | 113 |
| Tabla 40. Datos técnicos de conductores NH-80..... | 117 |
| Tabla 41. Cálculo de potencia de alumbrado..... | 118 |
| Tabla 42. Potencia de alumbrado por modelo..... | 119 |
| Tabla 43. Cálculo de potencia de tomacorrientes..... | 120 |
| Tabla 44. Cálculo de cargas especiales..... | 121 |
| Tabla 45. Cálculo de máxima demanda total..... | 122 |
| Tabla 46. Dotación diaria de agua..... | 131 |
| Tabla 47. Dotación diaria de agua..... | 132 |
| Tabla 48. Cálculo de aparatos sanitarios..... | 135 |
| Tabla 49. Diámetros de tuberías..... | 137 |
| Tabla 50. Cálculo de aforo total..... | 149 |
| Tabla 51. Relación de planos de arquitectura..... | 168 |
| Tabla 52. Relación de planos de estructuras..... | 169 |
| Tabla 53. Relación de planos de ingeniería eléctrica..... | 169 |
| Tabla 54. Relación de planos de ingeniería sanitaria..... | 169 |
| Tabla 55. Relación de planos de seguridad y evacuación..... | 170 |

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA Y UBICACIÓN

El proyecto de la estación intermodal de Lima Sur, nace bajo el punto de vista de una nueva centralidad en Lima, un punto estratégico de crecimiento y desarrollo que es a su vez es un punto importante de conexiones en la metrópoli y otras ciudades importantes al sur del país.

El lugar en el cual se emplazará este terminal se enlaza de forma estratégica con varios proyectos importantes en Lima Metropolitana, el primero y más importante en la Vía Expresa Sur, el cual consiste en la ampliación de la vía expresa del Paseo de la República la cual termina en el distrito de Barranco, esta ampliación permitirá continuar la conexión pasando por Surco hasta llegar San Juan de Miraflores conectando de forma lógica en la Panamericana Sur. A esta ampliación vial se suma la ampliación Metropolitano (COSAC-I), que se convertiría en el primer “modo” de transporte a conectar en la estación intermodal.



Figura 1. Ampliación de la vía expresa del Paseo de la República.
Fuente: elcomercio.pe (2015).

El segundo proyecto importante para esta propuesta es la implementación del nuevo Sistema Integrado de Transporte (SIT), el cual se viene implementando paulatinamente a través de sus distintos corredores complementarios. El Corredor N°1 – Panamericana Norte-Sur, aún no se ha implementado, pero está planeado de todas formas, este corredor sería el segundo “modo” de transporte a conectar con la estación intermodal.



Figura 2. Corredores complementarios del Sistema Integrado de Transporte.
Fuente: jehse.blogspot.com (2014).

El tercer proyecto es la Línea N°3 del metro de Lima el cual se conectaría con la Línea N°1, ya operativa, por su cercanía esta línea de metro puede conectarse a la estación intermodal a través de un ramal siendo este el tercer “modo” de transporte a conectar.

Por otro lado, está el proyecto de trenes de cercanía Lima-Ica, que se convertiría en una extensión del Metro de Lima (a través de la Línea 1 o 3) con la estación final en este centro intermodal, considerándola como su terminal de trenes principal. De forma paralela estaría en funcionamiento el sistema de buses interprovinciales con un alta actual demanda, el cual se tiene, de igual forma, contemplado en el proyecto.

Con todo lo ya antes mencionado el proyecto vendrá acompañado de una serie de servicios conexos y complementarios, tales como oficinas de administración, logística y control de tráfico, andenes de embarque con controles de acceso y taquillas, áreas de espera para los distintos modos de transporte, áreas comerciales, patio de comidas, cafeterías, etc.

La estación intermodal se plantea como un proyecto estratégico para toda Lima por ser un punto importante de conexiones, además de poder potenciar una centralidad creciente ya permitirá dotarlo de oportunidades, generando así una serie de desarrollos en muchos sentidos, siendo importante, por ejemplo, el desarrollo inmobiliario y la construcción de equipamiento público.

1.1.1. UBICACIÓN

Santiago de Surco - San Juan de Miraflores

1.1.2. ENTORNO URBANO

El entorno donde se desarrollará el proyecto se encuentra justo en eje vial de la Panamericana Sur, siendo este el límite divisor de los distritos de Santiago de Surco (al oeste) y San Juan de Miraflores (al este).

Al norte del terreno, se encuentra la avenida Tomás Marsano que en su eje vial tiene la Línea N°1 del Metro, la Av. Tomás Marsano se interseca con la Panamericana Sur y forman un intercambio vial tipo “trébol” con un alto flujo vehicular.

Hacia el noreste, en el lado de San Juan de Miraflores adyacente a la Av. Pedro Miotta se encuentra el centro comercial Mall del Sur (Comercio de carácter Metropolitano) que se presenta como un fuerte foco atractor, para toda la zona aledaña de Surco y SJM, y también del resto del sur de Lima.

Hacia el oeste se encuentran las urbanizaciones Los Próceres y Los Precursores, conjuntos de vivienda de densidad media, acompañado de comercio zonal y vecinal, finalmente hacia el sur se tiene la continuación de la Panamericana Sur que conecta a Lima con los demás distritos del sur.

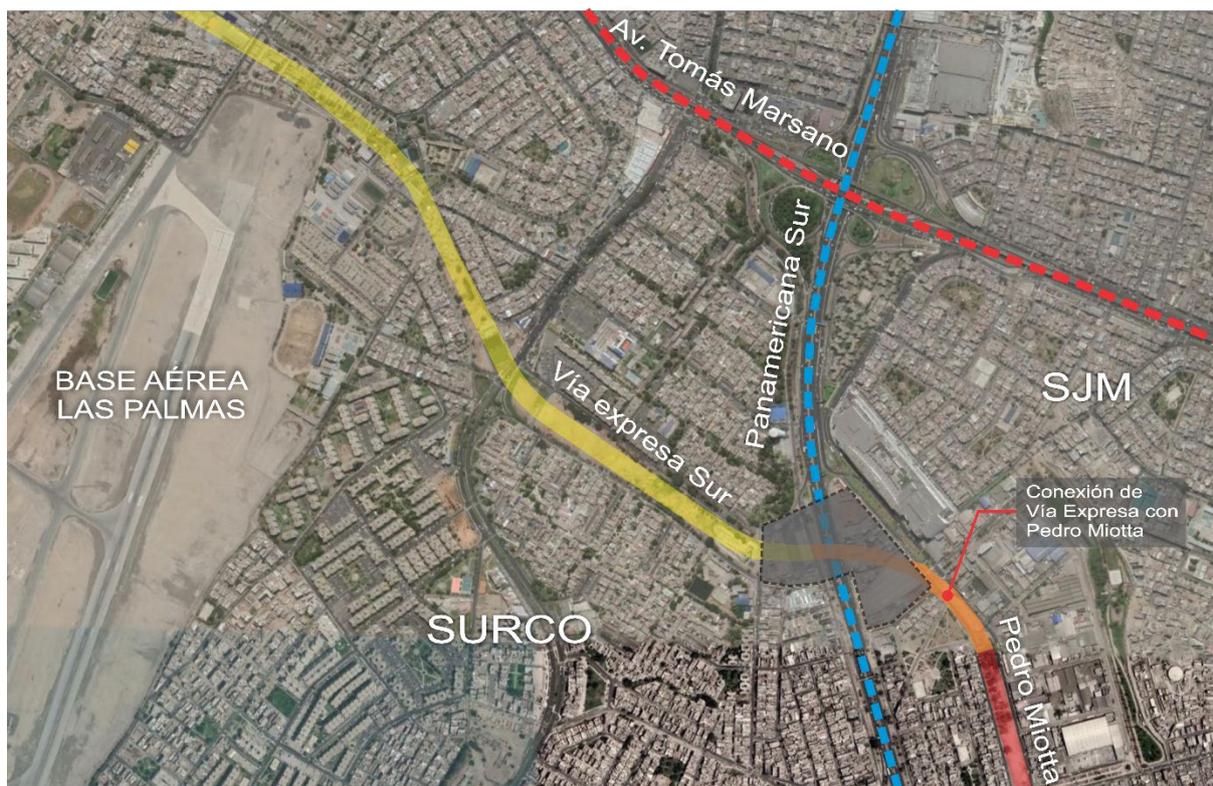


Figura 3. Ubicación y entorno del terreno de la estación intermodal.
Elaboración: Diego Castillo, 2018.

1.2. ANTECEDENTES REFERENCIALES

En el Perú existen edificios de tipo terminal terrestre solamente para buses de transporte interprovincial, actualmente no existe una infraestructura más compleja que intente agrupar otros medios de transporte público, por tanto, se ha visto conveniente presentar como referencia algunos proyectos internacionales en los cuales este tipo de infraestructura es más usada.

1.2.1. TERMINAL TERRESTRE DE LIMA NORTE

1.2.1.1. DESCRIPCIÓN

Año: 2009

Carlos Chinen Arquitectos & consultores S.A.C.

Lima, Perú

Área Terreno: 38,000 m²

Área Construida: 58,200 m²



Figura 4. Vista posterior del terminal terrestre de Plaza Norte.
Elaboración: www.infodebuses.com.pe

El terminal terrestre de Lima norte es una estación de buses interprovinciales con destinos principalmente hacia norte del país, está conformado por tres niveles. El primer nivel está conformado por un gran ambiente vestíbulo, donde se encuentran los cubículos de compra de pasajes, las salas de espera, casilleros guarda equipaje, controles de embarque y desembarque, tiendas, área de cajeros, etc. Cuenta además con diversos accesos peatonales y bahías para taxis y estacionamientos para vehículos privados. En el segundo nivel se encuentra un centro de convenciones y por último en el nivel inferior se encuentra la zona de embarque y desembarque de pasajeros, cuenta con áreas de espera, cafetería y otros servicios, cuenta con 75 plazas para buses.



Figura 5. Vista conceptual del edificio.

Fuente: Carlos Chinen Arquitectos & consultores S.A.C.

1.2.1.2. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se planteó junto con el centro comercial de Plaza Lima Norte por lo que aprovecha accesos de todos sus frentes. Principalmente sus accesos peatonales son por el oeste a través del Centro comercial Plaza Norte y por el este desde la Av. Túpac Amaru, adicionalmente se puede acceder por el sur por la Av. Tomás Valle. Se integra al centro comercial aprovechando los flujos peatonales desde la Túpac Amaru hasta la Panamericana Norte.

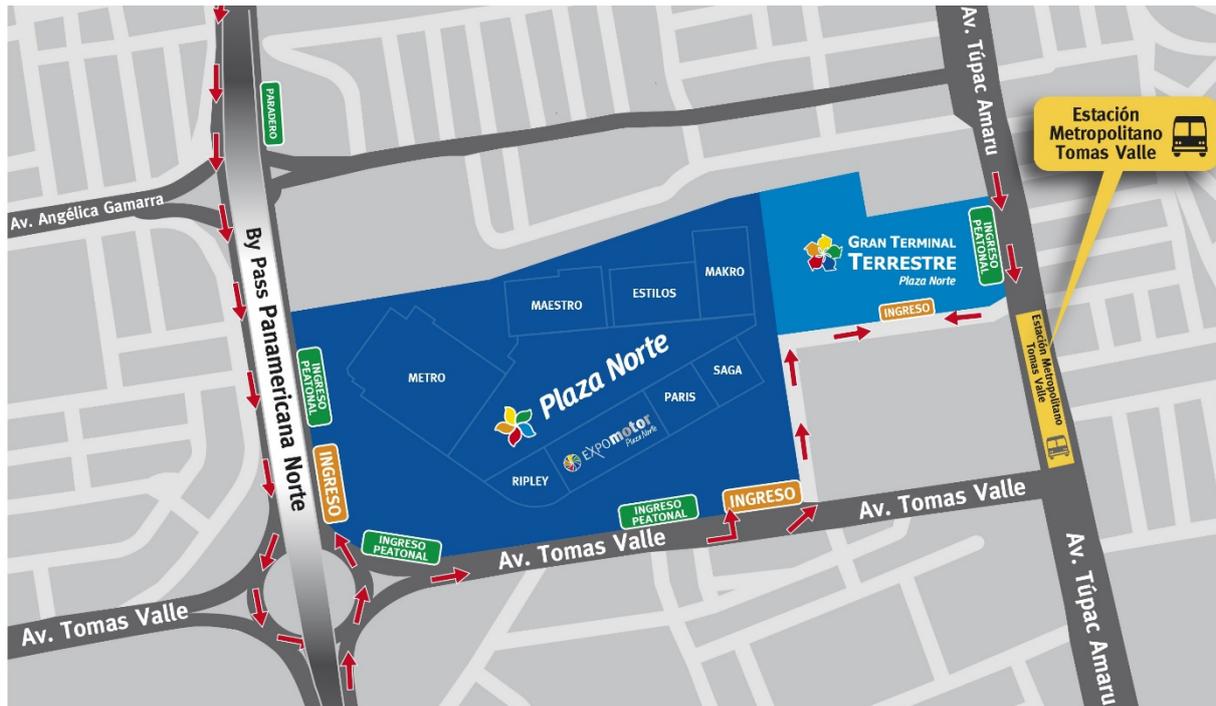


Figura 6. Emplazamiento del terminal terrestre Plaza Norte
Fuente: www.plazanorte.pe

1.2.1.3. ANÁLISIS ESPACIAL Y VOLUMÉTRICO

El edificio de este terminal de buses es un volumen sencillo longitudinal, predomina un volumen compacto, con juego de alturas con otros volúmenes pequeños. El edificio aprovecha el largo del terreno con volumen regular, este desarrollo lineal permite una mejor organización de los buses.

El edificio se desarrolla en tres plantas, la circulación predominante es horizontal con espacios amplios, las áreas de agencias y comercio se desarrollan en el primer nivel, las áreas de embarque y desembarque se encuentran en el nivel inferior donde las visuales son múltiples.

1.2.1.4. MATERIALIDAD Y ACABADOS

Estructura

La estructura del edificio se basa en un sistema mixto de concreto armado y estructuras metálicas conformados por pórticos de tijerales tipo Warren, el nivel inferior está construido de forma convencional con concreto armado en base a pórticos, mientras que las coberturas y el segundo nivel está construido con estructuras de acero resultando muy ventajoso en términos de costo para este tamaño de luces (35m), además se reducen los costos de fabricación al ser todos los elementos iguales en longitud.

Materiales

En cuanto a cerramientos se ha considerado para exteriores; Paneles de aluminio compuesto, cristales, muros de albañilería seca, revestimientos en base placas de yeso, muros cortina, etc. En cuanto a interiores principalmente se hace uso de muros de albañilería seca y mamparas de cristal.

Las fachadas exteriores se caracterizan por tener revestimientos trabajados con paneles de aluminio compuesto que consisten en láminas de aluminio y un núcleo central de polietileno, se caracterizan por su planimetría y capacidad de adaptación a las formas y despieces más diversos.

Todos los accesos peatonales y accesos a embarques están conformados por sistemas acristalados de muro cortina, este sistema genera ligereza en el edificio debido a su instalación independiente de la estructura del edificio. Los muros cortina están típicamente diseñados con perfiles de aluminio extruido, en este caso es un muro cortina de perfilería vista.

Los pisos y pavimentos han sido propuestos según su ubicación en el edificio y de acuerdo tipo de tránsito que recibe, en los interiores como hall y salas de embarque predominan los cerámicos de tipo porcelanato de alto tránsito, mientras que en los exteriores los pavimentos adoquinados y de concreto.



Figura 7. Ingreso principal al terminal terrestre de Plaza Norte
Fuente: www.infodebuses.com.pe

1.2.1.5. APORTES

Los aspectos importantes de este referente para esta tesis son los siguientes:

- Se tiene en cuenta la organización de los espacios de venta de boletos de las empresas de transporte y su circulación propia de forma segregada de la circulación de los usuarios, esto permite el transporte de equipaje y encomiendas de forma ordenada.
- Se toma en cuenta la organización de los embarques de pasajeros en un nivel distinto al del vestíbulo principal, se considera también cómo es la disposición de los buses en dichos embarques, que permiten a los pasajeros abordar los buses de forma cómoda.
- Es importante de igual forma su emplazamiento estratégico, debido a que aprovecha un gran flujo comercial desde la avenida Túpac Amaru hacia el centro comercial de Plaza Norte y viceversa.
- Se considera el uso de estructuras metálicas para cubrir grandes luces, ya que en el gran espacio principal se organizan la mayoría de las funciones principales del edificio.

1.2.2. BERLIN HAUPTBAHNHOF, ALEMANIA

1.2.2.1. DESCRIPCIÓN

Año: 2006

GMP Architekten

Berlín, Alemania

Área construida: 175 000 m²



Figura 8. Vista interior de la estación central de Berlín.

Fuente: Ferrarini, A. (2004).

La estación central de Berlín (Berlin Hauptbahnhof) es la mayor y más importante estación de Alemania y de la Unión europea, fue construida en lugar de la antigua estación Lehrter, la estación actual empezó a ser construida en 2002 y fue completada en 2006, esta estación sustituyó a ocho estaciones terminales que existieron en Berlín al final del siglo XIX. En esencia es una estación de intercambios en dos niveles en forma de cruce. La estación se convirtió en un punto de desarrollo de la zona, con un planeamiento urbano que mantiene el equilibrio entre oficinas, hoteles, comercios, viviendas y zonas verdes.

1.2.2.2. EMPLAZAMIENTO

La estación de ferrocarril más importante de Alemania, el complejo se ubica en el centro de Berlín, teniendo como edificios vecinos a la Cancillería, el Reichstag y la Puerta de Brandeburgo. Se sitúa en el cruce de las líneas del InterCity Express (la Norte-Sur y la Este-Oeste), conectados con trenes locales y transporte de superficie.

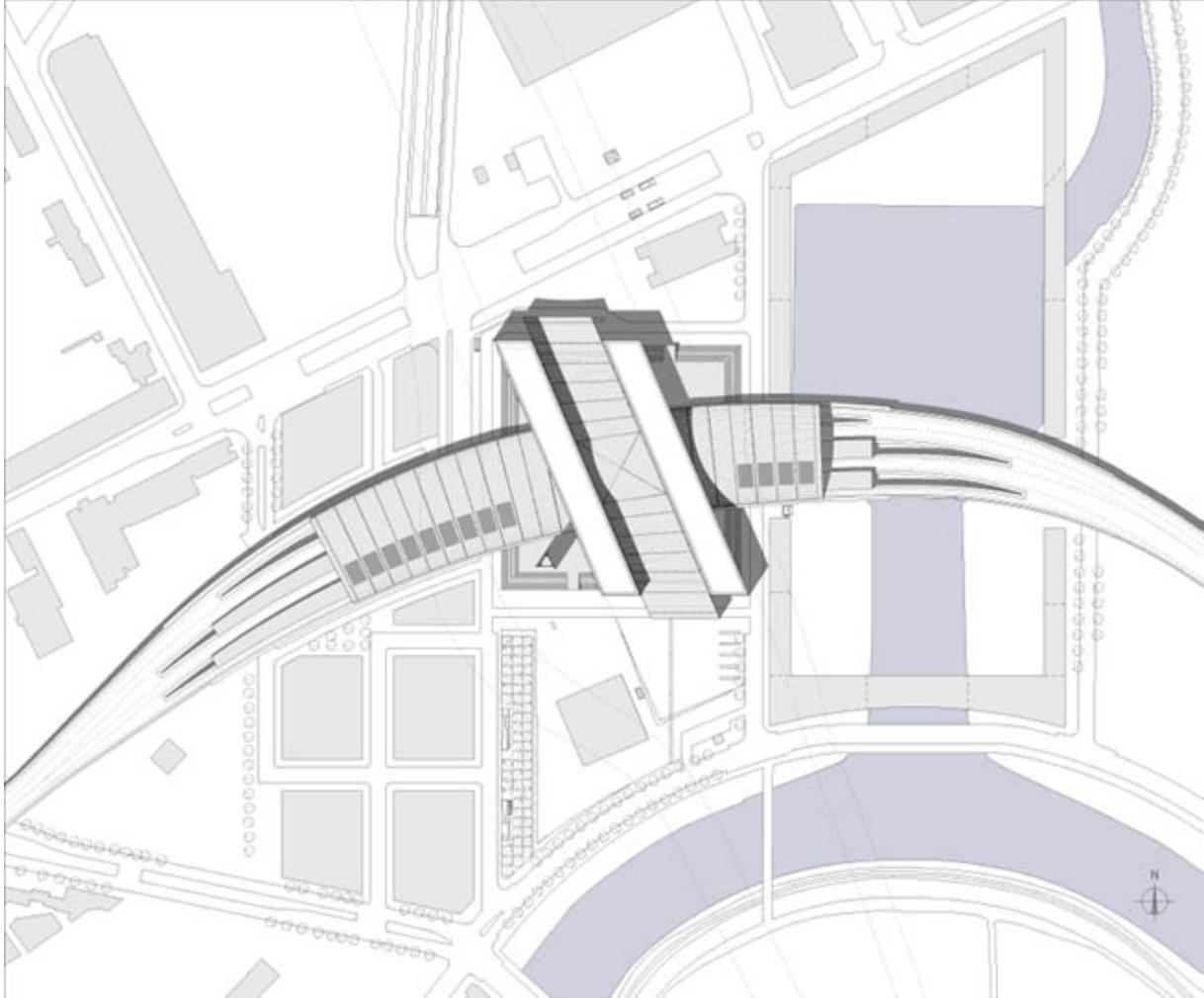


Figura 9. Plot Plan de la estación central de Berlín.
Fuente: Ferrarini, A. (2004).

1.2.2.3. ANÁLISIS ESPACIAL Y VOLUMÉTRICO

En la intersección hay dos bloques de edificios que definen el espacio del hall central, son edificios puente de 70 metros de luz sobre el hall central.

Berlin Hauptbahnhof es un enlace de oeste a este y de norte a sur del servicio InterCityExpress, apoyada por enlaces con trenes locales. La línea norte-sur pasa a 15m de profundidad, por debajo del río Spree mientras que la línea este-oeste está elevada. Sus más de 430 metros de andenes están cubiertos por una liviana estructura de acero y vidrio entre dos bloques de edificios que definen claramente la estación de trenes norte-sur en el perfil de la ciudad. El hall central, de 45 metros de ancho y 159 m de longitud, se encuentra entre los bloques de edificios y también está cubierto la estructura abovedada de cristal. El hall ofrece una clara invitación y

puerta de enlace entre el barrio de Moabit por un lado y el nuevo administrativo por otro. Los bloques de edificios de 46m de altura conectan en forma de puentes sobre el hall central de la estación, su uso se destina a servicios, oficinas y hoteles.

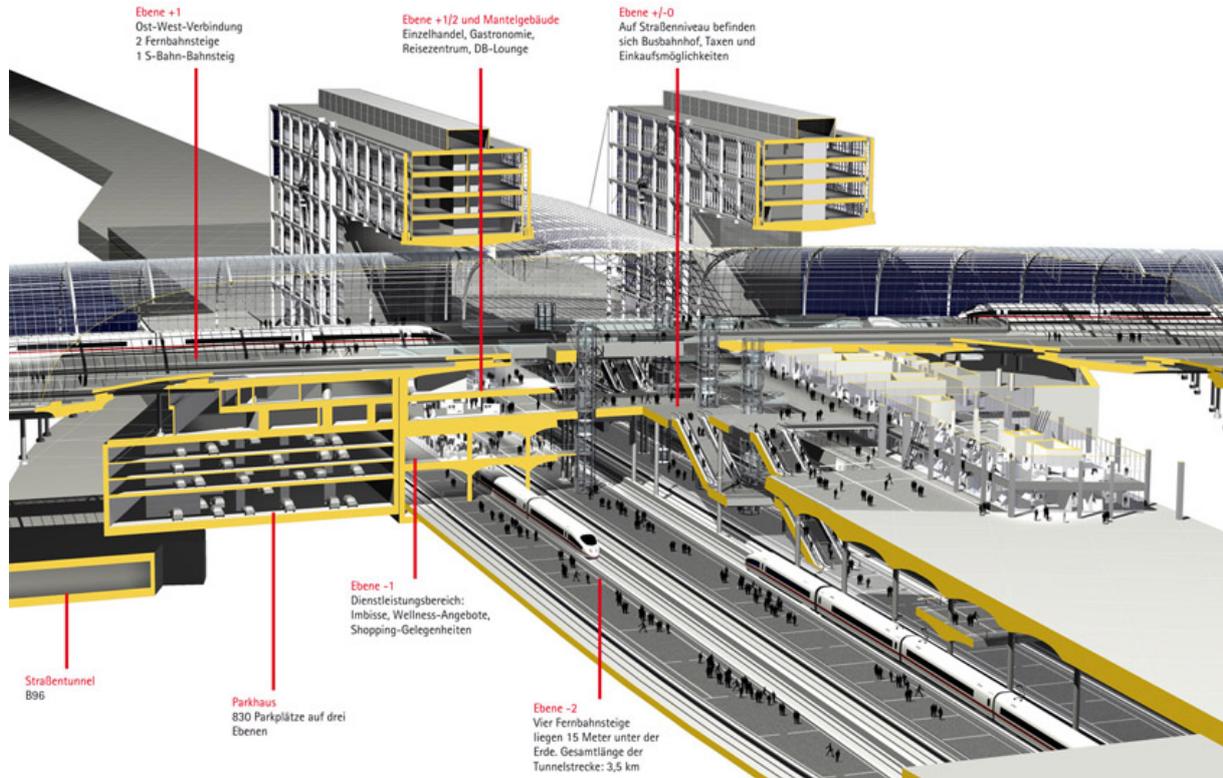


Figura 10. Corte esquemático de la estación central de Berlín.
Fuente: Ferrarini, A. (2004).

1.2.2.4. MATERIALIDAD Y ACABADOS

Más allá de la complejidad vial y de la ingeniería, se destaca la ligera estructura tensada de acero que cubre las naves de la estación. Una cubierta de cristal completa una estructura luminosa, inspirada las estaciones ferroviarias de naves de grandes luces del siglo XIX tales como el Cristal Palace de Paxton o Palacio del Vidrio, de Voight. Esta cubierta de cristal está diseñada como estructura tensada de cables de acero usando un módulo cuadrado de 1,2m. La combinación de las bóvedas, vigas y cables diagonales forma una estructura tipo cáscara. La rigidez lateral está provista por los marcos de acero a intervalos de 20 a 30.

1.2.2.5. APORTES

Los aspectos importantes de este referente para esta tesis son los siguientes:

- Es un edificio de gran impacto para la ciudad de Berlín por lo que es punto importante de desarrollo de la zona, al ser la estación más importante de Alemania y de la Unión europea, es un ejemplo a seguir en todos sus aspectos.
- Se tiene en cuenta la organización de los andenes de embarque en varios niveles, que permiten un intercambio de todos los sistemas ferroviarios, tanto urbanos como regionales, de forma ordenada y legible.
- Independientemente de ser una estación de trenes, alberga adentro muchos servicios de todo tipo, lo cual lo convierte en una especie de “mini-ciudad”, al estar abierta las 24 horas, los siete días de la semana, hace que sea un centro vivo y muy concurrido de la ciudad.
- Es importante considerar también la solución estructural de la cubierta abovedada de cristal que cubre los andenes en sentido este-oeste. Esta estructura de cables de acero tensados permite cubrir toda la extensión de los andenes.

1.2.3. GARE DE LYON-EXUPÉRY, FRANCIA

1.2.3.1. DESCRIPCIÓN

Año: 1994

Santiago Calatrava

Lyon, Francia

Área construida: 175 000 m²



Figura 11. Vista del volumen principal de la estación de Lyon-Saint-Exupéry.
Fuente: Ferrarini, A. (2004).

La estación de Lyon-Saint-Exupéry, inicialmente llamada estación de Satolas, es la terminal de los trenes TGV que conectan el aeropuerto con la ciudad de Lyon, 24 kilómetros al sur, siendo el primer aeropuerto que conecta directamente con el Sistema Europeo de Trenes de Alta Velocidad. En el concurso para el diseño del edificio se dejó claro que además de resultar fácil de utilizar, debería convertirse en un edificio simbólico y atractivo que represente la puerta de entrada a la región y que formaría parte de una campaña para promover el comercio mediante la mejora del transporte. Fue diseñada en 1989, la estación estuvo terminada en 1994.

La estación cuenta con seis vías. Las dos centrales se encuentran aisladas para permitir el paso de los trenes de alta velocidad que no se detienen, esto hace que solo existan dos andenes en la estación (dos vías para cada uno). A cada lado se encuentran estas dos plataformas cada una de 500 m de largo. Sobre las dos vías centrales y por encima del nivel de los andenes se encuentra el vestíbulo de la estación desde el cual se accede a ambas plataformas.

1.2.3.2. EMPLAZAMIENTO



Figura 12. Emplazamiento de la estación de Lyon-Saint-Exupéry.
Fuente: Ferrarini, A. (2004).

Esta estación al estar conectada directamente con el aeropuerto se encuentra situada fuera del centro urbano, no obstante, se encuentra a 20 kilómetros al este del tendido de la línea de Alta Velocidad Rodano-Alpes.

El acceso al vestíbulo principal se realiza a pie de calle, y desde éste a los andenes existen escaleras y ascensores en ambos laterales. La terminal tiene un largo total hasta el aeropuerto de 450 metros. Calatrava opta por una disposición completamente diferenciada de receptáculos funcionalmente especializados que señalan la identidad y posición de espacios a través de la configuración del recinto. Puentes de concreto, escaleras, escaleras mecánicas y ascensores de cristal proporcionan acceso a los andenes.

Desde el Hall Principal, de forma triangular, donde se ubican todos los servicios del aeropuerto y estación del TGV, parten dos bóvedas de vidrio y acero a modo de alas que conectan con los

andenes del tren. Desde este hall se pasa a un corredor elevado sobre los andenes y las vías, con una longitud de 500 metros en sentido norte-sur, cubierto con una estructura a partir de sucesión de arcos rebajados. Otra lectura es desde un punto de vista tridimensional, que se organiza como una malla espacial continua, destacando la percepción de las nervaduras. La cubierta de acero del vestíbulo se apoya en columnas curvas que forman parte de la planta triangular.

El edificio de servicios contiguo al hall central, dispone en el sótano de vestuarios para el personal de la estación, locales técnicos y zona de repartos. En la planta baja, un vestíbulo donde se ubican los mostradores de venta de boletos y otros servicios ferroviarios, tiendas y oficinas. En la entreplanta, oficinas, despacho del jefe de estación y de la policía del aeropuerto y en la última planta, un espacio para exposiciones temporales, un bar y un restaurante.

1.2.3.3. ANÁLISIS ESPACIAL Y VOLUMÉTRICO

Este edificio al igual que otras estructuras de aeropuertos, se basan en figuras de aves, el diseño de Calatrava para la Estación de Lyon-Saint-Exupéry tiene la aerodinámica de un ave preparándose para levantar vuelo.

La estructura de casi cuarenta metros de altura en acero y concreto es la metáfora de un pájaro enorme que extiende hacia afuera sus alas, cubriendo o protegiendo a las vías del tren. Al igual que en otras estructuras del arquitecto, el movimiento está presente en el perfil y la disposición de los elementos de la misma, su forma también remite a muchas de las esculturas de Calatrava como “Pájaro” y “Pájaro II”.

Al edificio central se le da dotado de una imagen simbólica de vuelo, lo que facilita su asociación con el carácter de la región, al reunir la idea de paisaje alpino con la de impulso de progreso. La cubierta proyectada es como un pájaro gigantesco que se alza sobre las vías del tren.

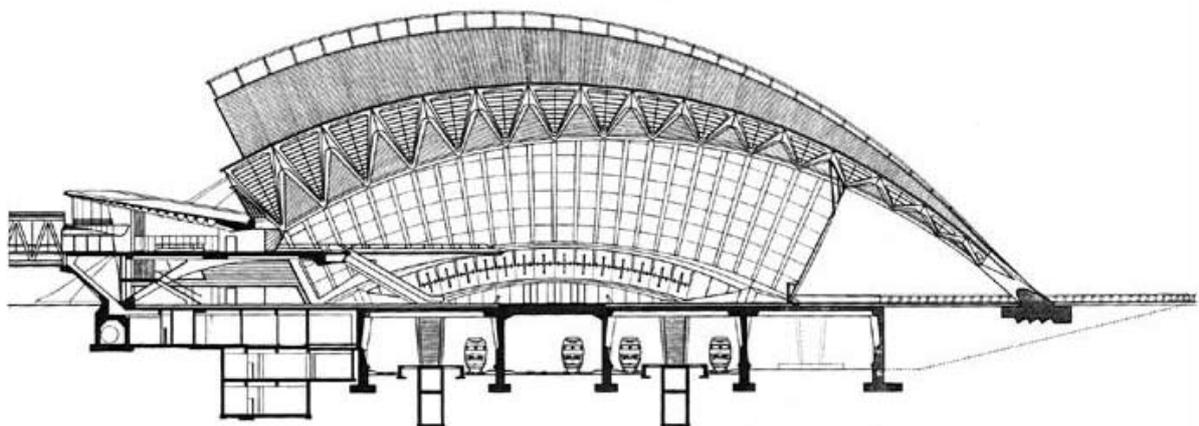


Figura 13. Sección axial de la estación de Lyon-Saint-Exupéry.
Fuente: Ferrarini, A. (2004).

1.2.3.4. MATERIALIDAD Y ACABADOS

En este edificio, los materiales como el acero, el concreto armado y el vidrio son los elementos principales usados en esta estructura.

Elementos de concreto armado, moldeados in situ, soportan la plataforma del techo y visualmente complementan los módulos del mismo en el área principal de la terminal. El concreto es de color natural debido a la utilización de arena blanca de la zona.

Las piezas de acero que forman parte de la cubierta están dotadas de una tonalidad oscura, detalle no habitual en las obras de Calatrava.

Las paredes de cristal que forman el vestíbulo, están formadas por paneles con una anchura de dos metros y medio. El techo está acristalado en algunas secciones y en otras, relleno con secciones prefabricadas de concreto armado, como la cubierta sobre los andenes.

La galería conecta la terminal de trenes con el aeropuerto mediante cintas peatonales.

1.2.3.5. APORTES

Los aspectos importantes de este referente para esta tesis son los siguientes:

- Se considera las características de su volumen principal, axial y central que permite la clara legibilidad del edificio, dejando distinguir sus zonas fácilmente. Desde este volumen, el hall central, se accede fácilmente a los andenes y demás servicios.
- Se toma en cuenta el diseño de las estructuras de concreto armado y de acero que conforman todo el edificio. Las cubiertas de concreto permiten intercalar grandes paños translúcidos que iluminan los interiores.
- Al ser un edificio alejado de la ciudad, se considera en este caso su importante conexión con el aeropuerto, que se hace de manera directa a través de su volumen principal.

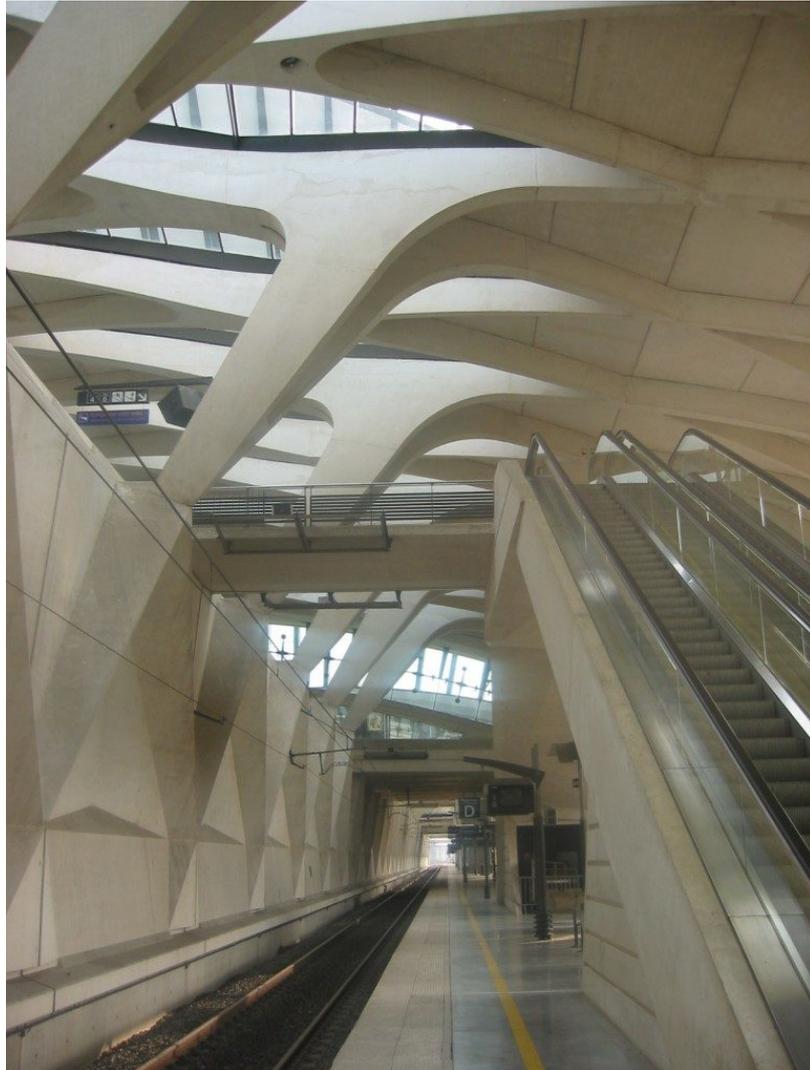


Figura 14. Vista interior de la estación Lyon-Saint-Exupéry.
Fuente: Ferrarini, A. (2004).

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. MOTIVACIÓN

En la ciudad de Lima siempre el transporte público ha sido importante, indispensable y problemático de manejar, desde que la gente se transportaba en tranvía a inicios del siglo XX hasta la actualidad en que se usan ya varios sistemas de transporte. Sin embargo, en la actualidad el problema es más grande que no solo implican al transporte, sino también a la accesibilidad y la movilidad en general, la gestión de la ciudad.

Movilidad urbana no es vista como transporte urbano en sí, sino que tiene un carácter más humano y guarda una relación directa con la calidad de vida de las personas. Esta es una visión integral que las ciudades deben considerar siempre, En Lima no existe tal visión integral, siempre se ve el tema del transporte urbano como algo aislado, sin pensar en lo demás.

Para esta investigación existe un interés de poder ordenar y organizar el transporte público, hacerlo más eficiente y legible, pero no es el tema central de estudio, por el contrario, si hay un interés por aquello que concierne un poco más a la movilidad en general, por ello se piensa en prever cómo, en un futuro, los sistemas de transporte emergentes puedan presentarse a sus usuarios de forma accesible y legible de manera que la ciudad pueda beneficiarse en todos los sentidos, económico, social, cultural, etc.

Lima tiene muy poca infraestructura urbana en el ámbito de transporte público, y si la tiene es de mala calidad. Si bien es cierto la movilidad urbana es un tema muy grande de tratar en Lima, esta investigación tiene como objetivo final centrarse en un punto específico de la ciudad, se tiene el interés de poder organizar e hilar una parte de la ciudad, a través de un edificio que integre las rutas de distintos sistemas de transporte actual, para así poder potenciar y regenerar una parte de la ciudad desgastada y fragmentada, poder mejorar la ciudad.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se justifica en la necesidad de un lugar en el cual concentrar ordenar el transporte urbano e interprovincial, un edificio de múltiples funciones y características que permitan la intermodalidad de sistemas de transporte, una estación al sur de Lima.

Se sabe que en las grandes estaciones de trenes en los países europeos son el centro de agrupamiento de diferentes sistemas de transporte de su propia ciudad y con otras, son un centro de organización en el cual las personas transitan todo el día y en el cual en sus entornos se generan dinámicas sociales y económicas importantes.

Además, esta estación puede convertirse en la puerta de entrada a Lima desde el sur, ya que por este punto convergerán el Metro de Lima y la futura prolongación de la Vía Expresa, hará que coexistan todos los sistemas de transporte urbano e interprovinciales, los que existen y los que existirán en el futuro, de manera de poder generar intercambios intermodales de forma adecuada. Es por eso que es importante hacer un edificio que organice y ordene todo aquello, que se convierta en un centro importante conexiones de Lima sur.

1.3.3. APORTE

Debido a que Lima Metropolitana carece de infraestructura urbana adecuada en el ámbito de transporte intermodal, en este proyecto se tiene en cuenta que la movilidad urbana es un tema importante que debe tener un poco más de atención por parte de autoridades políticas y profesionales especializados en esta materia y a través de este proyecto se busca de alguna forma articular distintos sistemas de transporte, teniendo en cuenta una integración urbana adecuada que permita mejorar algunos aspectos de la ciudad.

En cuanto a dichos aspectos a mejorar se tiene los siguientes aportes proyectuales:

- El proyecto contribuye a una adecuada articulación de los actuales y futuros sistemas de transporte tanto urbano como interprovincial. De la misma forma dota de infraestructura y equipamiento el correcto funcionamiento de los mencionados servicios de transporte en Lima Metropolitana.
- El proyecto aporta cualidades urbanas a la vida de la ciudad, aporta un diseño urbano que ayuda a integrar a los distritos de Surco y San Juan de Miraflores.
- Se generan nuevos espacios públicos y áreas verdes, en beneficio de los distritos adyacentes, por lo que generará un impacto positivo en la calidad de vida de los ciudadanos.
- El proyecto ayuda a revalorar los espacios a su alrededor tanto los terrenos como las propiedades en el entorno.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que al ser este proyecto una tesis académica, debe ser considerado como un aporte académico y profesional, podrá de servir para futuros análisis en cuanto a proyectos similares, así como una referencia para el diseño y construcción de edificios públicos de la misma magnitud, permitirá a futuras propuestas tener un punto de vista más amplio que permita considerar todos los aspectos tratados en este proyecto.

1.3.4. MARCO TEÓRICO

1.3.4.1. Espacio público

El espacio público corresponde a aquel territorio de la ciudad donde cualquier persona tiene derecho a estar y circular libremente. La ciudad es el espacio público, el espacio público es el ámbito donde la población se encuentra, se identifica y se manifiesta. (Borja & Muxí, 2003).

Borja y Muxí (2003) explican que el espacio público supone el dominio público, esto implica un uso social colectivo y multifuncionalidad. El espacio público es caracterizado físicamente por ser accesible que le asigna un factor de centralidad, su calidad es evaluable dependiendo de distintos factores como por ejemplo la intensidad, la calidad de las relaciones sociales que ofrece, la expresión y la integración culturales.

Estos conceptos reflejan un campo extenso y complejo que incide en el comportamiento social y el uso cotidiano de las ciudades, por lo que el espacio público adquiere una dimensión social, cultural y política. Termina siendo el lugar de relación y de identificación, de manifestaciones políticas, de contacto entre la gente, de vida urbana y de expresión comunitaria.

En el aspecto legal, se puede decir que el espacio público proviene de la separación formal entre la propiedad privada urbana y la propiedad pública. Tal separación entre lo privado y lo público normalmente implica reservar desde el planeamiento, suelo libre de construcciones (excepto equipamientos colectivos y servicios públicos) para usos sociales característicos de la vida urbana (esparcimiento, actos colectivos, transporte, actividades culturales y a veces comerciales, etc.).

Desde una aproximación jurídica, se puede definir como un espacio sometido a una regulación específica por parte de la administración pública, propietaria o que posee la facultad de dominio del suelo, que garantiza su accesibilidad a todos los ciudadanos y fija las condiciones de su utilización y de instalación de actividades.

1.3.4.2. Usos del espacio público

El espacio público ha servido siempre como lugar de encuentro, mercado y espacio de tránsito. Anteriormente cuando la mayor parte de los movimientos se realizaban a pie, acostumbraba a existir buen equilibrio entre los tres usos de la ciudad. Los peatones podían caminar cuando necesitaban ir a algún lugar, y reunirse, comerciar y contemplar las vistas.

Durante el siglo XX se produjeron cambios en donde se rompió con una tradición de siglos en la forma de utilizar la ciudad. Los tranvías eléctricos y las bicicletas facilitaron la extensión de la ciudad y que ampliara significativamente su superficie. Cuando a comienzos del siglo XX apareció el automóvil, los modelos de transporte cambiaron por completo.

La ciudad como mercado sufrió asimismo cambios importantes durante el siglo XX. El comercio en puestos al aire libre se trasladó gradualmente a pequeñas tiendas disueltas a lo largo de calles y plazas, más tarde en tiendas y supermercados cada vez mayores y finalmente, en enormes superficies comerciales situadas generalmente lejos del centro de la ciudad. El

mercado desapareció literalmente de la escena pública para trasladarse a la esfera privada. (Gehl, 2002).

1.3.4.3. Vida urbana

La vida urbana en el espacio público está determinada por un conjunto de actividades realizadas en el espacio público y las condiciones físicas que influyen en este, el entorno físico es factor importante ya que afectan al espacio público en diversas mediadas y diferentes maneras. (Gehl, 2006).

Las actividades exteriores realizadas en los espacios públicos, según Gehl (2006), las divide en tres categorías, cada una de estas categorías se dan en la medida que el entorno físico lo permita, estas actividades se dan dependiendo de las circunstancias temporales que existan dando motivo a diversos grados de interacción entre las personas que confluyen en el espacio público tanto de forma activa como pasiva. A estas actividades Gehl las clasifica en actividades necesarias, actividades opcionales y actividades sociales.

- Actividades necesarias

En las actividades necesarias se encuentran las tareas cotidianas, aquellas que podrían considerarse obligatorias ya sea salir a comprar al mercado, ir al trabajo o la universidad, o aquellas que forman parte de la rutina de las personas como el correr por las mañanas, ir al colegio, etc.

Para realizar estas actividades, las personas tienen que trasladarse de un lugar a otro, sea a pie, en bicicleta, en auto u otro medio, pero que implica atravesar distintos espacios públicos y tienen que ser realizadas necesariamente.

- Actividades opcionales

Estas actividades son aquellas en las que las personas realizan si es que existe la voluntad de hacerlo o si las circunstancias temporales y el lugar propician la realización de ellas. Estas actividades solamente se realizan cuando las condiciones externas son favorables, cuando la configuración del espacio y la disponibilidad de tiempo de las personas propicien el poder efectuarlas. Es por eso que las actividades de esta categoría resultan ser de carácter recreativo pues resultan más agradables realizarlas al exterior.

Esta categoría incluye actividades como pasear, sentarse a ver gente pasar o tomar sol, etc.; lo cual involucra realizar actividades adicionales a las necesarias como trabajar, estudiar u otras actividades que se dan en la vida de cada uno. Así mismo, todas estas actividades están en cierta forma influidas por el medio físico y factores externos propios del espacio público que facilitan o dificultan la ejecución de las mismas.

- Actividades sociales

Realizar actividades cotidianas en el espacio público permiten interactuar con otras personas, verlas, oírlas y experimentar diferentes situaciones con ellas, sin embargo, de alguna manera,

el hombre siente la necesidad de estar en contacto con otros, la cual, en realidad, es una exigencia consigo mismo para vivir mejor en convivencia con los demás.

Donde haya gente, las personas y las actividades humanas atraen a otras personas. La gente se siente atraída por la gente. Las personas tratan de situarse cerca de gente caminando o paseando, donde puede que las circunstancias propicien la interacción en tal medida que lleguen a la existencia de lazos afectivos que van desde relaciones amicales hasta familiares.

En esta convivencia se puede apreciar distintos grados de intensidad en la relación que existe entre las personas que se encuentran en determinado espacio, que van desde los contactos más sencillos (de forma pasiva), que consiste en simplemente ver y oír, estar cerca a otras personas, cruzarse caminando con alguien por la calle o una plaza. Hasta el hecho de entablar conversaciones (activa), o interacciones más complejas de formas que hasta pueden involucrar emociones y sentimientos. Se debe entender que el simple hecho de coincidir con otras personas, resulta ser la unidad esencial de toda una red de interacciones, a partir de la cual podrían surgir otras relaciones cada vez más complejas; es decir, se genera una secuencia de situaciones de la que pueden surgir otras formas de contacto, las cuales pueden aparecer de un modo impredecible y espontáneo.

1.3.4.4. Movilidad urbana

El concepto de movilidad urbana, a diferencia de la noción de transporte urbano, no se centra meramente en el sistema vial o de tránsito, de modo tal que el principal interés no recaerá en las unidades vehiculares y los conductores, sino que vincula estos aspectos propios del tránsito vehicular con la dinámica de constante movilidad, en la que el ser humano y en particular el peatón es el verdadero protagonista a través de sus interacciones.

El concepto de movilidad propuesto por Herce (2009) integra también a los desplazamientos no motorizados, incidiendo en la necesidad de adaptar el espacio público en pro de la diversidad de modos de transporte, que deben ser considerados en la planificación de la movilidad. Esta planificación se da a partir del estudio de otros planes de movilidad con un enfoque alternativo para encontrar nuevas estrategias.

Cuando se trata de planificación de la movilidad, Herce (2009) explica también que no sólo se puede pensar en movilidad urbana, como políticas administrativas de transporte colectivo y las mejoras en su oferta, sino que también debe haber una preocupación por enfatizar la importancia de la toma de medidas para el uso racional del automóvil de uso privado, no obstante, asevera que aún significa un medio de transporte urbano eficaz.

Además del transporte colectivo y privado, también considera pertinente el estudio de la situación del transporte comercial y de mercancías dentro de las ciudades, haciendo hincapié en su creciente ocupación de la calle. Así, todo es parte del concepto de derecho a la movilidad que desarrolla.

- Derecho a la movilidad

Según Herce (2009), La movilidad urbana se entiende como un derecho propio a la condición de ciudadano, ya que la ciudad está caracterizada como el lugar de la relación social por excelencia; sin olvidar que además la realización de la mayoría de las necesidades derivadas de ese hecho depende del tratamiento que se dé al espacio público. La movilidad urbana, es un derecho que ha sido una conquista social; Herce (2009) explica que no es lo mismo entender la movilidad como sinónimo de transporte, es claro que esta diferencia es una consecuencia de dicha conquista social.

1.3.4.5. Transporte público y privado

Se entiende como transporte público como el transporte colectivo de pasajeros, a diferencia del transporte privado, los viajeros de transporte público tienen que adaptarse a los horarios y a las rutas que ofrezca el operador, usualmente los viajeros comparten el medio de transporte y está disponible para el público en general. Por transporte privado, el término comúnmente se utiliza para referirse a los servicios de transporte que no están abiertos o disponibles para el público en general. El transporte privado se diferencia del transporte público, en que el usuario selecciona el camino que considere más conveniente para llegar a su destino.

Herce (2009), defiende el transporte público, y plantea nociones para hacerlo más eficiente, según los requerimientos específicos de las ciudades; por otro lado, celebra la labor de municipios que han emprendido planes por peatonalizar las calles, hacerlas más aptas para el desplazamiento a pie y en bicicleta, como modo de rescatar el espacio público urbano y promover un transporte menos contaminante, más saludable y más adecuado a las carencias energéticas. Aun cuando la necesidad del transporte colectivo y de la apertura de las calles citadinas al peatón son importantes, Herce (2009) enfatiza que el automóvil privado sigue siendo un medio de transporte eficiente y primordial para habitantes de la periferia de las ciudades, a donde el transporte colectivo llega con menos facilidad.

Pero sabiendo esto, las ciudades ancladas al modelo del automóvil (por su negocio, no porque sea casi inevitable su uso) han comenzado a encontrar soluciones que van en ese sentido; imposición de peajes urbanos para evitar la congestión o para financiar nuevas infraestructuras; producción de coches con menor nivel de emisiones, acompañada de políticas fiscales de impulso; y nuevas técnicas que, dan su resolución a reducir el uso de lo público a los que dispongan de suficientes medios económicos.

1.3.5. SITUACIÓN DEL PROBLEMA

La ciudad se llena cada vez más de autos, la infraestructura vial se hace priorizando al transporte privado sobre el transporte público, transporte no motorizado y peatones. Además de ello el transporte público actual es ineficiente y desordenado, todo esto genera que el sistema vial de Lima esté saturado y que la movilidad urbana en la ciudad sea casi imposible. Para esto ya se están tomando acciones, al menos en el ámbito del transporte público, hay un cambio que se debe tomar en cuenta y que está tomando forma de manera lenta, para lo cual se debe prever futuras acciones, planes y proyectos.

El primer sistema de gran impacto para mejorar el transporte urbano en Lima fue el Metropolitano, que mediante el COSAC I (Corredor segregado de alta capacidad), conecta la ciudad desde el Norte hasta el Sur, este sistema consiste en una ruta troncal segregada y varias rutas alimentadoras no segregadas en ambos polos. Actualmente en Lima sur existe la posibilidad de su ampliación hasta llegar al distrito de San Juan de Miraflores mediante la ampliación de la Vía Expresa del Paseo de la República en el distrito de Barranco.

Se están introduciendo nuevos sistemas de transporte público en la ciudad los cuales se deberían priorizar, al existente BRT (Metropolitano) se le suman la Línea 1 del Metro, la línea 2 que se está construyendo y 4 líneas más están previstas para futuro, también están los corredores complementarios los cuales buscan ir reemplazando al viejo sistema de transporte urbano actual el cual es caótico ineficiente y desordenado.

Se pretende que todo esto pueda mejorar con la creación de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU). Ya que todos transportes mencionados anteriormente tienen distintos administradores, en los que se encuentran la Municipalidad de Lima (Protransporte), el Ministerio de Transportes y comunicaciones y es muy difícil tratar de llegar a acuerdos para mejorar las condiciones de operación, la superposición de rutas, el pago de pasajes mediante un sistema único, la señalética coordinada etc.

Todo lo anteriormente mencionado hace referencia únicamente al transporte público urbano en la metrópoli. Hay que tener en cuenta que el transporte interprovincial, que pese a que genera un impacto relativo (Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012-2025), pág. 211) debido a que sus flujos viales que genera no son significativos, sí genera un impacto en su entorno inmediato.

El sistema de transporte interprovincial si se presenta también como un sistema desordenado y caótico, el sistema lo representan todas las empresas privadas transporte interprovincial, cada una con sus propias rutas hacia el interior del país (Norte, centro y sur), el organismo que los regula es el MTC, y a pesar de ello cada empresa trabaja con sus propios terminales y paraderos lo que genera a su vez mucha informalidad, debido a que se generan en ruta paraderos informales que no están autorizados para operar (Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012-2025), pág. 213), esto hace que ocupen áreas públicas y que generen congestión vehicular en los tramos viales a los cuales son adyacentes sus terminales.

El flujo de buses y pasajeros según el Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012-2025), en el acceso Sur es el 31% del total, que serían 15 600 pasajeros que entran y 18 400 pasajeros que salen al día, esto da una idea de la demanda diaria de transporte y de porque debería organizarse y regularse mejor.

Por otro lado, los trenes de cercanía que vendrían a estar orientados a ser una extensión del sistema de metro, son iniciativas que a futuro serían concretadas, estas nuevas líneas hacia el sur hasta Ica y hacia el norte hasta Barranca, se pretende que pueda darse pie a un proyecto mucho más grande de transporte ferroviario a nivel nacional. Por el momento esto no reemplaza al sistema de buses interprovinciales, y en el caso de que se haga realidad es posible que convivan.

A todo esto, es claro que con todas estas redes de transporte mencionadas anteriormente; Metropolitano, metro, corredores complementarios, buses interprovinciales y trenes de cercanía, todos ellos van a converger en un lugar específico incluso ya planteado en el PLANMET 1990-2010, que preveía este espacio para una futura terminal terrestre.

Es importante añadir por último que en Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012-2025), se tiene como uno de los objetivos específicos la promoción de proyectos estratégicos tal como:

“Promoción y ejecución del ordenamiento y la modernización de los terminales terrestres de transporte interprovincial de pasajeros y del transporte de carga, como parte de un sistema logístico urbano-regional.

Este objetivo prioriza el mejoramiento y modernización de la logística del transporte Interprovincial de pasajeros y de carga metropolitana (Lima y Callao), implementando un sistema ordenado de tránsito de buses que se articule a un tren de cercanía, interactuando con terminales terrestres eficientes. El financiamiento debe ser atendido por fuentes públicas, privadas o mixtas.”

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Diseñar un edificio complejo que proponga una infraestructura adecuada para integrar todos los sistemas de transporte urbano e interprovincial, así como proveer un sistema eficiente de intercambio intermodal.

Por tanto, se tiene como principal objetivo poder elaborar el proyecto de la Estación Intermodal de Lima Sur, la cual debe ser un hito importante que genere un cambio importante en la ciudad.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer una ubicación y el terreno para el diseño de la estación intermodal.
- Proponer un diseño que genere un impacto positivo en la ciudad, que genere una presencia importante en la ciudad, que sea hito importante de efecto multiplicador en su entorno, que busque revalorarlo.
- Proponer programa que contemple todos los ambientes necesarios para todos los modos de transporte a integrar, tales como taquillas, controles, facturación de equipaje embarques, paraderos, andenes, oficinas administrativas, oficinas de control de tráfico, etc. Además de considerar los ambientes complementarios para su adecuado funcionamiento.
- Proveer al edificio de espacios complementarios a su uso principal, como zonas comerciales, patios de comidas, zona de bancos, áreas de espera, etc.
- Proponer un diseño de espacios interiores y circulaciones que permitan la estancia y circulación de cantidades grandes de personas, así mismo que permitan la fácil orientación y accesibilidad.
- Proveer los espacios necesarios para la estancia y circulación de vehículos de transporte, tales como estacionamientos para buses, patios de maniobras, bahías de buses, operación y mantenimiento, espacios para el tendido de vías férreas, etc.
- Proveer al edificio de espacios públicos, tales como plazas, áreas verdes, teniendo en cuenta el entorno.

2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTO

2.1. FACTIBILIDAD

2.1.1. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

2.1.1.1. PREDIOS EXISTENTES Y EXPROPIACIONES

La zona que comprende todo el trazo para la ampliación de la Vía Expresa estuvo reservada desde 1960, ahora que se realizará esta ampliación, es necesario hacer expropiaciones ya que las zonas reservadas se han ido llenando de construcciones no autorizadas, una vez hecho esto, podrá construirse dicha ampliación.

Para la estación intermodal se ha previsto que el predio final esté determinado por los mismos predios que se han previsto para la construcción de la Vía Expresa Sur una vez sean estos expropiados. Los predios delimitados por la región de color gris (Figura 15) son los determinados en el programa de expropiaciones para la extensión de la vía expresa del Paseo de la República y son los que servirán para la conformación del terreno de la estación.

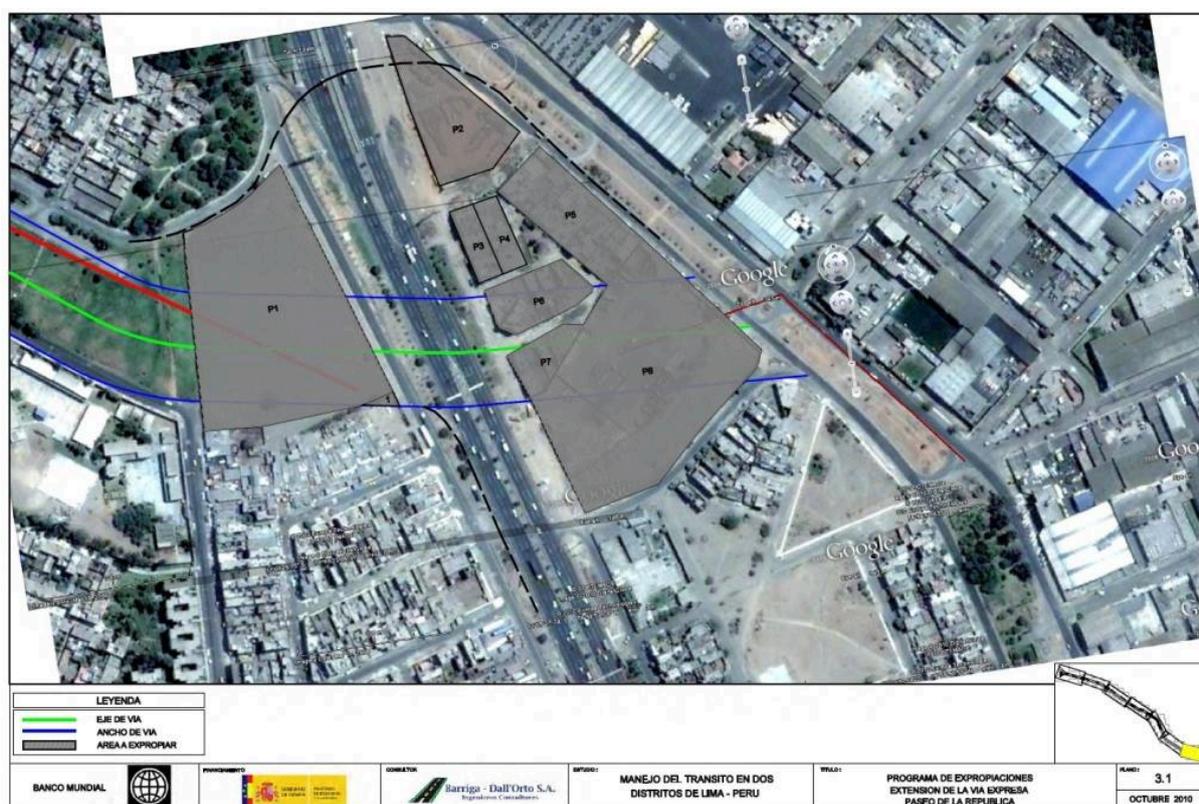


Figura 15. Terrenos a expropiar para el proyecto de la Vía Expresa Sur.

Fuente: Barriga Dall'Orto S.A. (2010).

Los predios delimitados por la región de color azul (figura 16) son los predios adicionales necesarios para la proyección de la estación intermodal. El predio final está determinado por dos lotes distintos separados por la Panamericana Sur (Figura 17).

Tabla 1. Áreas de terrenos a expropiar para la VES

| | PREDIO | ÁREA | TOTAL |
|---|--------|----------|----------|
| PREDIOS EXPROPIADOS PARA LA VIA EXPRESA | A | 10970.40 | 30416.84 |
| | B | 2152.14 | |
| | C | 1091.58 | |
| | D | 1555.02 | |
| | E | 14647.70 | |
| PREDIOS ADICIONALES | F | 3186.25 | 3186.25 |
| PREDIOS NUEVOS | G | 7392.99 | 23620.36 |
| | H | 16227.37 | |

Elaboración: Diego Castillo, 2015.

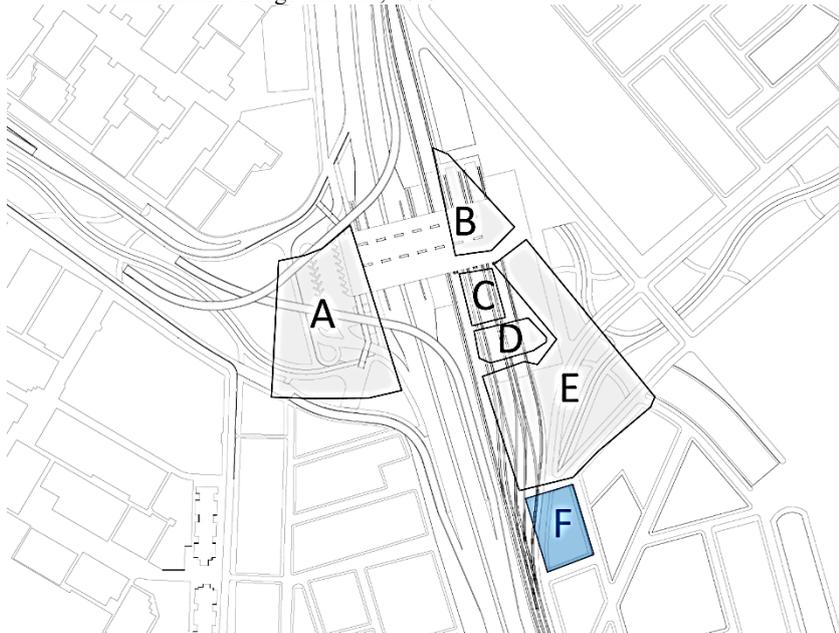


Figura 16. Terrenos a expropiar para el proyecto de la Vía Expresa Sur.
Elaboración: Diego Castillo, 2015.

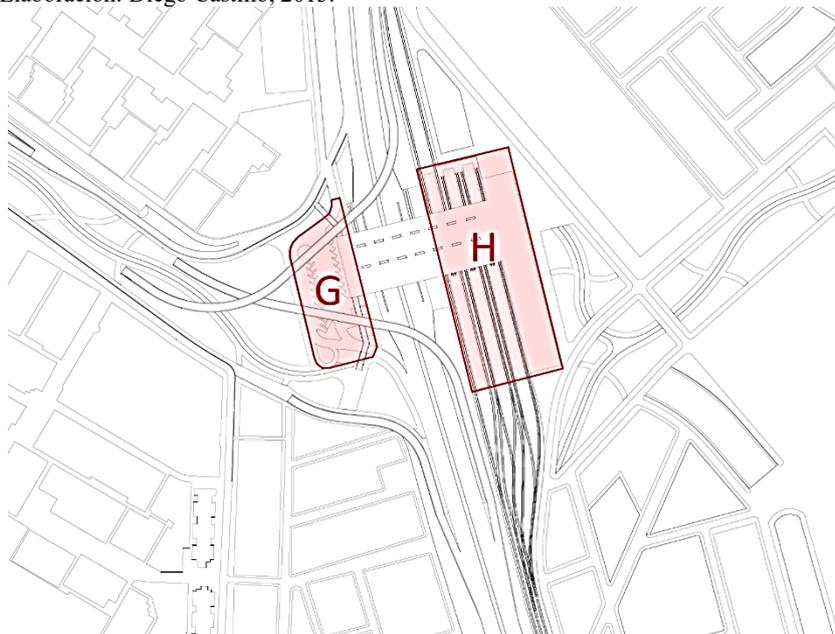


Figura 17. Nuevos terrenos a conformarse para la estación intermodal.
Elaboración: Diego Castillo, 2015.

2.1.2. PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS

Para el edificio que se plantea, es necesario tener en cuenta la tipología del mismo, este proyecto tiene estrecha relación con la parte vial de Lima, ya que se trata de la intermodalidad de transportes, por tanto, la ubicación del edificio debe ser estratégica, permitiendo la accesibilidad en todos los sentidos.

Por tal motivo el edificio que se plantea se ubica en ambos lados de la Panamericana Sur, conectándose a manera de puente sobrevolando la vía, las áreas en las que se ubicaría, según el plano de zonificación de Lima Metropolitana, Santiago de Surco, pertenece al área de tratamiento Normativo II y San Juan de Miraflores al área de tratamiento Normativo I.

Ahora bien, el proyecto de la Vía Expresa Sur, contempla la expropiación de predios para su construcción, la cual coincide con el proyecto planteado, ya que en realidad este proyecto se plantea como una superposición de ambas propuestas.

Dicho lo anterior, se puede inferir que el terreno, no es un terreno típico, sino uno terreno que se estaría creando por interés público y de forma estratégica para albergar al edificio planteado, asimismo por la magnitud y la importancia del proyecto es necesaria la creación de parámetros urbanos especiales para la zona a trabajar, que se puedan adecuar a las necesidades de sus funciones antes mencionadas.

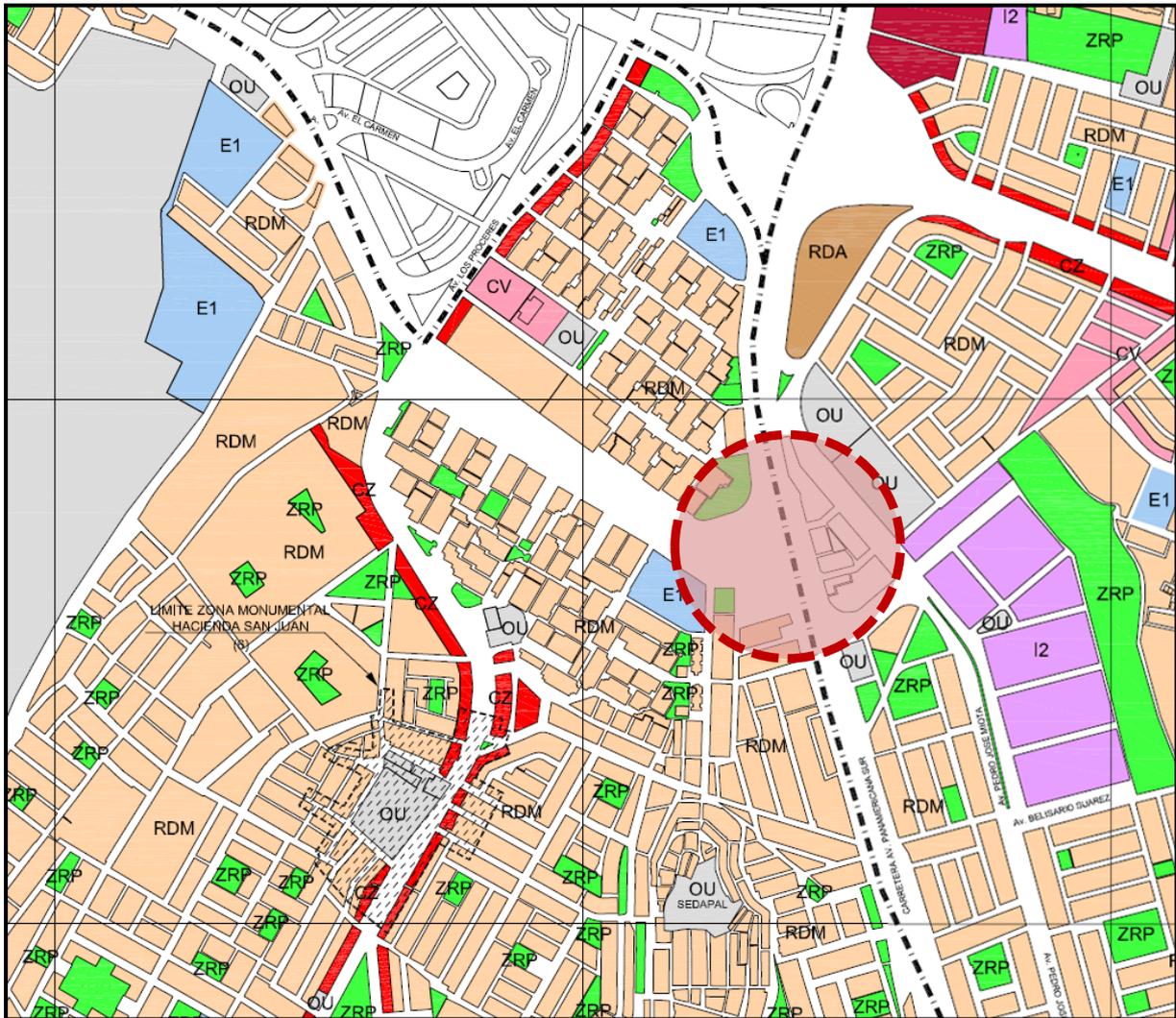


Figura 18. Áreas de tratamiento Normativo II (izquierda, Surco) y I (derecha, SJM).
Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación. (2007).

2.1.3. PLANES DE VULNERABILIDAD

Para el presente proyecto se ha tomado en cuenta los siguientes planes de desarrollo metropolitano y distritales.

2.1.3.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE LIMA METROPOLITANA

Este Plan (PPRRD-LM) contiene objetivos, programas, proyectos y acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres que se deberá seguir en los próximos años. El PPRRD-LM está enmarcado en el Plan de Desarrollo Concertado de Lima al 2025, donde los beneficiarios finales es la población de Lima Metropolitana, y otros actores claves de su desarrollo.

La base fundamental son los escenarios de riesgo, construidos sobre el análisis de los peligros y vulnerabilidades producto de las tendencias de desarrollo de Lima Metropolitana, teniendo

en consideración el contexto de la ciudad, su dinámica urbana y poniendo énfasis en la continuidad de la vida de los pobladores, donde es fundamental preservar el agua, el saneamiento y los medios de vida.

2.1.3.2. PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES 2012-2021

En este plan se considera a desastres naturales y/o de origen antropogénico que podrían ocurrir en el distrito de San Juan, tales como terremotos, incendios, explosiones de fábricas talleres y servicentros.

En cuanto a terremotos se precisa que el problema se presenta en la atención a las zonas altas de Pamplona debido a desfiladeros con suelos inestable, el proyecto en encuentra entre las zonas de peligro I y II, las cuales consideradas zonas de peligro medio.

En el ítem de incendios, la probabilidad de un incendio de gran magnitud es moderada a alta en el distrito debido a fábricas que operan con material y sustancias inflamables. Se tiene en cuenta estas características en la zona prevista para el proyecto. De la misma forma en cuanto a explosiones el riesgo es de moderado a alto debido a la presencia de fábricas, se precisa de igual forma a los talleres automotrices y de metal como posible riesgo.

2.1.4. FACTOR ECONÓMICO

A continuación, se muestra los costos del proyecto, su construcción y sus costos de operación y mantenimiento que justifica su sostenibilidad y rentabilidad en el tiempo. Desde su construcción hasta su puesta en operación, se ha considerado en los cálculos los costos de inversión como terreno, edificación, honorarios profesionales, etc. Y como ingresos se ha tomado en cuenta una comisión por pasajero e ingresos por alquileres de locales comerciales.

Teniendo en cuenta el programa del edificio, se ha resumido el total de áreas, considerando al final el área total edificada para el cálculo del monto total a invertir en la construcción del edificio. Se considera \$300/m² por área construida de sótanos y \$600/m² para pisos aéreos.

Tabla 2. Programa resumido y costo de edificación.

| AMBIENTE | | ÁREA |
|---|--|------------------------|
| ESTACIÓN DE TRENES | | 6506 |
| ESTACIÓN DE BUSES (INTERPROVINCIAL) | | 8771 |
| ESTACIÓN DE BUSES URBANOS (METROPOLITANO) | | 206 |
| ÁREA DE COMIDAS | | 500 |
| PARADEROS | | 940 |
| ÁREAS COMERCIALES | | 2457 |
| SERVICIOS HIGIENICOS GENERALES | | 124 |
| OFICINAS | | 2402 |
| ESTACIONAMIENTOS, MANTENIMIENTO Y OP. | | 4114 |
| AREA TECHADA SOBRE LA PANAMERICANA SUR | | 2364 |
| ÁREA CIRCULACIONES | | 9216 |
| | | 37600 |
| | | |
| AREA TECHADA (m2) | | 31133 |
| AREA LIBRE (m2) | | 6467 |
| AREA PROYECTADA (m2) | | 37600 |
| | | |
| (\$600/m ² +300m ² xSótano) | | \$17,445,600.00 |

Como se pudo observar anteriormente (Tabla 1) se ha considerado el uso de los predios que se piensan expropiar para la construcción de la Vía Expresa Sur, por tanto, los nuevos predios generados para la construcción del edificio son F, G y H (Tabla 3). Pero el único predio nuevo a expropiar es el predio F, en el cual se ha considerado en la siguiente tabla su costo correspondiente, considerando el costo de suelo actual en SJM.

Tabla 3. Costo de predios en la zona a edificar.

| PREDIO | PRECIO x m2 | ÁREA (m2) | PRECIO |
|----------|-------------|-----------|-----------------|
| PREDIO F | \$259.48 | 3,186.25 | \$826,783.60 |
| PREDIO G | \$1,916.34 | 7,392.99 | \$14,167,500.38 |
| PREDIO H | \$259.48 | 16,227.37 | \$4,210,756.65 |

Por lo tanto, el predio F es el único que se tiene en cuenta en el cálculo debido a que el resto de predios se consiguen de acuerdo a las expropiaciones para el proyecto de la Vía Expresa Sur. El factor a considerar fue \$259.48/m2, correspondiente a SJM.

En la siguiente tabla (Tabla 4) se muestra los estimados de inversión, tomando en cuenta el costo del terreno, costo de expediente técnico y el costo de construcción del edificio, se estima un total de \$20 016 943.60.

Tabla 4. Monto total de inversión

| | PRECIO |
|-----------------------------|------------------------|
| COSTO DEL TERRENO | \$826,783.60 |
| COSTO DE EXP. TÉCNICO (10%) | \$1,744,560.00 |
| COSTO DE EDIFICIO | \$17,445,600.00 |
| TOTAL | \$20,016,943.60 |

Una vez estimado el costo de inversión total, se tiene en cuenta ahora calcular los ingresos que tendrá la estación cuando entre en funcionamiento, por lo que se consideró el cobro de comisión por pasajero y el alquiler de locales comerciales.

Para cada medio de transporte se deberá pagar una comisión que esté considerada dentro del costo del pasaje. Este costo adicional es de \$0.30 que es aproximadamente S/.1.00.

Tabla 5. Flujo de pasajeros

| FLUJO DE PASAJEROS | COMISIÓN A PAGAR POR PASAJERO | |
|--------------------|-------------------------------|----------------|
| | A \$0.30 | A \$0.20 |
| 12,406,564 | \$3,721,969.20 | \$2,481,312.80 |

Tasa interna de retorno calculada de acuerdo al flujo de pasajeros anuales igual 12 406 564 pasajeros (2012), a una comisión \$0.30 por pasajero. Generando un ingreso anual de \$3,721,969.20. Con esta comisión, considerando también la renta de locales de venta se obtiene rentabilidad.

El otro punto a considerar en los ingresos es el alquiler de los locales comerciales dentro del edificio, el área total arrendable es 2 457 m², y se multiplica por el costo de alquiler promedio en el distrito de Surco. Se tiene en consideración adicionalmente el uso del 90% del número de locales comerciales.

Tabla 6. Alquiler de locales comerciales

| | ALQUILER DE LOCALES |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| AREA TOTAL ARRENDABLE | \$15.00 x m ² x 12 meses |
| 2,457 | \$442,260.00 |
| Uso del 90% del área arrendable | \$398,034.00 |

Así mismo se considera como costos de operación y mantenimiento a un porcentaje del costo de construcción el cual se restará a los ingresos totales para estimar el flujo anual total.

Tabla 7. Costo de operación y mantenimiento

| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 4% DEL COSTO DE EDIFICAC. |
|---------------------------|---------------------------|
| \$17,445,600 | \$697,824.00 |

El estimado de ingresos anuales consistiría entonces en la suma de: comisión por pasajero, más alquiler de locales comerciales, menos los costos de operación y mantenimiento, resultando así un costo total anual de \$3 422 179.20.

Tabla 8. Estimado de ingresos anuales

| ESTIMADO DE FUJO DE INGRESOS | |
|------------------------------|----------------|
| COMISIÓN POR PASAJERO | \$3,721,969.20 |
| ALQUILER DE LOCALES | \$398,034.00 |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | \$697,824.00 |
| | \$3,422,179.20 |

Para poder averiguar la rentabilidad y viabilidad del proyecto, es necesario calcular la tasa interna de retorno, para ello se necesita utilizar el flujo de ingresos anuales anteriormente estimados (Tabla 8).

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

Esta medida es utilizada en la evaluación de proyectos de inversión y está relacionada con el Valor Actualizado Neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

Tabla 9. Cálculo de tasa interna de retorno

| FLUJOS DE INVERSIÓN | Año 0 | -\$20,016,943.60 | |
|---------------------|------------|-------------------------|----------------------|
| FLUJOS DE INGRESO | Año 1 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 2 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 3 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 4 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 5 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 6 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 7 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 8 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 9 | \$3,422,179.20 | |
| | Año 10 | \$3,422,179.20 | |
| | TIR | 11.163% | |
| | TASA | VAN | |
| | 14% | 17,850,482.47 | -2,166,461.13 |
| | 13% | 18,569,577.56 | -1,447,366.04 |
| | 12% | 19,336,075.72 | -680,867.88 |
| | 11% | 20,154,007.29 | 137,063.69 |
| | 10% | 21,027,809.74 | 1,010,866.14 |
| | 9% | 21,962,374.70 | 1,945,431.10 |

La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, la tasa obtenida es de 11.16% la cual nos da una idea de viabilidad del proyecto positiva con una rentabilidad aceptable, recordando que la principal ganancia de este tipo de proyecto es de tipo social.

2.1.5. FACTOR SOCIAL

El proyecto de la estación intermodal de Lima Sur beneficiará a Lima en gran medida ya que será un punto importante de gran afluencia de personas, además de poder generar nuevas actividades y oportunidades de cualquier tipo.

Por tanto, la existencia de una estación que ordene en gran parte las redes de transporte urbano permitirá de forma más eficiente la movilidad de personas y mercancías y ello conllevará a su vez la transformación de áreas urbanas, por ejemplo, el desarrollo de áreas residenciales y el crecimiento de áreas urbanas existentes, y todo este desarrollo urbano debe estar encaminado de forma coherente.

Por otro lado, existe evidencia empírica que a nivel mundial la expansión de redes de transporte público eficiente genera una reducción efectiva en el uso del transporte privado más que otras medidas. Por lo que se deberá promover además la diversificación de la oferta de transporte público, incorporando opciones eco amigables como sistemas eléctricos y apostando por el uso combinado de diferentes medios de transporte, siendo la base de los desplazamientos el ir a pie o en bicicleta, completado principalmente por los diferentes modos ferroviarios y por bus. Estos medios colectivos que son idóneos para descongestionar las grandes avenidas.

2.1.6. GESTIÓN

La obtención del área para el terreno se hará por medio de expropiación y acumulación de lotes (reurbanización). Estos lotes pertenecen principalmente a terrenos, en su mayoría, de área libre y de casas construidas de manera informal que no superan los tres pisos de altura.

Para obtener los terrenos finales destinados para la construcción de la estación, se hará un ordenamiento que permita al edificio conectar y tejer de manera correcta estos fragmentos de ciudad. Por tanto, los estudios de sobre vialidad, usos de suelos, aspectos físicos y legales, y socioeconómicos serán de vital importancia para la implantación final del volumen.

La estación será proyectada y construida en asociación público-privada y su administración, operación y mantenimiento se hará mediante concesión privada.

El retorno de inversión será sostenible en el tiempo a través del cobro de comisión por boletos de embarque por pasajero y por los alquileres de espacios comerciales dentro del edificio.

2.2. ASPECTOS BÁSICOS

2.2.1. CONSIDERACIONES TECNOLÓGICAS

2.2.1.1. ESTRUCTURAS

- Concreto armado

El concreto armado consiste en la utilización de concreto reforzado con barras de acero corrugado o mallas de acero, llamadas armaduras. Se tiene en consideración que el uso del concreto armado será el sistema principal a utilizar en la estación intermodal.

- Estructuras de acero

La construcción en acero es aquella en que la mayor parte de los elementos que constituyen la parte estructural son de acero. Para el caso del edificio planteado se en una misma construcción convivirán elementos de acero con los de concreto armado, la construcción de ambos sistemas se denomina mixta.

- Coberturas metálicas

En la actualidad existe mucha variedad de soluciones en construcción de estructuras y techos metálicos, específicamente se prevé el uso de paneles metálicos aislantes para coberturas, las cuales consisten en paneles metálicos con un núcleo de una espuma aislante.

2.2.1.2. MATERIALES Y ACABADOS

- Cerramientos

Se denomina cerramientos a aquellos materiales que sean superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios para determinadas funciones. Se prevé para el proyecto el uso de cerramientos exteriores e interiores.

Para exteriores: Fachadas metálicas, cristales, muros de mampostería, muros de bloque de concreto, placas, muros cortina, etc.

Para interiores: muros de mampostería, muros de albañilería seca, placas, mamparas de cristal, etc.

- Acabados

Se tienen en consideración a aquellos materiales de terminación final del edificio, los cuales en su mayoría tienen contacto directo con los usuarios, por lo cual estos materiales deben ser de alta resistencia y durabilidad, así como pisos cerámicos y/o porcelánicos, cristales, metales, etc.

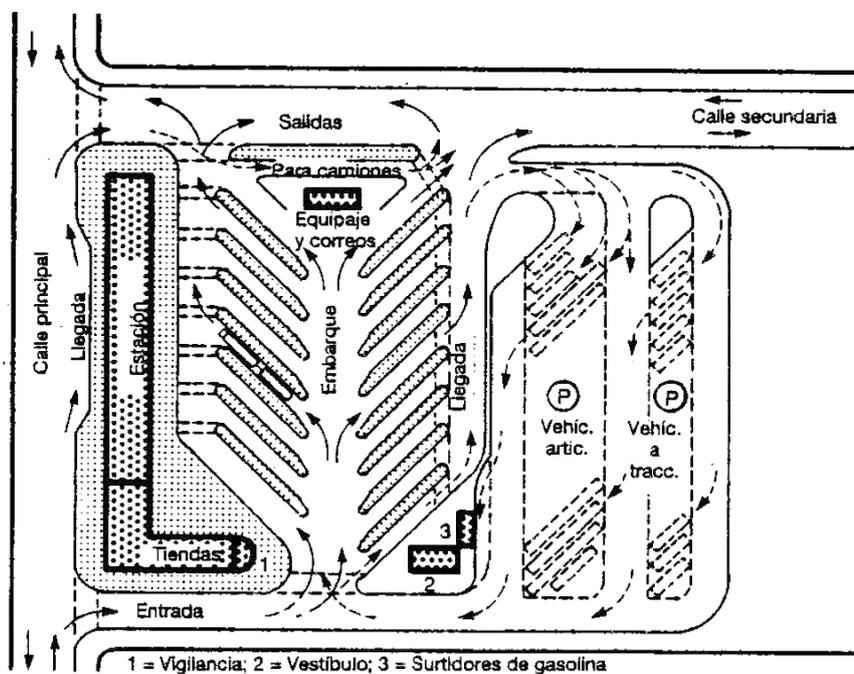
2.2.1.3. EQUIPAMIENTO

- **Sistemas de seguridad**
Se prevé los siguientes sistemas: Sistemas contra incendios como; rociadores y/o gabinetes, sistema Novoc 1230, sistemas de detección de humo, sistemas de alarmas. etc.
- **Accesibilidad**
Escaleras mecánicas, rampas mecánicas, ascensores y montacargas, cintas transportadoras, sistemas de apertura y cierre de puertas automático, etc.
- **Equipos**
Iluminación, sistemas de parasoles y persianas automatizados, señalética inteligente, pantallas de horarios, pantallas interactivas informativas, dispensadores de boletos automatizados, cajeros automáticos, barreras y/o torniquetes de control de acceso a embarques, lectores de tarjetas/boletos de embarque, Etc.
- **Infraestructura vial**
Pavimentos, andenes, vías férreas, tendidos eléctricos, etc.

2.2.2. CONSIDERACIONES FUNCIONALES

2.2.2.1. ESTACIONES DE AUTOBUSES

Se tiene consideración de forma especial en los ensanches de curvas y radios de giro, en las calles principales de mucho tráfico se debe ensanchar la calzada.



Gran estación con aparcamiento para automóviles

Figura 19. Esquema de funcionamiento de una estación de buses.
Fuente: Neufert, E. (2013).

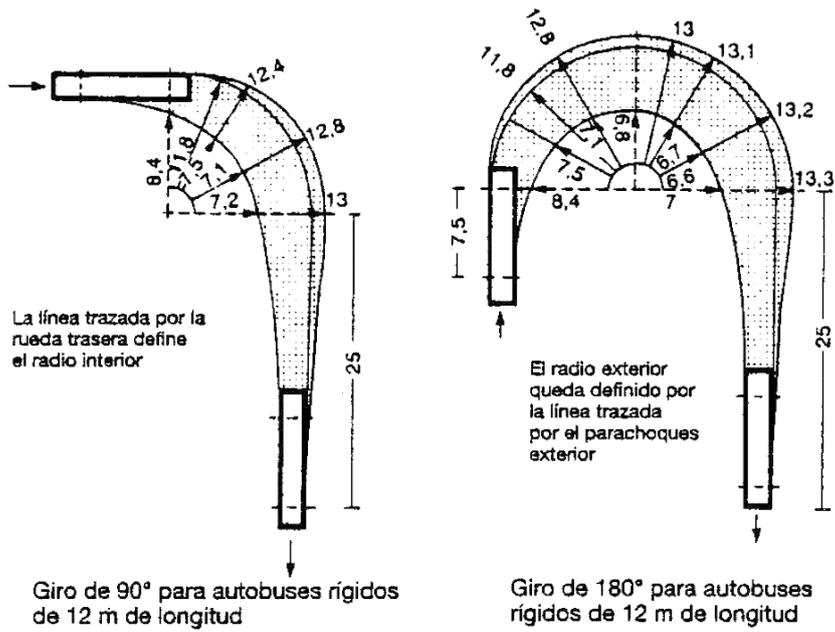


Figura 20. Radios de giro de autobuses.
Fuente: Neufert, E. (2013).

Los andenes para ser cómodos, han de tener una altura de 30 a 40 cm y rampas en sus extremos, se debe prever suficiente espacio para el aparcamiento temporal de autos.

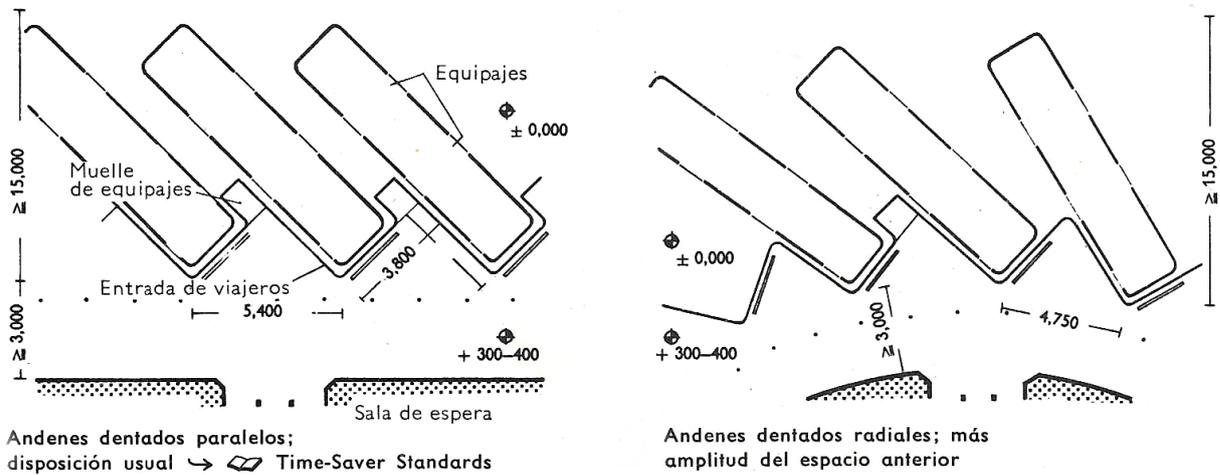


Figura 21. Esquema de disposición de andenes para buses.
Fuente: Neufert, E. (2013).

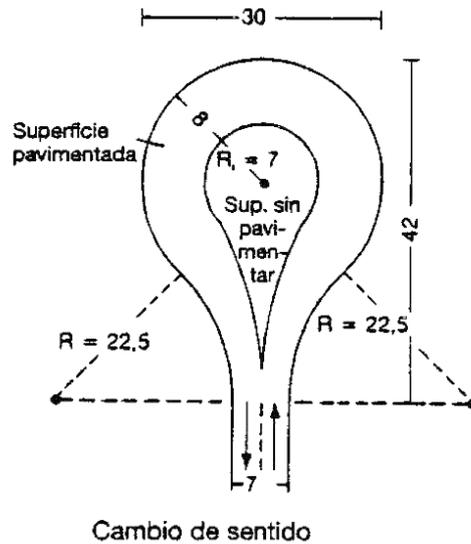
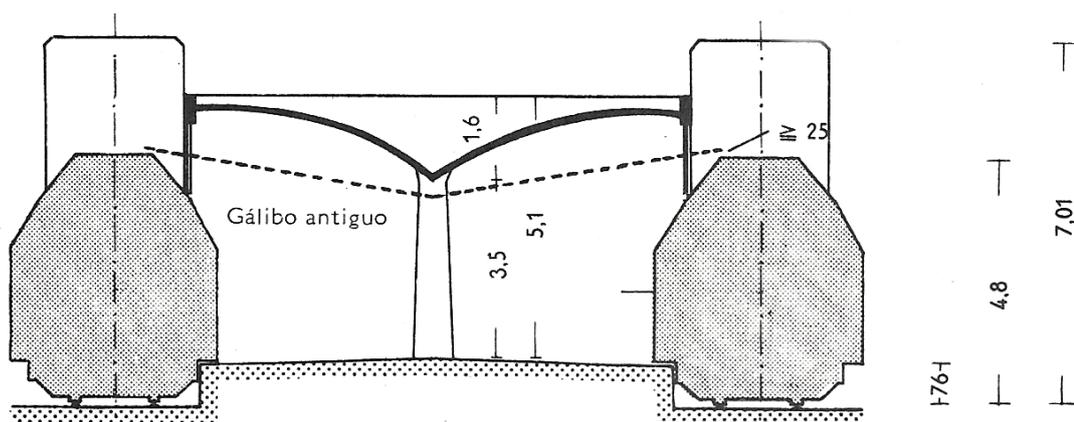


Figura 22. Dimensionamiento para cambio de sentido de buses
Fuente: Neufert, E. (2013).

2.2.2.2. FERROCARRILES DE PASAJEROS

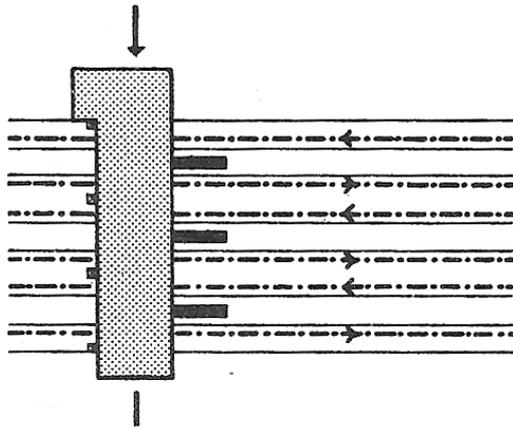
- Longitud y altura de andenes: Depende de la longitud de trenes, la longitud normal de andén es 405m. La altura del andén siempre se mide desde la cota superior del carril: normal (76cm) distancias cortas (55cm) y suburbano (96cm).
- Ancho de andenes: Depende de la cantidad de pasajeros que reciba, del emplazamiento y del tipo y anchura de los accesos y salidas. Ancho mínimo de andén lateral: 3m, ancho mínimo de andén central 6m, con escaleras dentro de la longitud útil: 7m.
- Las separaciones entre vías más importantes: Separación normal en tramos libres; 4m, separación normal en estaciones 4.5m.



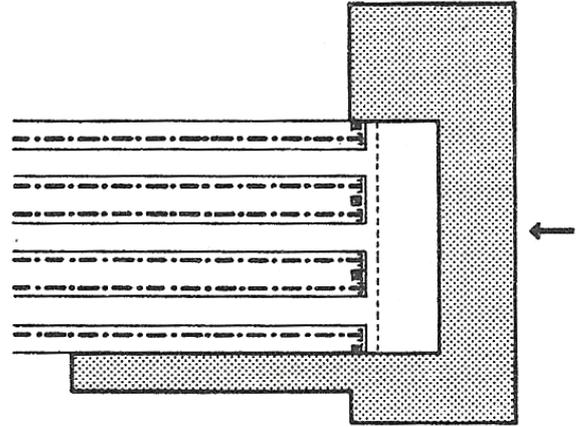
Nueva cubierta del andén de la estación de Munich-Este. Sistema Zeiss-Dividag, bóvedas-cáscara de hormigón armado (la línea de puntos indica la cubierta antigua)

Figura 23. Dimensionamiento de cubiertas para andenes de trenes.
Fuente: Neufert, E. (2013).

Las estaciones dependerán de la disposición de los andenes y de la ubicación del edificio de pasajeros. Para este caso vale precisar dos tipos de ellas, estaciones de paso; generalmente la estación sobrevuela las vías y andenes, y estación terminal, comúnmente en el caso de estaciones centrales, la disposición de la estación es a nivel de los andenes.



Edificio de viajeros a caballo sobre las vías; puente para viajeros, túnel para equipajes



Edificio de viajeros en estación de término, a ser posible al nivel de las vías. Necesita gran superficie

Figura 24. Tipos de edificio para estaciones de trenes.
Fuente: Neufert, E. (2013).

Las estaciones estarán conectadas a otros medios de transporte por pasos peatonales los que sean lo más cortos posibles. Los trenes suburbanos se situarán debajo de la estación, el transporte público debe estar cerca a los andenes además de contar con estacionamientos de larga duración, se deben contemplar paraderos para taxis y autos privados.

2.2.3. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

2.2.3.1. RECORRIDO SOLAR

Es necesario considerar el recorrido solar para poder mantener el confort térmico dentro de la estación. De acuerdo a esto se preverá cubiertas translúcidas para aprovechamiento de la luz natural en el día sin tener demasiado asoleamiento, las cubiertas transparentes podrán ser de cristal, policarbonato o metacrilato.

2.2.3.2. ORIENTACIÓN

Según el recorrido solar será importante la orientación que tendrá el edificio debido a que esto definirá como inciden los rayos solares en el edificio y las sombras en arrojará al exterior, por tanto, será necesario la creación elementos de sombra en espacios abiertos según se vaya requiriendo, del mismo modo según la orientación se podrá aprovechar de mejor manera la ventilación natural del edificio.

2.2.3.3. ARBORIZACIÓN

Se generarán espacios verdes alrededor del edificio, por tanto, la forma en como estos espacios se arboricen será de vital importancia para el proyecto, además de generar una mejora del espacio actual debido a la escasez de vegetación en la zona.

2.2.4. REGLAMENTACIÓN

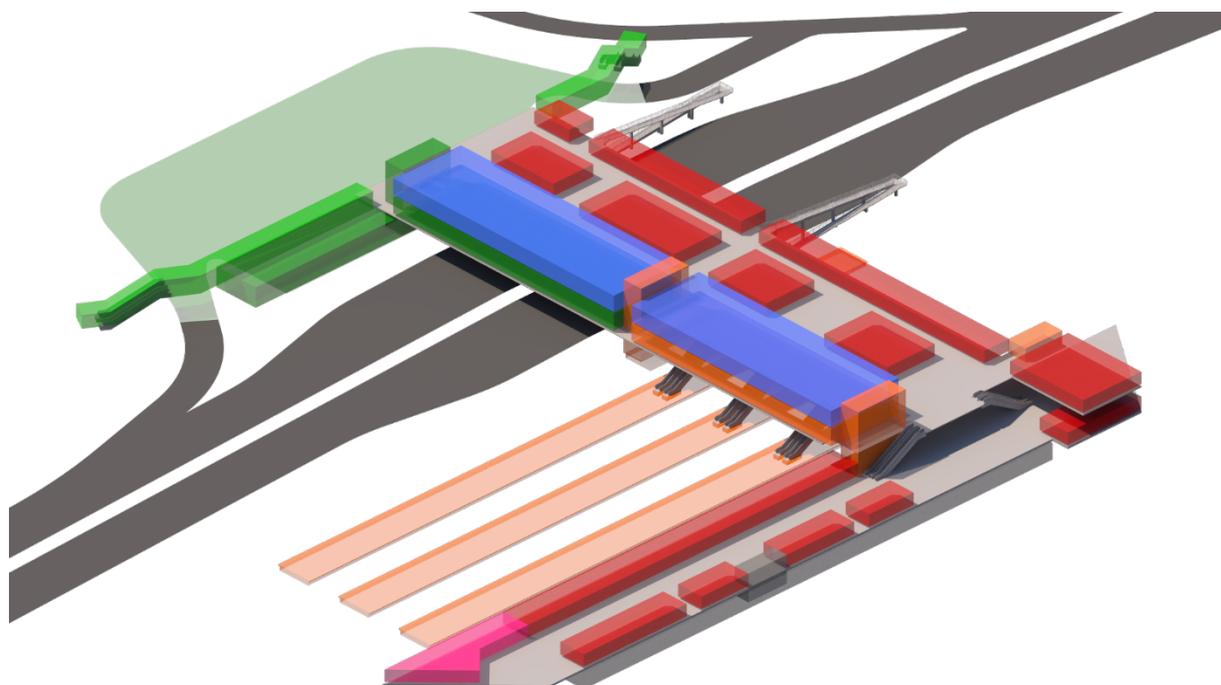
2.2.4.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

- Norma A.010
Condiciones Generales de Diseño.
- Norma A.070
Comercio, correspondiente a stands, tiendas, restaurantes, cafés, etc.
- Norma A.080
Oficinas, correspondiente a los ambientes administrativos, controles, etc.
- Norma A.110
Transportes y comunicaciones, correspondiente a terminales de pasajeros, para buses urbanos, interprovinciales y trenes.
- Norma A.120
Accesibilidad para las Personas con Discapacidad.
- Norma A.130
Requisitos de seguridad.

2.3. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

2.3.1. SECTORES

La estación intermodal se desarrollará en 6 sectores, distribuidos en 4 niveles. Estos sectores están conectados directamente unos con otros a través de la circulación horizontal. En el primer sector corresponde a la estación de trenes de cercanía con sus respectivos ambientes, tales como boleterías esperas y andenes de embarque. En el sector 2 se encuentra la zona determinada para la estación de buses interprovinciales con su taquilla, embarques, patios de buses etc. El sector 3 corresponde a la estación del Metropolitano, concebida sobre la ampliación de la V.E.S. El sector 4 está conformado por las áreas comerciales como tiendas, cafeterías, restaurantes, etc. El sector 5 corresponde a las oficinas del edificio en el tercer nivel, lo ocupa las zonas administrativas, centro de operaciones de buses y trenes. Por último, en el sector 6, en el sótano, se encuentran los estacionamientos, áreas de servicio, áreas de operación y mantenimiento.



| NIVEL | SECTORES |
|-----------|--|
| 1er y 2do | Sector 1: Estación de trenes. boleterías. espera. andenes de embarque. |
| | Sector 2: Estación de buses. boleterías. espera. patio de buses. zona de embarque. |
| 1er y 2do | Sector 3: Estación de Metropolitano. acceso a estación. zona de embarque. |
| | Sector 4: Área comercial. Tiendas. cafeterías. restaurantes. área de mesas. |
| 3er | Sector 5: Oficinas administrativas. centro de operación de estaciones. logística. etc. |
| Sótano | Sector 6: Estacionamientos. área de servicio. mantenimiento (sótano). |

Figura 25. Sectores de la estación intermodal.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. AMBIENTES Y ÁREAS

A continuación, se muestra el programa de ambientes y áreas correspondientes a todos los sectores antes mencionados, cada área está correspondida además con su respectivo aforo.

Tabla 10. Programa de áreas de la estación intermodal.

| PISO | ZONA | AMBIENTE | ÁREA | AFORO | SUB TOTAL | TOTAL |
|----------------|-------------------------------|--------------------|---------|-------|-----------|-------|
| S | SS.GG. | CUARTO DE BOMBAS | 47.78 | 0 | 0 | 0 |
| | | MANTENIMIENTO | 33.53 | 0 | | |
| | | SUBESTACIÓN Y G.E. | 153.21 | 0 | | |
| | CISTERNAS | CISTERNA UD | 36.18 | 0 | 0 | |
| | | CISTERNA ACI | 76.66 | 0 | | |
| | ESTACIONAMIENTO | 74 PLAZAS | 2102.94 | 0 | 0 | |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS | 3.36 | 0 | 0 | | |
| 1 | HALL | PRINCIPAL | 502.21 | 100 | 100 | 4633 |
| | GUARDIANÍAS | G. NORTE | 8.66 | 1 | 3 | |
| | | G. SUR | 19.22 | 2 | | |
| | VESTUARIOS | VARONES | 30.63 | - | 0 | |
| | | MUJERES | 26.80 | - | | |
| | LOCALES COMERCIALES | TIENDA 101 | 55.54 | 20 | 317 | |
| | | TIENDA 102 | 62.67 | 22 | | |
| | | TIENDA 103 | 28.78 | 10 | | |
| | | TIENDA 104 | 45.56 | 16 | | |
| | | TIENDA 105 | 34.82 | 12 | | |
| | | TIENDA 106 | 34.83 | 12 | | |
| | | TIENDA 107 | 34.71 | 12 | | |
| | | TIENDA 108 | 34.82 | 12 | | |
| | | TIENDA 109 | 44.07 | 16 | | |
| | | TIENDA 110 | 35.80 | 13 | | |
| | | TIENDA 111 | 44.07 | 16 | | |
| | | TIENDA 112 | 35.68 | 13 | | |
| | | TIENDA 113 | 35.84 | 13 | | |
| | | TIENDA 114 | 36.28 | 13 | | |
| | | TIENDA 115 | 51.43 | 18 | | |
| | | TIENDA 116 | 34.82 | 12 | | |
| | | TIENDA 117 | 35.25 | 13 | | |
| | | TIENDA 118 | 35.25 | 13 | | |
| | | TIENDA 119 | 34.82 | 12 | | |
| | | TIENDA 120 | 33.97 | 12 | | |
| | TIENDA 121 | 35.80 | 13 | | | |
| | TIENDA 122 | 33.97 | 12 | | | |
| | TIENDA 123 | 33.08 | 12 | | | |
| | BAÑOS x23 | 43.46 | 0 | | | |
| | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x19 | 171.00 | 38 | 38 | |
| | ESTAC. METROP. | TAQUILLA | 14.00 | 4 | 4 | |
| | | CONTROL Y ACCESO | 68.43 | 0 | 0 | |
| | CENTRO ATENCIÓN AL USUARIO | ÁREA 1 | 16.91 | 11 | 28 | |
| ÁREA 2 | | 16.91 | 11 | | | |
| INFORMACIÓN 1 | | 9.08 | 3 | | | |
| INFORMACIÓN 2 | | 9.08 | 3 | | | |
| ANDENES | ANDÉN 1 | 1056.70 | 1321 | 3963 | | |
| | ANDÉN 2 | 1056.70 | 1321 | | | |
| | ANDÉN 3 | 1056.70 | 1321 | | | |
| | ESPERA | 121.94 | 96 | | | |

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|--------|----|-----|
| TERMINAL DE BUSES | RECOJO EQUIPAJE | 60.80 | 76 | 174 |
| | DESPACHO EQUIPAJE | 46.06 | 2 | |
| TALLER DE MANTENIMIENTO | TALLER | 40.05 | 4 | 4 |
| | MÁQUINAS x2 | 33.30 | 0 | |
| | DEPÓSITOS x2 | 26.07 | 0 | |
| | SS.HH. | 4.54 | 0 | |
| VARIOS | ACOPIO 1 | 28.22 | 0 | 0 |
| | ACOPIO 2 | 33.21 | 0 | |
| | DEPÓSITO 1 | 21.48 | 0 | |
| | DEPÓSITO 2 | 15.47 | 0 | |
| | DEPÓSITO 3 | 6.62 | 0 | |
| | DEPÓSITO 4 | 4.61 | 0 | |
| | EST. BICICLETAS | 44.16 | 0 | |
| | ALMACENES | 138.12 | 0 | |
| ABASTECIMIENTO | ANDÉN DESCARGA | 111.49 | 0 | 2 |
| | PATIO MANIOBRAS | 744.80 | 0 | |
| | CONTROL 1 | 3.42 | 1 | |
| | CONTROL 2 | 7.78 | 1 | |
| SS.HH. | SS.HH. 1 | 15.26 | 0 | 0 |
| | SS.HH. 2 | 32.10 | 0 | |
| | SS.HH. 3 | 22.08 | 0 | |
| | SS.HH. 4 | 15.68 | 0 | |
| | SS.HH. 5 | 25.61 | 0 | |
| C. DE TABLEROS | TABLERO 1 | 2.56 | 0 | 0 |
| | TABLERO 2 | 2.56 | 0 | |

| | | | | |
|------------------|-----------------|--------|-----|-----|
| PATIO DE COMIDAS | ÁREA DE MESAS | 232.25 | 168 | 192 |
| | CONCESIONARIO 1 | 30.26 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 2 | 37.40 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 3 | 39.99 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 4 | 32.43 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 5 | 36.78 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 6 | 36.78 | 4 | |
| | ALMACENES | 22.63 | 0 | |
| RESTAURANTE | ÁREA DE MESAS | 240.74 | 160 | 167 |
| | COCINA | 63.30 | 7 | |
| | ALMACÉN | 13.41 | - | |
| | TIENDA 201 | 24.95 | 9 | |
| | TIENDA 202 | 25.82 | 9 | |
| | TIENDA 203 | 25.82 | 9 | |
| | TIENDA 204 | 25.82 | 9 | |
| | TIENDA 205 | 24.88 | 9 | |
| | TIENDA 206 | 33.48 | 12 | |
| | TIENDA 207 | 32.39 | 12 | |
| | TIENDA 208 | 39.22 | 14 | |
| | TIENDA 209 | 23.48 | 8 | |
| | TIENDA 210 | 23.65 | 8 | |
| | TIENDA 211 | 23.65 | 8 | |
| | TIENDA 212 | 22.00 | 8 | |
| | TIENDA 213 | 27.74 | 10 | |
| | TIENDA 214 | 33.93 | 12 | |

| | | | | | | |
|-------------------|------------------------|------------|--------|-----|-----|------|
| 2 | LOCALES COMERCIALES | TIENDA 215 | 41.40 | 15 | 343 | 1057 |
| | | TIENDA 216 | 37.21 | 13 | | |
| | | TIENDA 217 | 37.21 | 13 | | |
| | | TIENDA 218 | 36.17 | 13 | | |
| | | TIENDA 219 | 36.90 | 13 | | |
| | | TIENDA 220 | 34.23 | 12 | | |
| | | TIENDA 221 | 30.73 | 11 | | |
| | | TIENDA 222 | 30.73 | 11 | | |
| | | TIENDA 223 | 29.84 | 11 | | |
| | | TIENDA 224 | 30.45 | 11 | | |
| | | TIENDA 225 | 25.93 | 9 | | |
| | | TIENDA 226 | 23.65 | 8 | | |
| | | TIENDA 227 | 23.65 | 8 | | |
| | | TIENDA 228 | 22.71 | 8 | | |
| | | TIENDA 229 | 22.71 | 8 | | |
| | TIENDA 230 | 23.65 | 8 | | | |
| | TIENDA 231 | 23.65 | 8 | | | |
| | TIENDA 232 | 25.93 | 9 | | | |
| | TIENDA 233 | 28.96 | 10 | | | |
| | TIENDA 234 | 19.21 | 7 | | | |
| | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x15 | 131.40 | 30 | 30 | |
| | SEG. POLICIAL | OFICINA | 24.55 | 6 | 10 | |
| | | ESPERA | 8.16 | 4 | | |
| | TÓPICO | OFICINA | 23.41 | 3 | 12 | |
| | | ESPERA | 15.60 | 9 | | |
| | SS.HH. MOD. | BAÑOS x40 | 75.41 | - | 0 | |
| | AGENCIAS DE TURISMO | AGENCIA 1 | 27.03 | 3 | 13 | |
| AGENCIA 2 | | 28.67 | 3 | | | |
| AGENCIA 3 | | 32.41 | 3 | | | |
| AGENCIA 4 | | 34.33 | 4 | | | |
| ACCESO A ANDENES | CONTROL 1 | 88.52 | - | 0 | | |
| | CONTROL 2 | 92.32 | - | | | |
| | CONTROL 3 | 88.52 | - | | | |
| TERMINAL DE BUSES | EMPRESA 1 | 14.81 | 2 | 106 | | |
| | EMPRESA 2 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 3 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 4 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 5 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 6 | 14.26 | 2 | | | |
| | EMPRESA 7 | 14.26 | 2 | | | |
| | EMPRESA 8 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 9 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 10 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 11 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 12 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 13 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 14 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 15 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 16 | 14.81 | 2 | | | |
| | EMPRESA 17 | 14.81 | 2 | | | |
| ESPERA 1 | 36.00 | 24 | | | | |

| | | | | | | |
|------------|----------------|------------------|--------|----|-----|---|
| | | ESPERA 2 | 36.00 | 24 | 184 | |
| | | ESPERA 3 | 36.00 | 24 | | |
| | | CONTROL | 144.71 | 0 | | |
| | | ÁREA DE COLAS | 246.35 | 0 | | |
| | | TRANSP. EQUIPAJE | 165.40 | 0 | | |
| | | SS.HH. | 10.29 | 0 | | |
| | ÁREAS DE ESTAR | MESAS 1 | 28.83 | 20 | | |
| | | MESAS 2 | 76.42 | 54 | | |
| | | MESAS 3 | 76.23 | 56 | | |
| | | MESAS 4 | 47.58 | 34 | | |
| | | MESAS 5 | 28.83 | 20 | | |
| | VARIOS | DEPÓSITO | 8.35 | - | | 0 |
| | | JARDINES | 181.47 | - | | |
| | | ACOPIO | 15.75 | - | | |
| | SS.HH. | SS.HH. 1 | 30.81 | - | | 0 |
| | | SS.HH. 2 | 30.01 | - | | |
| | | SS.HH. 3 | 13.15 | - | | |
| | C. DE TABLEROS | TABLEROS 1 | 2.56 | - | | 0 |
| TABLEROS 2 | | 2.56 | - | | | |

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------|--------|-----|----|
| 3 | ADMINISTRACIÓN | RECEPCIÓN | 5.76 | 3 | 13 |
| | | ARCHIVO | 12.25 | 0 | |
| | | SALA DE REUNIONES | 16.01 | 8 | |
| | | ADMINISTRADOR | 17.18 | 2 | |
| | | DEPÓSITO | 3.60 | 0 | |
| | GERENCIA | RECEPCIÓN | 7.68 | 3 | 16 |
| | | ARCHIVO | 14.68 | 0 | |
| | | SALA DE REUNIONES | 24.83 | 10 | |
| | | GERENTE | 29.50 | 3 | |
| | GERENCIA GENERAL | RECEPCIÓN | 6.50 | 3 | 17 |
| | | ARCHIVO | 5.68 | 0 | |
| | | SALA DE REUNIONES | 30.02 | 10 | |
| | | GERENTE GENERAL | 39.68 | 4 | |
| | POOL 1 | RECEPCIÓN | 9.73 | 3 | 19 |
| | | POOL | 149.30 | 16 | |
| | | ARCHIVO | 13.88 | 0 | |
| | POOL 2 | RECEPCIÓN | 11.65 | 3 | 29 |
| | | POOL | 244.30 | 26 | |
| | | ARCHIVO | 13.73 | 0 | |
| | POOL 3 | RECEPCIÓN | 9.37 | 3 | 21 |
| | | POOL | 171.77 | 18 | |
| | POOL 4 | RECEPCIÓN | 8.63 | 3 | 26 |
| | | POOL | 221.10 | 23 | |
| | LOGÍSTICA Y RR.HH. | RECEPCIÓN | 7.17 | 3 | 34 |
| | | LOGÍSTICA | 103.30 | 16 | |
| | | RR.HH. | 137.81 | 15 | |
| | CONTROL DE TRÁFICO | RECEPCIÓN | 5.70 | 3 | 45 |
| POOL | | 283.65 | 42 | | |
| CAFETERÍA | COCINA | 35.50 | 4 | 130 | |
| | ÁREA DE MESAS | 188.92 | 126 | | |
| | ALMACÉN | 11.80 | 0 | | |



| | | | | |
|----------------|-------------------|-------|----|----|
| SUM | SUM (70 + 5) | 77.84 | 75 | 75 |
| VARIOS | ALMACÉN GENERAL | 13.42 | - | 0 |
| | ÁREA DE EXPANSIÓN | 41.62 | - | |
| SS.HH. | SS.HH. 1 | 21.67 | - | 0 |
| | SS.HH. 2 | 15.76 | - | |
| | SS.HH. 3 | 21.17 | - | |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS 1 | 2.56 | - | 0 |
| | TABLEROS 2 | 2.56 | - | |

| | | | |
|---------------------|----------|-------------|------|
| CURCULACIÓN Y MUROS | 10494.23 | AFORO TOTAL | 6115 |
|---------------------|----------|-------------|------|

| | |
|-----------------|----------|
| TOTAL ÁREA ÚTIL | 25487.53 |
|-----------------|----------|

| | |
|-----------------------|----------|
| ÁREA CONSTRUIDA TOTAL | 28326.37 |
|-----------------------|----------|

| | |
|------------------|----------|
| ÁREA DEL TERRENO | 24982.54 |
|------------------|----------|

| | |
|------------|----------|
| ÁREA LIBRE | 15187.26 |
|------------|----------|

3. CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. PLANTEAMIENTO URBANO

La propuesta urbana busca la reintegración de dos áreas segregadas por la avenida Panamericana sur, a través de un plan maestro que vincule ambas zonas físicamente y espacialmente, Además la propuesta presenta equipamiento que reactivarán la zona a través de equipamientos a lo largo de toda la propuesta que servirán de puntos a atractores para la población en general.

De izquierda a derecha, la propuesta presenta un conjunto de equipamientos de actividades culturales, de centros comerciales y de vivienda, en la parte central se plantea un techado de la vía expresa para el empleo como espacio público, adyacente a esto se sitúa la estación intermodal que vinculara, los diferentes sistemas de transporte que llegan al área.



Figura 26. Planteamiento urbano para la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

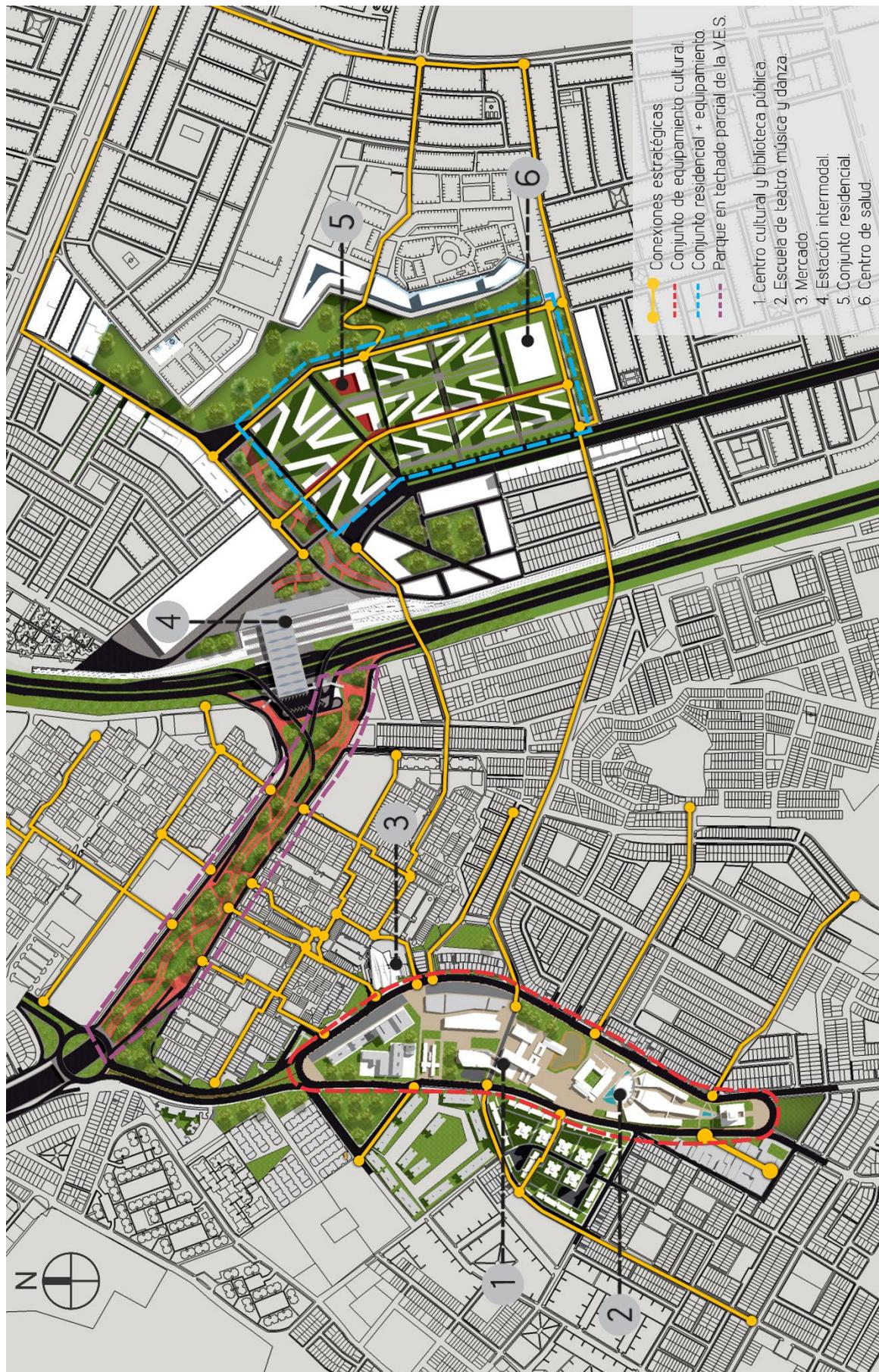


Figura 27. Esquema de propuesta integral.
Fuente: Elaboración propia.

3.2. PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO

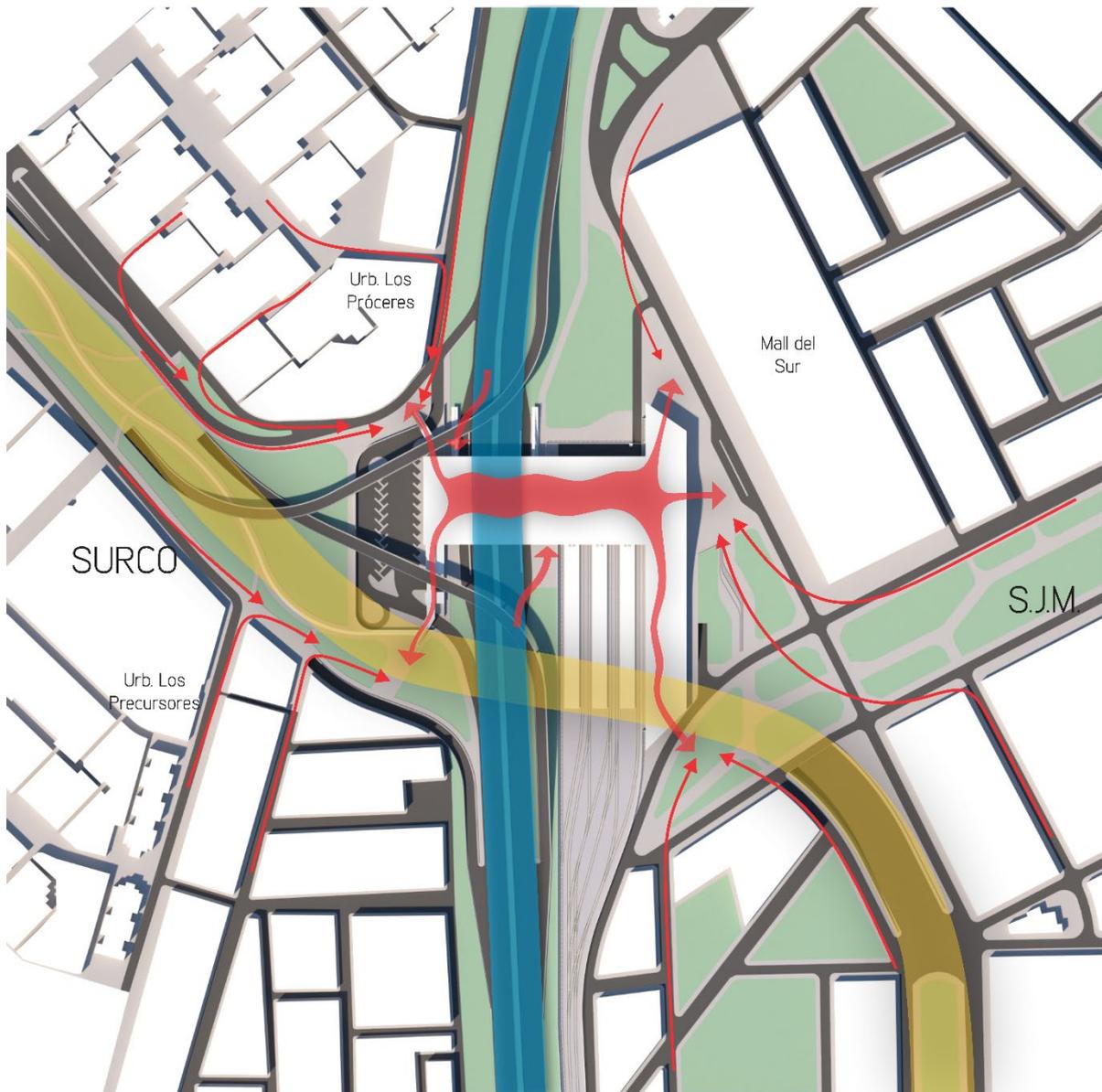
3.2.1. CRITERIOS URBANOS

La estación intermodal de Lima Sur tiene un programa funcional y unas condiciones parecidas a otros proyectos del mismo tipo, por lo que se utiliza dicho programa funcional para generar movimiento y dinamismo a través del edificio. Para este proyecto en particular al conectar la ciudad con otras ciudades e interconectar el transporte urbano, plantea los siguientes criterios urbanos:

3.2.1.1. CONCEPCIÓN URBANA

El edificio se implanta en el terreno de forma que recoge todos los flujos peatonales que existen de ambos flancos de la Panamericana Sur en esta zona en específico. Del lado de Surco se tienen en cuenta las urbanizaciones de Los Próceres y los Precursores principalmente, que se interconectan entre sí con el techado parcial que se plantea con la ampliación de la Vía expresa, a la vez se aprovecha esa conexión y se recoge hacia el edificio. Del mismo modo por el lado de San Juan de Miraflores se recoge los flujos del distrito en esa zona, se aprovecha la ubicación del centro comercial Mall del Sur, y el edificio se orienta de modo que genera una plaza con el ingreso principal hacia ese lado. Otro ingreso hacia S.J.M es el que se orienta hacia la nueva estación del Metropolitano, prevista en el presente proyecto, la cual pasa en un nivel inferior como son las actuales estaciones del Metropolitano en la vía expresa, este ingreso, volumétricamente genera un brazo en el cual se aprovecha usos comerciales hasta conectar con el volumen principal.

Por lo tanto, considerando los flujos de ambos distritos, se utiliza el edificio como un “puente”, que intenta hilar esta parte de ciudad que esta partida por la Panamericana Sur. Al conectar ambos distritos, hace que la estación tenga flujos constantes y masivos, y hace que los usos comerciales al interior cobren sentido y puedan sustentar en buena medida costos de operación y mantenimiento del edificio.



-  Vía Expresa Sur (ampliación de V.E.)
-  Av. Panamericana Sur.
-  Conexiones a través del edificio.
-  Flujos peatonales a conectar.

Figura 28. Flujos y conexiones que genera la estación intermodal.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.2. CONTEXTO URBANO

La forma en que se conforman los nuevos frentes urbanos se adapta de acuerdo a los distintos escenarios urbanos a su alrededor, tales como el Mall del Sur, las urbanizaciones Los Próceres y Precursores y los viaductos de la futura ampliación de la Vía Expresa, ya que el edificio se emplaza en un espacio urbano irregular y además sobrevolando una vía principal.

Entonces frente al Mall del Sur, siendo un área comercial se ha generado el frente principal del edificio generando espacios públicos amplios entre ambos edificios, del mismo modo se ha generado un espacio entre el edificio y ambas urbanizaciones mencionadas, pero de menor magnitud, teniendo en cuenta que estos espacios servirán de transición y acceso al edificio planteado.

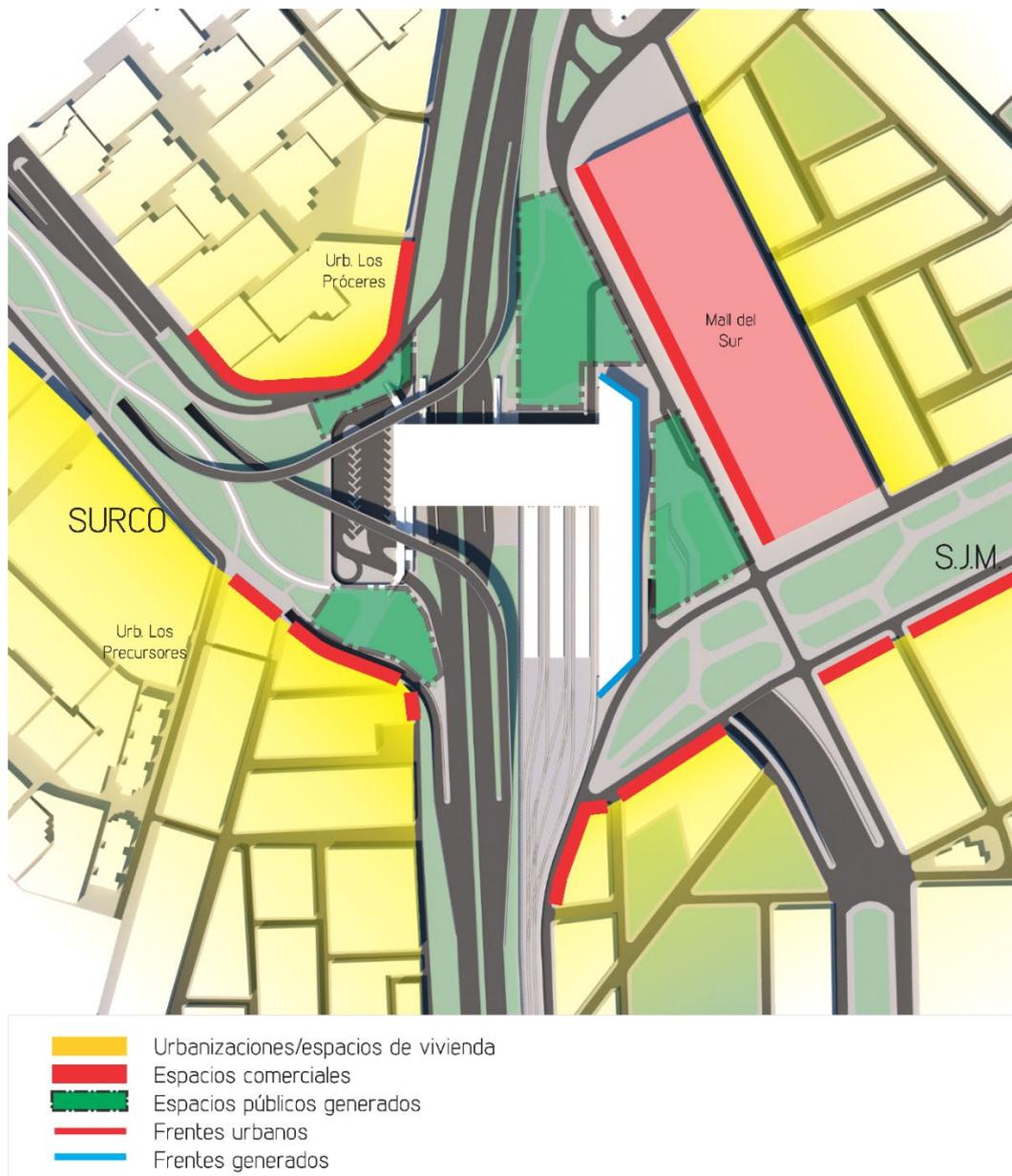


Figura 29. Frentes urbanos a la estación intermodal.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

3.2.2.1. ESQUEMA FUNCIONAL

Como se mencionó anteriormente, en términos urbanos, el proyecto es un “puente” desde Surco hasta San Juan de Miraflores mediante un nivel que sobrevuela la Panamericana Sur a manera de puente peatonal, a partir de este puente se tiene acceso a todos los usos que alberga el edificio, principalmente los diferentes modos de transporte existentes (buses urbanos, buses interprovinciales y Metropolitano) y futuros (trenes de cercanía y línea 3 del Metro de Lima) que el edificio interconectará.

La distribución de usos por piso del edificio se encuentra de la siguiente manera:

- En el sótano se ha previsto espacios para estacionamientos, tanto para autos como para bicicletas, además de áreas de servicio como área de mantenimiento, grupo electrógeno, subestación eléctrica, cuarto de bombas y cisternas.
- En el primer nivel se encuentran los accesos peatonales al edificio; desde el noreste, este (acceso principal), noroeste y suroeste, además se cuenta con accesos desde la Panamericana Sur, todos los accesos al edificio en encuentran precedidos por espacios abiertos como parques y plazas.

Al interior del edificio se encuentran los andenes de embarques de buses interprovinciales y trenes de cercanía, además de paraderos para buses urbanos y conexión con una estación del Metropolitano que estaría ubicada de forma subterránea en la prolongación de la Vía Expresa que se conectará con la Av. Pedro Miotta. Adicionalmente a todos los usos mencionados anteriormente se acompañan de galerías comerciales y ambientes de atención al público.

- En el segundo nivel se ubica un gran espacio que funciona como plataforma de intercambios, en este lugar se encuentran los accesos hacia los andenes de trenes y buses interprovinciales, además de las taquillas y los controles de acceso para pasajeros respectivos. Acompañando a los usos mencionados se añaden usos complementarios como locales comerciales, agencias de turismo, áreas para cajeros automáticos, restaurantes, cafeterías y patio de comidas.

Este nivel al ser el bloque que sobrevuela y cruza la Panamericana Sur, tiene accesos desde todos los extremos de su emplazamiento, incluyendo rampas peatonales desde los paraderos ubicados a los extremos de la Panamericana Sur.

- Por último, en el tercer nivel se encuentran las oficinas dedicadas a la administración del edificio, control de tráfico y funcionamiento de los modos de transporte mencionados anteriormente, se cuenta además con espacios para reuniones, SUM y cafetería para su uso interno.

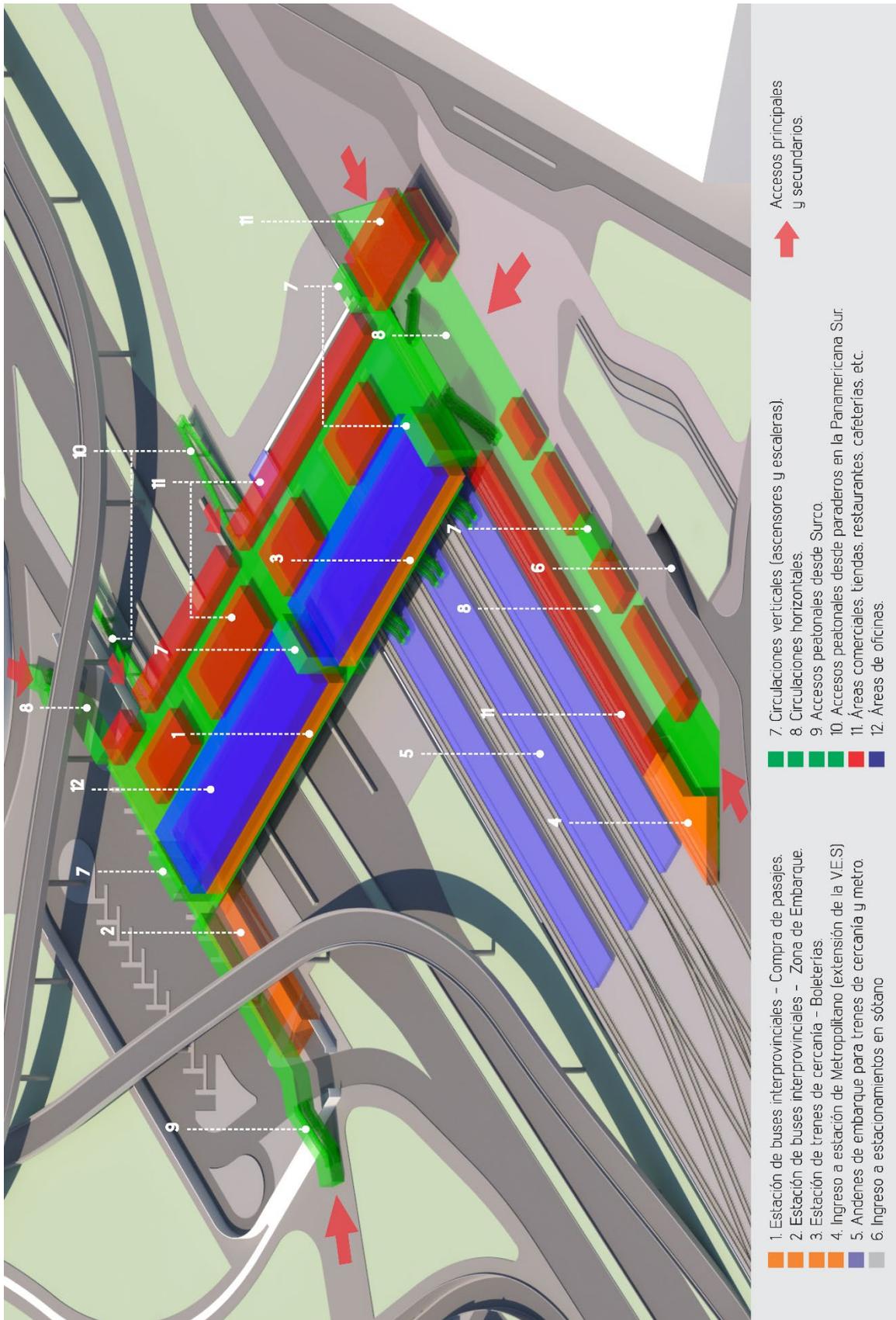


Figura 30. Esquema de funcionamiento de la estación intermodal.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.2.1. ESQUEMA DE ACCESOS

Al ser un proyecto donde el criterio funcional es prioritario, se detalla en el siguiente esquema cómo se desarrollan los accesos del edificio, se tiene en cuenta los accesos peatonales y vehiculares, tanto de transporte y de abastecimiento.



Figura 31. Esquema de funcionamiento y accesos de la estación intermodal.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.3. CONCEPCIÓN VOLUMÉTRICA Y ESPACIAL

Respecto a la forma de la estación, se propone construir un edificio de volumen horizontal de forma transversal a la Panamericana Sur (puente), de manera que los andenes de trenes, buses y demás usos se dispongan de manera paralela a la avenida, haciendo que sea más eficiente transitar por el edificio. Además, al ser este volumen principal transversal a la Panamericana sur hace que sea muy fácil acceder a este desde distintos puntos, principalmente desde los distritos los cuales la vía es límite.



Figura 32. Volumen transversal a la Panamericana Sur.
Fuente: Elaboración propia.

Perpendicularmente al volumen transversal a la Panamericana Sur mencionado anteriormente, se añade un volumen longitudinal, que es el que conforma el frente principal del edificio, este frente sirve de acceso principal y a su vez genera una plazuela que sirve de atrio al edificio, considerando además que frente este se encuentra el Mall del Sur.

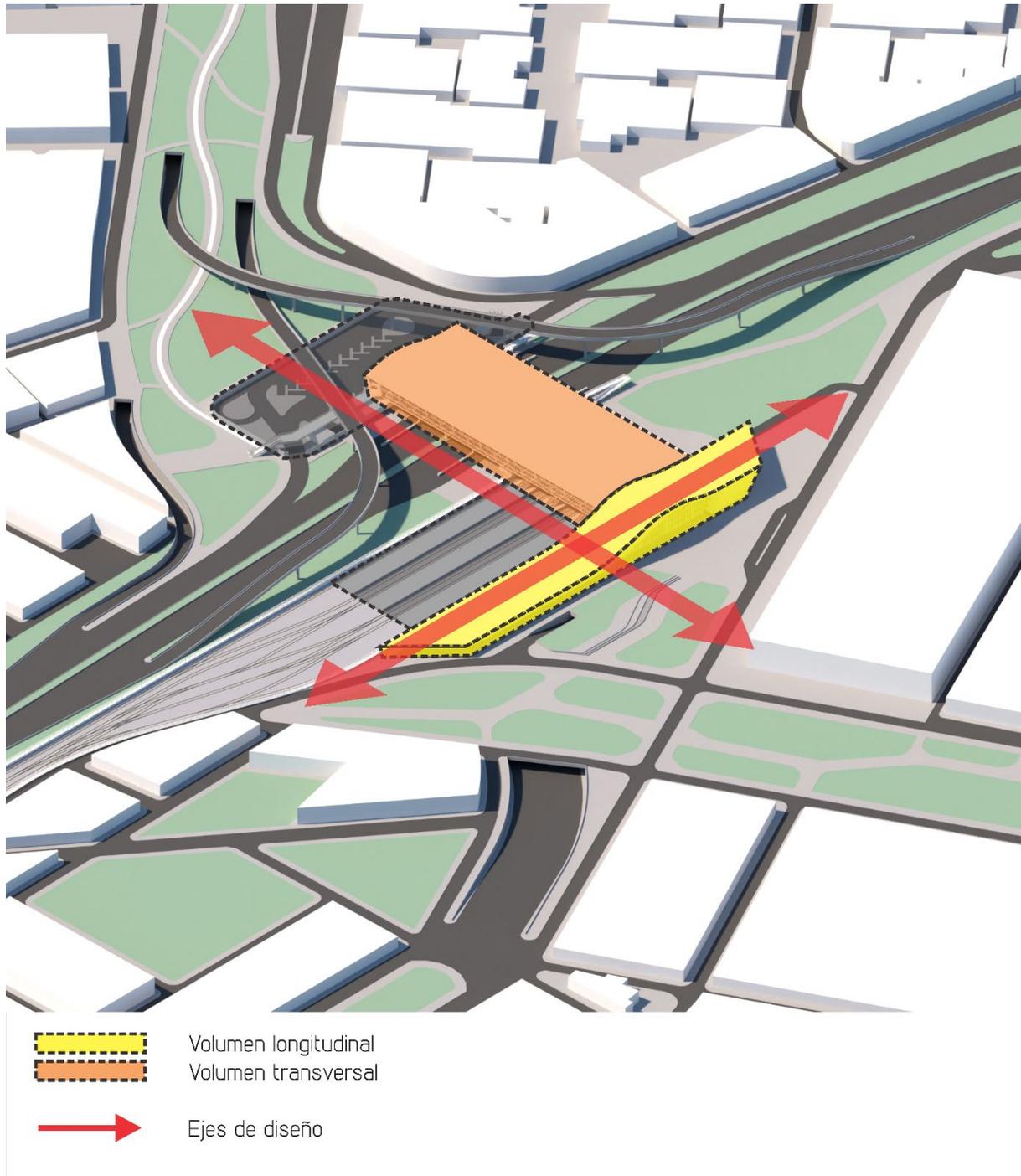


Figura 33. Volumen longitudinal y transversal que conforman al edificio.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.4. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

3.2.2.4.1. VENTILACIÓN

Se ha diseñado el edificio de tal forma que desde las fachadas Norte y Sur pueda ventilarse de forma natural mediante ventilación cruzada, dichas fachadas son acristaladas con ventanas altas que permiten la circulación de aire. Además, se plantea lucernarios en la cobertura exterior de forma que se optimice dicha ventilación en la cavidad del espacio principal del edificio, a la vez que permite usar poca ventilación mecánica.

3.2.2.4.2. ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN

Es necesario considerar el recorrido solar para poder mantener el confort térmico dentro de la estación, según el recorrido solar es importante la orientación del edificio debido a que esto define como inciden los rayos solares en el edificio.

Por lo tanto, para evitar el exceso de asoleamiento en meses cálidos, se propone que las fachadas Norte y Sur tengan una inclinación de acuerdo a la inclinación máxima del sol en los meses de solsticios. Además, se propone lucernarios para permitir la iluminación natural sin tener asoleamiento y, por lo tanto, exceso de calentamiento en verano.

Del mismo modo según la orientación se podrá aprovechar de mejor manera la ventilación natural en el resto de ambientes de edificio. En espacios abiertos como andenes y zonas de espera, se prevé adicionalmente elementos de sombra suficientes para mantener el confort de los usuarios.

3.2.2.4.3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS, MATERIALES Y EQUIPAMIENTO.

En cuanto a coberturas existe mucha variedad de soluciones, en este proyecto se ha optado específicamente por el uso de paneles metálicos aislantes para coberturas, las cuales consisten en paneles metálicos con un núcleo de una espuma aislante.

De igual forma para los cerramientos exteriores se considera el uso de paneles metálicos aislantes ya que además de ser aislantes son superficies envolventes texturadas que generan un acabado estético y limpio para el exterior del edificio.

Interiormente en el edificio se prevé el uso de escaleras mecánicas, rampas mecánicas, ascensores y montacargas, cintas transportadoras, sistemas de apertura y cierre de puertas automático, etc.

En cuanto a equipamiento también se ha considerado sistemas de parasoles y persianas automatizadas, iluminación y señalética inteligente, pantallas de horarios, pantallas interactivas informativas, dispensadores de boletos automatizados, cajeros automáticos, barreras y/o torniquetes de control de acceso a embarques, lectores de tarjetas/boletos de embarque, Etc.

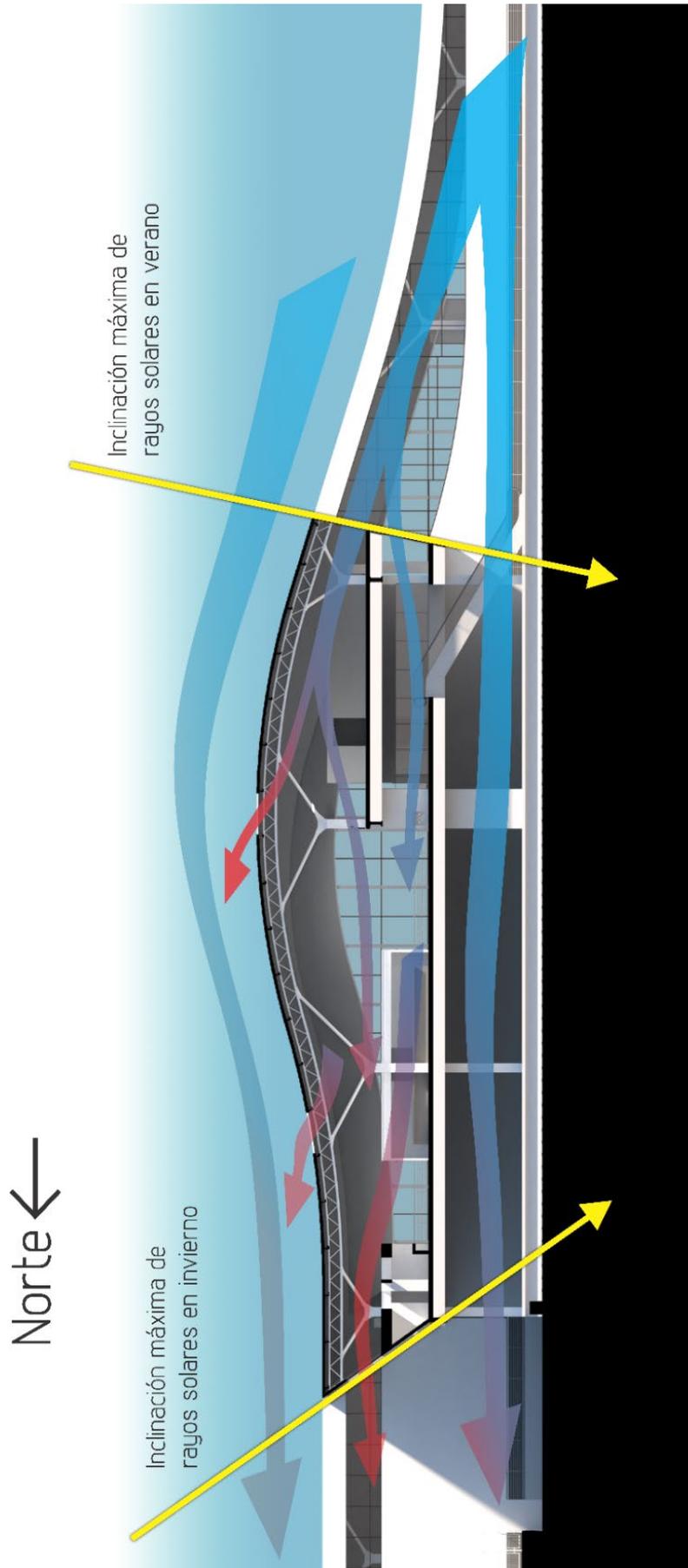


Figura 34. Esquema de ventilación natural y asoleamiento.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.5. IMAGEN Y SIGNIFICADO

La forma del volumen del edificio se concibe de acuerdo a la composición niveles del mismo edificio, ya que el volumen longitudinal tiene un nivel de altura y el volumen transversal tiene tres niveles de altura, se ha buscado una transición agradable para lograr integrar ambos volúmenes de la forma más armónica posible.

En el proyecto al predominar la horizontalidad (la tendencia del volumen a ser de forma horizontal) se ha preferido reforzar dicha disposición, por lo que se ha buscado una dinámica ondulada para acentuar una posición paralela en relación con la línea de horizonte.

Por lo tanto, se ha optado que la cobertura exterior se disponga de forma ondulada que permita generar dicha transición de niveles, de la misma forma esta ondulación se mantiene a lo largo del volumen transversal del edificio para mantener uniformidad en todo el diseño.

Además de acuerdo a las inclinaciones de las fachadas (para evitar asoleamiento, explicado en el punto anterior) y las ondulaciones propuestas, se compone la forma final del edificio, el cual se ve reflejado en la fachada principal.

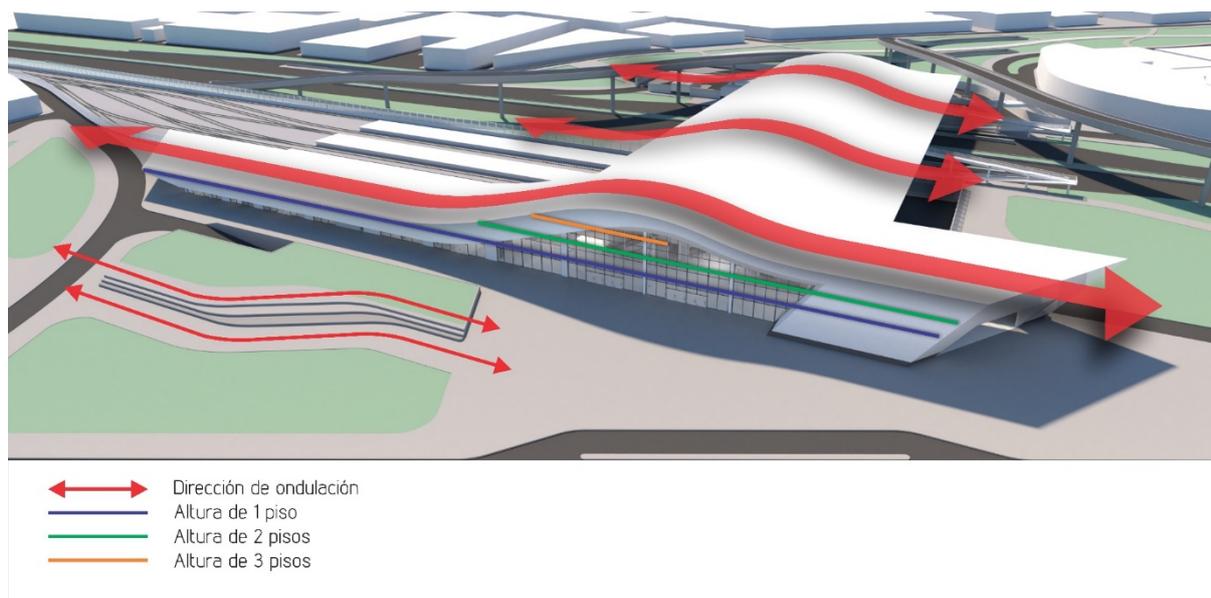


Figura 35. Esquema de forma volumétrica.
Fuente: Elaboración propia.

3.3. ARQUITECTURA

3.3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.3.1.1. MUROS Y TABIQUES

3.3.1.1.1. MUROS

Los ladrillos que se especifican deberán ser de arcilla cocida y deberán de satisfacer las Normas Técnicas de ITINTEC 331-017/78 y la norma técnica E.070 del R.N.E. vigente, siempre y cuando no contradiga a las Normas de ITINTEC. Al mismo tiempo se ha determinado el uso de ladrillo Tipo V, tanto por su resistencia como por su durabilidad apropiada para las condiciones de servicio de la edificación. Si se indica otro tipo de ladrillo en los planos, también deberá cumplir con normas de ITINTEC además de la norma técnica E.070 del R.N.E. vigente.

las siguientes condiciones que deberán cumplir los ladrillos a usarse en las obras de albañilería son:

- Resistencia: a la compresión mínima de $f'c = 130 \text{kg/cm}^2$
- Textura: Homogénea, grano uniforme.
- Superficie: La superficie de asiento debe ser rugosa y áspera.
- Coloración: Rojiza amarillenta, uniforme.

En general para el asentado de los ladrillos, deberá hacerse de forma prolija y particularmente se deberá poner atención a la calidad de ladrillo, al aplomo del muro, a la realización de las juntas, a la preparación, dosificación y colocación del mortero. Se recomienda el empleo de escantillón.

3.3.1.1.2. TABIQUES DE ALBAÑILERÍA SECA

Planchas de cemento: Deberá ser un panel compuesto de cemento Portland, arenas, aditivos y reforzado con fibras orgánicas. Estos paneles son normalmente producidos bajo un sistema de secado en autoclave (vapor de presión).

Se utilizarán de placas de 8mm de espesor, de 1.20m x 2.40m, bordes biselados, de alta resistencia, las cuales se instalarán al interior de la edificación.

Deberá tener una densidad mínima de 1.20 kg/dm^3 capaz de resistir altos impactos y soportar golpes de camillas sobre un área reducida. Deberá ser incombustible, no contribuir a la expansión de la llama ni desarrollo de humos según las normas ASTM E-84 y ASTM E-136.

Perfiles Metálicos: Los perfiles metálicos estarán formados por láminas de acero galvanizado grado 33, doblados a través del proceso rollformer, con calibres 25 o 20, de acuerdo a su uso.

Los perfiles serán de $89 \times 50 \times 0.45 \text{mm} @ 600 \text{mm}$. En los casos que se requiera, se colocará un riel horizontal de $90 \times 25 \times 0.9 \text{mm}$ de espesor, adosado a los parantes verticales, a modo de refuerzo.

Tornillos autorroscantes: Se utilizarán tornillos autorroscantes para la fijación de las láminas en los perfiles y para la fijación entre los perfiles.

Sellador de juntas: Se usarán compuestos especiales para el sellado de juntas, como por ejemplo el empaste Hamilton o similar, pasta a base de yeso para aplicaciones sólo en junta invisible de ambientes interiores, y el Sikaflex 221 o similar, que es un sellador flexible para juntas con movimiento.

3.3.1.2. CIELOSRRASOS

Se entiende por cielorraso, la vestidura de la cara inferior de techos, sea aplicada directamente en el mismo o sobre una superficie independiente especialmente construida. La naturaleza del cielorraso varía con la función que le haya sido asignada, así, puede tratarse de un simple enlucido o revoque destinado a emparejar una superficie de una vestidura decorativa, acústica, o atérmica, o bien de una estructura destinada a servir como elemento de difusión luminosa o para disimular conducciones que se colocan por encima del cielorraso, con el caso de instalaciones sanitarias, acústicas, etc.

3.3.1.2.1. FALSO CIELORRASO CON BALDOSAS ACÚSTICAS DE FIBRA MINERAL, 0.60x0.60m, E=15mm

Baldosa de fibra mineral micro perforada con acabado de pintura látex aplicada en fábrica, resistencia a la humedad mínima de 99% y al calor de 49°C, anti-microbio, resistente a hongos y moho, resistente a raspaduras, borde rebajado de 0.61m x 0.61m x 3/4" (e=15mm), sistema de suspensión con perfiles de 9/16", color blanco.

Materiales:

- Alambre de Fierro Galvanizado N°14
- Clavo Clip Angulo C/Pin
- Clavo de Acero
- Baldosa de Fibra Mineral 0.61m x 0.61m x 15mm.
- Acabado con pintura acrílica de acción bacteriostática
- Suspensión Cliq o Heavy Duty 9/16 o Similar (Rango de medidas mínimo de la suspensión 14.2 mm y máximo 16mm)

3.3.1.3. PISOS Y PAVIMENTOS

3.3.1.3.1. CONTRAPISOS

Se colocará un contrapiso de mortero, antes de la ejecución de los pisos de cemento en aquellos ambientes en que se especifique pisos pegados, mayólica, enchapes cerámicos o cualquier otro acabado de piso que lo requiera.

Materiales:

- Base: Mortero con arena gruesa, mezcla 1:5, espesor 4cm.
- Acabado: Mortero con mezcla 1:2, espesor 2cm.

3.3.1.3.2. PISO PORCELANATO 0.60X0.60m

Se utilizará porcelanato (gres porcelánico) de alto tránsito de doble carga, se aplicará en ambientes interiores en general y donde indique según planos de arquitectura. Propiedades del Porcelanato:

Materiales:

- Porcelanato pulido rectificado, formato 60x60cm.
- Fragua color blanco.
- Adhesivo en polvo para porcelanato.
- Agua

3.3.1.4. ZÓCALOS, CONTRAZÓCALOS Y ENCHAPES

3.3.1.4.1. ZÓCALOS PORCELANATO h=0.60m

3.3.1.4.2. COTNRAZÓCALOS PORCELANATO h=0.10m

Los zócalos y contrazócalos son revestimientos que se ejecutan en el paramento de altura variable, se aplicará en ambientes donde indique según planos de arquitectura. Propiedades de Porcelanato:

Materiales:

- Porcelanato pulido rectificado, formato 60x60cm.
- Fragua color blanco.
- Adhesivo en polvo para porcelanato.
- Agua

3.3.1.5. COBERTURAS

3.3.1.5.1. COBERTURA DE PANELES METÁLICOS AISLANTES

La cobertura será de paneles metálicos aislantes para coberturas (Termotecho), las cuales consisten en paneles metálicos con un núcleo de una espuma aislante.

Las coberturas son autoportantes, de cara exterior de acero pre-pintado, núcleo de poliuretano rígido inyectado en alta densidad (40kg/m^3) y cara interior de polipropileno anti-condensación. El perfil trapezoidal de la cara exterior garantiza el apropiado comportamiento estructural del panel como cobertura. El panel es específicamente diseñado para proyectos que utilizan cielorraso.

Características:

- Cara exterior: Acero Zincoalum ASTMA792, AZ150 $e=0.50\text{mm}$, pintura de poliéster líquido de 25 micras de espesor.
- Cara interior: Foil de polipropileno anti-condensación, con barrera de vapor, acabado moteado en toda la superficie.
- Aislante: poliuretano rígido inyectado de alta densidad (40kg/m^3), auto extingible, 20mm de espesor.

3.3.1.6. CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA

3.3.1.6.1. PUERTAS Y VENTANAS

3.3.1.6.2. BARANDAS

Trabajadores experimentados y calificados realizarán la carpintería en talleres equipados con las mejores herramientas y equipos para cortar, doblar, soldar, esmerilar y pulir, basado en la experiencia actual de la industria, esto garantizará un acabado, encuentros y ensambles perfectos, todo de acuerdo a los detalles que se indican en los planos.

Anclajes:

Los planos muestran por lo general solamente los requerimientos arquitectónicos, siendo de responsabilidad del Contratista de proveer la colocación de anclajes y platinas empotradas en la albañilería, cuando no se indican en los planos destinados a soldar los marcos, así como cualquier otro elemento de sujeción para garantizar la perfecta estabilidad y seguridad de las piezas que se monten.

Esmerilado:

La soldadura utilizada en los encuentros deberá ser esmerilada cuidadosamente para obtener una superficie lisa y perfecta en la unión.

Transporte v almacenamiento:

El transporte de las piezas ensambladas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con toda clase de precauciones. El

almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio seco, protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

3.3.1.7. CAPRINTERÍAS DE ALUMINIO Y CRISTAL

3.3.1.7.1. PUERTAS

Comprende la provisión y colocación de puertas de cristal templado incoloro de 10mm de hojas batientes, incluyendo todos los elementos necesarios para su fijación, como ganchos, masilla, junquillos, etc.

Materiales:

- Cristal templado incoloro 10 mm más lámina de seguridad de 4 micras
- Lámina Pavonada
- Accesorios de Acero Inoxidable para puerta batiente
- Freno hidráulico de Piso (Tapa de Acero Inoxidable)

3.3.1.7.2. CRISTALES

Los Cristales templados son cristales sometidos a un proceso térmico que le otorga mayor resistencia (4 veces más resistentes que un vidrio primario o vidrio que no ha sufrido proceso

alguno, obteniendo un cristal diseñado para brindar alta resistencia y seguridad, además de transparencia y luminosidad, sin descuidar aspectos importantes como la calidad y estética.

Se utilizará en muro cortina, puertas, ventanas y mamparas en general donde se indica en los planos de carpinterías, adicionalmente se deberá de considerar una lámina de seguridad de 4 micras. Las medidas de los cristales se deberán de verificar en obra antes de proceder con la fabricación.

3.3.1.8. CARPINTERÍA DE MADERA

3.3.1.8.1. PUERTAS CONTRAPLACADAS

La estructura de las hojas será un bastidor de madera cedro con encuentros a espiga y horquilla, hecho con una sección de 1" x 2", Este bastidor contiene una retícula de madera cedro. Esta estructura se contra placará con planchas de MDF de 6mm de espesor, todos los bordes de la hoja deberán rematar en aplica de madera cedro de 1 cm a fin de evitar el deterioro de los cantos de las planchas. El marco de la puerta será madera de cedro 4"x2" pintado de la misma especificación que la hoja.

Adicionalmente, según corresponda se le colocará rejillas de madera según donde requiera los planos, toda la madera empleada en la confección de las puertas será secada al horno, para lo cual se deberán adjuntar los certificados de calidad a los elementos de madera.

Para la instalación se colocarán 4 bisagras según se indica en los planos de carpinterías.

No se aceptarán, las hojas de puertas que presenten fallas en el pegado. Se utilizarán tapacantos en todo el perímetro de las hojas. Se empleará madera similar a la utilizada en el marco y de dimensiones como se presentan en los planos.

Materiales:

- Clavos con cabeza de 2", 3" y 4"
- Cola sintética
- Lija para madera
- MDF 6mm
- Madera cedro
- Pintura al duco

3.3.1.9. MURO CORTINA

Comprende los trabajos de suministro y colocación del sistema de muro cortina stick con pegado estructural, conocidas como "piel de vidrio". Este sistema emplea una silicona estructural que se encarga de adherir el cristal a la estructura de aluminio, soporte de la fachada de muro cortina. Se utilizará la serie 4510, la cual está compuesta principalmente por 4 perfiles. Esta serie es un sistema stick que quiere decir que el montaje se realizará en 3 etapas.

Primero; la fijación de los anclajes en la obra, segundo; el montaje de la estructura de aluminio y tercero; la instalación del módulo de cristal que ha sido previamente pegado con silicona estructural en planta (para el caso de las fachadas "piel de vidrio")

La serie (4510) permite libertad en su montaje, puede ser instalada de arriba abajo o de izquierda a derecha y viceversa, permitiéndose ser más versátil para proyectos de diseño complejo y remodelaciones. Se permite incorporar ventanas proyectantes de hermeticidad Serie 42.

Se usarán como cerramiento de la fachada tanto cristal como paneles de aluminio.

El sello entre cristales será con Silicona Intemperie color negro.

El color de la perfilería será anodizado negro.

Se utilizará cristal laminado simple de 12.38mm Polivinil butiral (PVB) incoloro y con las características que se indiquen el plano de desarrollo del muro cortina.

3.4. ESTRUCTURAS

3.4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.4.1.1. GENERALIDADES

La presente Memoria descriptiva es parte del proyecto estructural de la estación intermodal de Lima Sur, ubicada en eje vial de la Panamericana Sur, siendo este el límite divisor de los distritos de Santiago de Surco (al oeste) y San Juan de Miraflores (al este) en Lima Metropolitana.

Tiene por objetivo principal la descripción de la estructura que se adoptará, tanto como las consideraciones técnicas para los elementos estructurales a diseñar.

3.4.1.2. ESTRUCTURACIÓN

El edificio está constituido por de seis bloques de 1 a 3 pisos dependiendo de la propuesta arquitectónica.

Principalmente la cimentación se basará en zapatas aisladas, vigas de cimentación de concreto armado, de cimientos corridos y sobrecimientos de concreto simple en los muros de albañilería.

Las losas de todos los niveles consisten principalmente en losas colaborantes de 15cm para los niveles aéreos y losas aligeradas de 30cm de espesor para el sótano, además se utilizan coberturas de paneles laminado con aislamiento interno (Termotecho).

Las sobrecargas de diseño se encuentran indicadas en los cálculos.

Las sobrecargas de diseño se encuentran indicadas en planos.

Bloque 1: Sistema de pórticos de acero y tijerales metálicos.

Bloque 2: Sistema de pórticos de acero y tijerales metálicos.

Bloque 3: Sistema de pórticos de acero y tijerales metálicos.

Bloque 4: Sistema de tijerales metálicos.

Bloque 5: Sistema de tijerales metálicos.

Bloque 6: Sistema de pórticos de acero y tijerales metálicos.

Bloque 7: Puente con sistema de pórticos de acero.

Bloque 8: Puente con sistema de pórticos de acero.

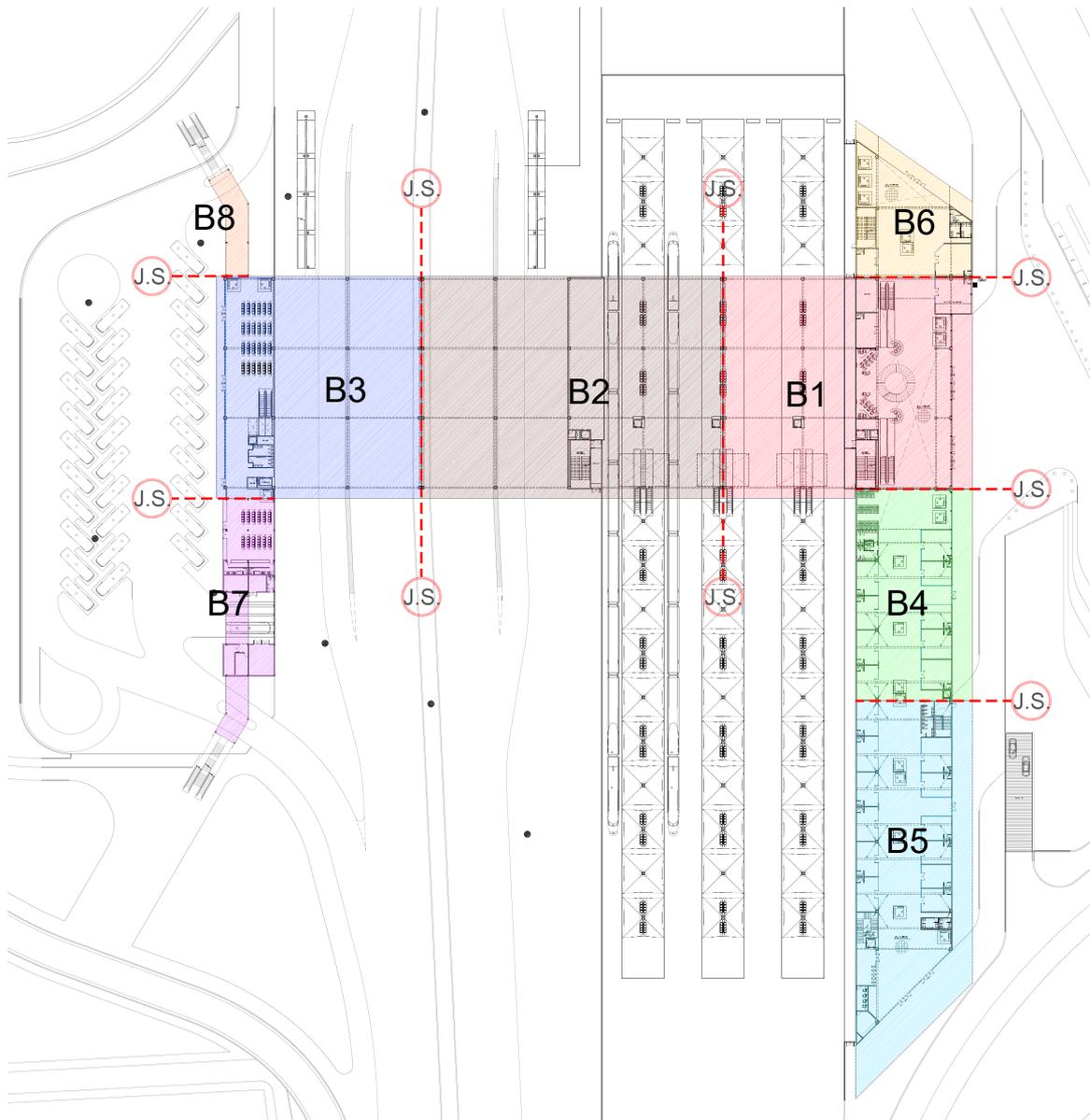


Figura 36. Bloques de estructuración y juntas sísmicas.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.3. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.4.1.3.1. ESTRUCTURA DE PÓRTICOS DE C. ARMADO

Todos los elementos estructurales están diseñados, con cuidadosos principios de ingeniería y resistencia de materiales, combinando Carga Muerta, Carga Viva y Cargas de sismo, en concordancia a las disposiciones presentadas en las Normas Técnicas del REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (R.N.E.): E-020 (Normas de cargas), E-030 (Normas de Diseño Sismo Resistente), E-050 (Suelos y cimentaciones), E-060 (Norma de Concreto armado), E-070 (Albañilería), y E-090 (Estructuras de acero).

Para evaluar la fuerza cortante en la base del edificio, se realizó una estimación teniendo en cuenta el tipo y uso de suelo en base estudios relevantes hechos en la zona.

3.4.1.3.2. ALBAÑILERÍA CONFINADA

Los muros de albañilería confinada actúan en un área como división para distintos ambientes y no son considerados como elementos que soporten cargas, por lo que se encuentran liberados de los pórticos estructurales.

3.4.1.3.3. CIMENTACIÓN

Se ha considerado para el diseño de la cimentación el “Mapa de microzonificación sísmica de la ciudad de Lima actualizado al 2017” (Ver Plano en Anexos) del CISMID, en la cual indica que pertenece a la ZONA 1 que incluye a los depósitos de gravas emplazadas en la mayor parte del distrito de Surco y a los estratos superficiales, de poco espesor, de limos, arcillas y arenas. Los tipos de suelos descritos en esta área muestran buenos factores geotécnicos para la construcción de cimientos.

Se obtiene un suelo tolerante a una profundidad recomendada de 1,20m desde el suelo. Principalmente la cimentación consta de zapatas aisladas, vigas de cimentación de concreto armado y de cimientos corridos y sobrecimientos de concreto simple.

3.4.1.3.4. JUNTAS

En el planteamiento estructural del edificio, se tiene en cuenta el uso de juntas sísmicas de acuerdo a las características del proyecto, para lograr minimizar los efectos de desplazamientos y contracción. Se han considerado 07 juntas sísmicas que separan los bloques del proyecto.

- ANÁLISIS Y CÁLCULO DE JUNTAS SÍSMICAS

Se considerará para el cálculo de junta sísmica ente bloques lo siguiente:

$$S = 0.006 \times H \geq 0.03\text{m, donde } H: \text{ altura máxima}$$

Tabla 11. Altura máxima de cada bloque.

| BLOQUE | Altura máxima | | |
|--------|---------------|-------|-------|
| 1 | 17.02 | 14.55 | 12.80 |
| 2 | 17.02 | | |
| 3 | 17.02 | 6.00 | 6.00 |
| 4 | 14.55 | 6.30 | |
| 5 | 6.30 | | |
| 6 | 12.80 | | |
| 7 | 6.00 | | |
| 8 | 6.00 | | |

Tabla 12. Altura máxima con respecto a su bloque adyacente.

| | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | | 17.02 | | 14.55 | | 12.80 | | |
| 2 | 17.02 | | 17.02 | | | | | |
| 3 | | 17.02 | | | | | 6.00 | 6.00 |
| 4 | 14.55 | | | | 6.30 | | | |
| 5 | | | | 6.30 | | | | |
| 6 | 12.80 | | | | | | | |
| 7 | | | 6.00 | | | | | |
| 8 | | | 6.00 | | | | | |

Tabla 13. Junta sísmica entre bloques.

| BLOQUE - BLOQUE | | S (m) | |
|-----------------|---|---------|----------|
| | | Cálculo | Redondeo |
| 1 | 2 | 0.10 | 0.10 |
| | 4 | 0.09 | 0.10 |
| | 6 | 0.08 | 0.10 |
| 3 | 7 | 0.04 | 0.05 |
| | 8 | 0.04 | 0.05 |
| 4 | 5 | 0.04 | 0.05 |

De acuerdo a los cálculos mostrados en las respectivas tablas, las juntas sísmicas serán de 5 y 10 centímetros de acuerdo a cada par de bloques.

3.4.1.4. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

3.4.1.4.1. USOS DE LA EDIFICACIÓN:

El uso proyectado de la edificación es para estación intermodal de transporte.

3.4.1.4.2. METRADO DE CARGAS

Carga muerta: El peso de losas y del piso terminado, de vigas peraltadas, de columnas y de placas. El peso de la tabiquería en DRYWALL se estima como 30 kg/m².

Carga viva: Se considera todo peso a cargo de los ocupantes, muebles, equipos, materiales y otros elementos móviles cargados por la edificación. Se tiene en consideración un valor único igual a 400 kg/m², como valor representativo para una carga diferenciada: 400 kg/m² en pasadizos y escaleras, y 250 kg/m² en el resto de áreas.

Cargas producidas por sismo: Se estimará mediante el análisis dinámico de acuerdo a lo especificado por la norma sismo-resistente E-030 del reglamento nacional de edificaciones vigente.

- CARGAS

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| Concreto armado | : 2400kg/m ³ |
| Concreto Ciclópeo | : 2300kg/m ³ |
| Piso Terminado | : 100kg/m ² |
| Albañilería | : 1800kg/m ³ |
| Losa Aligerada (h=0.25m) | : 400kg/m ² |
| Sobrecarga | : Indicada |

- CONCRETO

| | |
|-------------------------|---|
| Falso Cimiento | : Concreto C:H = 1:10 + 30% P.M. |
| Cimiento | : Concreto C:H = 1:8 + 30% P.G. máx. 6” |
| Sobre cimiento | : 1:8 + 25% P.M. máx. 2” |
| Elementos Estructurales | : Concreto f’c = 210kg/cm ² |
| Cemento | : Tipo I |
| Corrugado, liso | : fy = 4200kg/cm ² |

- ACERO ESTRUCTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Perfiles estructurales | : ASTM A36: fy = 2530kg/cm ² |
|------------------------|---|

- ALBAÑILERÍA

| | |
|-----------------------------|--|
| Resistencia a la Compresión | : f’ _m = 45kg/cm ² |
| Unidades de Albañilería | : Tipo IV de (9x13x24cm) |
| Mortero | : 1:4 (cemento: arena) |
| Juntas | : 1.00 a 1.50cm |

- PARÁMETROS DE CIMENTACIÓN

| | |
|---------------------------------|--|
| Profundidad de Cimentación | : ≈ 1.20m. |
| Capacidad Admisible | : Cimiento Corrido 3kg/cm ² |
| Zapatas (conectadas o aisladas) | : 3kg/cm ² |

Nota: los valores estimados de 3kg/cm² corresponden a estudios similares en la zona.

3.4.1.5. ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE ACUERDO A LA NORMA E-030

3.4.1.5.1. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES

Se analizan independientemente, mediante el análisis sísmico estático, todos los 7 bloques que conforman el edificio.

3.4.1.5.2. CONSIDERACIONES SISMORRESISTENTES

Con el fin de reducir el riesgo de pérdidas de vidas y daños materiales, y posibilitar que las edificaciones esenciales puedan seguir funcionando durante y después del sismo, la norma establece requisitos mínimos para que un edificio exhiba comportamiento sísmico idóneo.

La estructura del edificio se diseña con el propósito de garantizar un comportamiento que permita:

- Resistir sin daños a leves sismos.
- Resistir considerando la posibilidad de leves daños estructurales a sismos de magnitud moderada.
- Resistir con posibilidad de importantes daños estructurales a severos sismos, impidiendo el colapso de la edificación.

- METODOLOGÍA

En concordancia a las normas sismo-resistentes, para el análisis sísmico se aplicará el Método estático. Se aplicará esta metodología de forma independiente para cada bloque estructural.

- FUERZA SÍSMICA

Para hallar la fuerza sísmica se utilizará la siguiente fórmula:

$$V = \frac{ZUCS * P}{Rd}$$

Dónde:

V: Fuerza sísmica

Z: Factor de zona

U: Coeficiente de uso

C: Factor de ampliación sísmica

S: Perfil de suelo

Rd: Reducción de fuerza sísmica

P: Carga del edificio

3.4.1.5.3. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

De acuerdo a la Norma E-030:

Z: Zonificación (R.N.E. Norma E-030, Capítulo 2, 2.1, Tabla N°1)

El proyecto, al encontrarse en el distrito de Santiago de Surco, departamento de Lima, pertenece a la costa y limita con el océano pacífico por lo que se considera la Zona 4, por lo tanto, se toma el valor que la Norma E.030 señala. (**Z=0.45**)

U: Factor de Uso (R.N.E. Norma E-030, Capítulo 3, 3.1, Tabla N°5)

En este caso por ser una estación intermodal de transporte (terminal de pasajeros), que es una edificación que reúne gran cantidad de personas, le corresponde la categoría B (edificaciones importantes). (**U=1.3**)

S: Parámetro de Suelo (R.N.E. Norma E-030, Capítulo 2, 2.4, Tabla N°3)

Ya que Surco posee un tipo de suelo S1: roca o suelo muy rígido y sabiendo que el valor de Z escogido es 4, el valor de S es 1: (**S=1,00**)

C: Coeficiente de Amplificación sísmica (R.N.E. Norma E-030, Capítulo 2, 2.5, Tabla N°4)

De acuerdo a las características de sitio, el factor de ampliación sísmica (C) se define con las siguientes expresiones:

- $T < T_p$ $C = 2.5$
- $T_p < T < T_L$ $C = 2.5 \times \left(\frac{T_p}{T}\right)$
- $T > T_L$ $C = 2.5 \times \left(\frac{T_p \times T_L}{T^2}\right)$

Donde:

T_p : *Periodo de vibración del suelo*

T : *Periodo de vibración de la Estructura*

Según el R.N.E. Norma E-030, Capítulo 2, 2.4, Tabla N°4, se sabe que teniendo un factor de suelo S1, a este le corresponden un $T_p = 0.4$ y un $T_L = 2.5$

El valor de T es deducido de:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

h_n : *Altura máxima de edificación.*

C_T : *Según sistema estructural de edificación.*

El proyecto que se edificará en base a pórticos de acero arriostrado, se toma el valor de $C_T = 45$ (R.N.E. Norma E-030, Capítulo 4, 4.5.4).

Considerando lo anterior se calculará T para cada bloque por separado.

P: Carga del edificio, Según fórmula:

- $P = (C.M. + 50\%*C.V.) \times (\text{Área}) \times (N^\circ \text{ de pisos})$

Donde:

C.M.: Carga muerta

C.V.: Carga viva

*Se considera 50% por ser un sistema de pórticos y categoría de uso.

Se asume una C.M. (carga muerta de 850kg/m²) y una C.V. (carga viva) que va dependiendo de acuerdo al uso en cada piso.

De igual forma el valor de la C.V. se ha tomado de la Norma E-020, Capítulo 3. Art. 6.1. Es valor se determinará dependiendo del uso que realiza en cada piso o en cada bloque del proyecto.

Rd: Coeficiente de Reducción, Sistema Estructural (R.N.E. Norma E-030, Capítulo 3, 3.2, Tabla N°7, 8 y 9)

El valor de Rd:

- $Rd = R0 * Ia * Ip$

Se escoge: $Ia = 0.9$, debido a irregularidad vertical de masa o peso.

Se escoge: $Ip = 0.9$, debido a poca irregularidad en planta.

Dependiendo del sistema estructural de cada bloque se determinará los valores del Coeficiente.

3.4.1.5.4. CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA

Tabla 14. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 1.

| BLOQUE 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|--------|--------------|-------------------------------|---------------------------|---------|----|---------|------|-------------|-------------|----|-----|-----|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*N°Pisos*Área | | | | | Rd=Ro*Ia*Ip | | | | |
| | | | T<Tp | TP<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | TP | TL | Ct | h | T=h/Ct | CM | CV | Área | N° Pisos | P | Ro | Ia | Ip |
| | | | S1 | | Porticos de acero arriestrado | | | | | | | | 8 | 0.9 | 0.9 |
| | | | 0.4 | 2.5 | 45 | 17.02 | | | | | | | | | |
| | | | | | 850 | 250 | 1340.79 | 1 | 1307270 | | | | | | |
| | | | | | | | 600 | 50 | 4947.63 | 1 | 3092269 | | | | |
| 0.45 | 1.3 | 1 | C= 2.5 | | | P= 8460354 | | | | | Rd= 6.48 | | | | |
| | | | | | | | | | | | V= | 1909454.896 | | | |

Tabla 15. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 2.

| BLOQUE 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|-------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------|-----|---------|------|-------------|----------------|----------|-----|-----|---------|---|--|---|-----|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | | | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*NºPisos*Área | | | | | Rd=Ro*la*lp | | | | | | | | | |
| | | | 2.5 | No se usa | No se usa | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | T<Tp | TP<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | TP | TL | Ct | h | T=h/Ct | CM | CV | Área | Nº Pisos | P | Ro | la | lp | | | | | |
| | | | S1 | | Porticos de acero arisotrado | | | | | | | | | | | | | Porticos Especiales Resistentes a Momentos | | |
| | | | 0.4 | 2.5 | 45 | 17.02 | | | | | | | 0.3782 | 850 | 500 | 3989.71 | 1 | 4388681 | 8 | 0.9 |
| | | | | | | | 850 | 250 | 1535.12 | 1 | 1496742 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 600 | 50 | 4500.11 | 1 | 2812569 | | | | | | | | | |
| 0.45 | 1.3 | 1 | C= | | | 2.5 | | P= | | | 8697991.75 | | Rd= 6.48 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | V= 1963088.416 | | | | | | | | |

Tabla 16. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 3.

| BLOQUE 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|-------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------|----|----|-----------|-------------|----------------|--------|-----|----|---------|---|--|---|-----|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | | | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*NºPisos*Área | | | | | Rd=Ro*la*lp | | | | | | | | | |
| | | | 2.5 | No se usa | No se usa | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | T<Tp | TP<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | TP | TL | Ct | h | T=h/Ct | CM | CV | Área | Nº Pisos | P | Ro | la | lp | | | | | |
| | | | S1 | | Porticos de acero arisotrado | | | | | | | | | | | | | Porticos Especiales Resistentes a Momentos | | |
| | | | 0.4 | 2.5 | 45 | 14.55 | | | | | | | 0.3233 | 600 | 50 | 1264.79 | 1 | 790493.8 | 8 | 0.9 |
| | | | | | | | P= | | | 790493.75 | | Rd= 6.48 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | V= 178410.0477 | | | | | | | | |

Tabla 17. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 4.

| BLOQUE 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|-------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------|----|----|------------|-------------|----------------|--------|-----|----|---------|---|--|---|-----|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | | | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*NºPisos*Área | | | | | Rd=Ro*la*lp | | | | | | | | | |
| | | | 2.5 | No se usa | No se usa | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | T<Tp | TP<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | TP | TL | Ct | h | T=h/Ct | CM | CV | Área | Nº Pisos | P | Ro | la | lp | | | | | |
| | | | S1 | | Porticos de acero arisotrado | | | | | | | | | | | | | Porticos Especiales Resistentes a Momentos | | |
| | | | 0.4 | 2.5 | 45 | 6.3 | | | | | | | 0.1400 | 600 | 50 | 2034.13 | 1 | 1271331 | 8 | 0.9 |
| | | | | | | | P= | | | 1271331.25 | | Rd= 6.48 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | V= 286932.4002 | | | | | | | | |

Tabla 18. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 5.

| BLOQUE 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|--------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------|-----|-----|--------|-------------|--------|----|-------------|-----|--|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*NºPisos*Área | | | | | Rd=Ro*la*Ip | | | | | |
| | | | 2.5 | No se usa | No se usa | | | | | | | | | | | |
| | | | T<Tp | Tp<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | 0.4 | 2.5 | 45 | 12.8 | 0.2844 | CM | CV | Área | Nº Pisos | P | Ro | la | Ip | |
| | | | | | | | | 850 | 500 | 433.48 | 1 | 476828 | 8 | 0.9 | 0.9 | |
| | | | | | | | | 600 | 50 | 823.00 | 1 | 514375 | | | | |
| 0.45 | 1.3 | 1 | C= 2.5 | | | P= 991203 | | | | | Rd= 6.48 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | V= | 223709.0104 | | |

Tabla 19. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 6.

| BLOQUE 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|--------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------|-----|-----|--------|-------------|--------|----|-------------|-----|--|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*NºPisos*Área | | | | | Rd=Ro*la*Ip | | | | | |
| | | | 2.5 | No se usa | No se usa | | | | | | | | | | | |
| | | | T<Tp | Tp<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | 0.4 | 2.5 | 45 | 6 | 0.1333 | CM | CV | Área | Nº Pisos | P | Ro | la | Ip | |
| | | | | | | | | 850 | 500 | 471.69 | 1 | 518859 | 8 | 0.9 | 0.9 | |
| 0.45 | 1.3 | 1 | C= 2.5 | | | P= 518859 | | | | | Rd= 6.48 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | V= | 117103.5938 | | |

Tabla 20. Cálculo de fuerza sísmica del Bloque 7.

| BLOQUE 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|--------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------|-----|-----|--------|-------------|--------|----|-------------|-----|--|
| Z | U | S | C | | | P | | | | | Rd | | | | | |
| | | | C=2.5 | C=2.5*(Tp/T) | C=2.5*(Tp*TL/T ²) | P=(CM+50%CV)*NºPisos*Área | | | | | Rd=Ro*la*Ip | | | | | |
| | | | 2.5 | No se usa | No se usa | | | | | | | | | | | |
| | | | T<Tp | Tp<T<TL | T>TL | | | | | | | | | | | |
| Zona 4 | Tipo B | S1 | 0.4 | 2.5 | 45 | 6 | 0.1333 | CM | CV | Área | Nº Pisos | P | Ro | la | Ip | |
| | | | | | | | | 850 | 500 | 124.85 | 1 | 137335 | 8 | 0.9 | 0.9 | |
| 0.45 | 1.3 | 1 | C= 2.5 | | | P= 137335 | | | | | Rd= 6.48 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | V= | 30995.74653 | | |

3.4.1.6. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.4.1.6.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

Estructuralmente se plantea dos tipos de losa: losa aligerada y losa colaborante, según el tipo de estructura.

Tabla 21. Cálculo de ancho de losas.

| TIPO DE LOSA | | L (Longitud de luz) | h | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|-------|------|
| Aligerado 2 sentidos | $h=L/25 - 5\text{cm}$ | 6.60 | 0.214 | 0.25 |
| Aligerado | $h=L/25$ | 4.70 | 0.188 | 0.20 |
| Losa maciza | $h=L/30$ | 3.40 | 0.113 | 0.15 |
| Colaborante | $h=15\text{cm}$ | | 15cm | |

- Para las estructuras metálicas se usarán losas colaborantes.
- Para las estructuras de concreto se usarán losas aligeradas y losas macizas.

3.4.1.6.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Las columnas a predimensionar se tendrán en cuenta según su ubicación tomando en cuenta los ejes estructurales. Para el presente análisis se ha tomado en cuenta las columnas D8 (Bloque 1), E3 (Bloque 2), F11 (Bloque 3) y la columna bx (Bloque 6).

- COLUMNA D8

En la imagen se observa la vista en planta de la columna D8 acompañada del área tributaria que carga la columna.

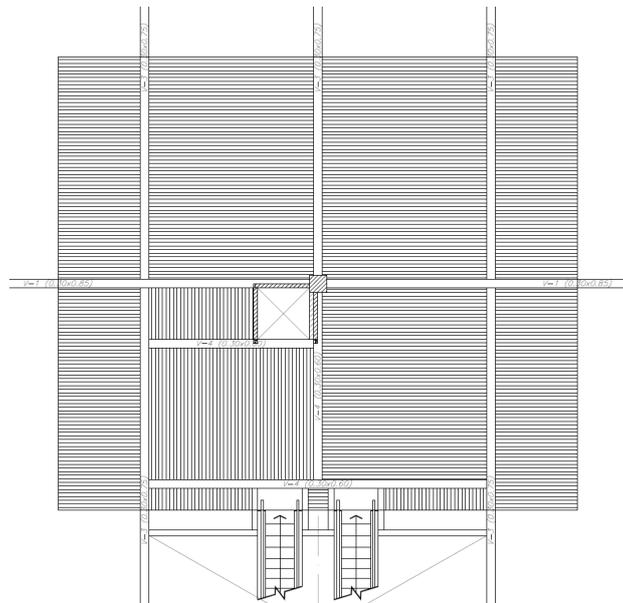


Figura 37. Esquema de columna D8.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se determina el cálculo de las cargas muerta y viva para la columna, y el Pu de la columna D8 es **944 222.40 kg**.

Tabla 22. Cálculo de carga de columna D8.

| COLUMNA D8 | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|------|---------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f _y = 2530 Kg/cm ² | CM | 1 | COMERCIO | 850 | 281.16 | 500 | 281.16 | 511711.20 |
| | CM | 2 | OFICINAS | 850 | 144.36 | 250 | 144.36 | 204991.20 |
| | CM | 3 | TECHO TIJERAL | 600 | 284.40 | 50 | 284.40 | 227520.00 |
| COLUMNA METÁLICA (CM) -----> P = (1.2CM + 1.6CV) | | | | | | | P total | 944222.40 |

- Área de Columna

Para calcular el área de la columna se necesita aplicar la siguiente fórmula:

| | | | | | |
|---|------------------|--------|--------------------|-------|--------------------------|
| $\sigma_{ACT} = \frac{Pu}{A_{\square}}$ | L= | 60 | e= | 3/4 " | |
| | A _□ = | 442.68 | σ _{ACT} = | 2,133 | ≤ f _y = 2,530 |

Para el Pu calculado, una columna metálica cuadrada de 60cm e=3/4" que resulta un área de columna de 442.68cm², da un esfuerzo de 2133.

$$\sigma = 944222.40/442.68 = 2133$$

El esfuerzo resultante es menor a 2530. Por lo tanto, cumple.

- Esbeltez de columna

Para comprobar la resistencia al pandeo de la columna de acero se utilizará el cálculo por pandeo “Tensión crítica de Euler”. Para ello se determina el momento de inercia de la columna.

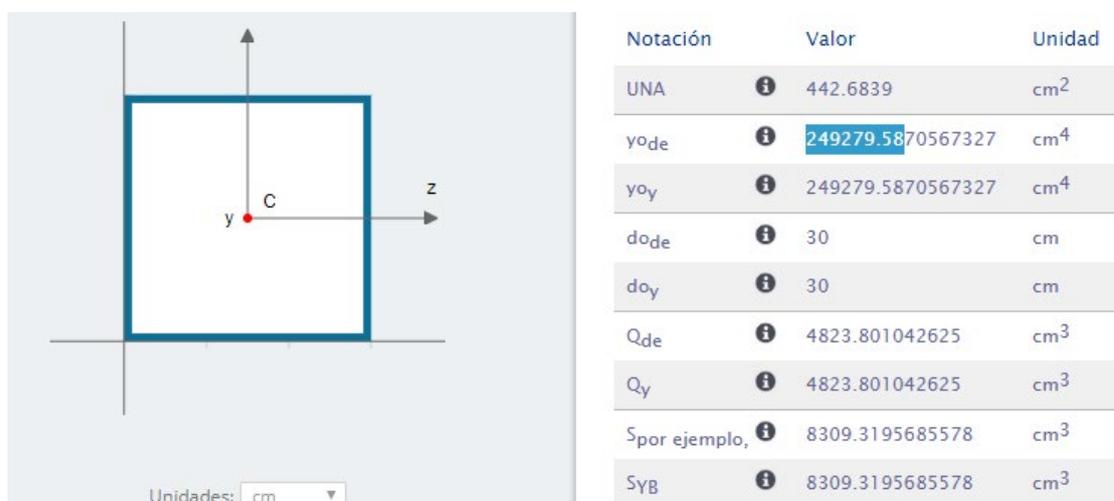


Figura 38. Momento de inercia de columna D8. Fuente: skyciv.com.

Con los valores de momento de inercia: $I_x = 249279.59$ y $I_y = 249279.59$. Se toma el menor valor, por lo que:

Tabla 23. Cálculo de pandeo de columna D8.

| $\lambda = \frac{L_k}{i}$ | CÁLCULO DE PANDEO | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| | L_k | Longitud de pandeo | | 585 |
| | i | Radio de giro mínimo de la sección | | 23.73 |
| | | $i = \sqrt{I/A}$ | I | Momento de inercia (cm ⁴) |
| | | A | Área de sección de columna (cm ²) | 442.68 |
| λ | Esbeltez del elemento | | | 24.65 |

| $\lambda_{lim} = \sqrt{\frac{\pi^2 \times E}{F_y}}$ | CÁLCULO DE PANDEO | | | |
|---|-------------------|---|--------------|------|
| | E | Módulo de elasticidad (2.1×10^6 Kg/cm ² según AIS) | 2.10E+06 | |
| | f_y | Acero $f_y = 2530$ Kg/cm ² , 250MPa (ASTM A36) | | 2530 |
| | | Acero $f_y = 3515$ Kg/cm ² , 350MPa (ASTM A36) de alta resistencia | | 3515 |
| λ_{lim} | | | 90.51 | |

Cuando $\lambda \leq \lambda_{lim}$, no se presentan problemas de pandeo. Por lo tanto, la esbeltez de la columna (24.65) cumple por ser menor a 90.51.

- COLUMNA E3

En la imagen se observa la vista en planta de la columna E3 acompañada del área tributaria que carga la columna.

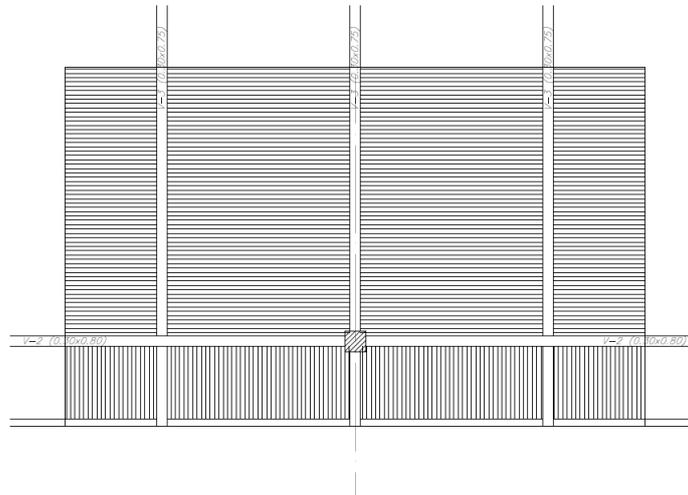


Figura 39. Esquema de columna E3.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se determina el cálculo de las cargas muerta y viva para la columna, y el P_u de la columna E3 es **722017.00 kg**.

Tabla 24. Cálculo de carga de columna E3.

| COLUMNA E3 | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|------|---------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f _y = 2530 Kg/cm ² | CM | 1 | COMERCIO | 850 | 172.45 | 500 | 172.45 | 313859.00 |
| | CM | 2 | OFICINAS | 850 | 176.10 | 250 | 176.10 | 250062.00 |
| | CM | 3 | TECHO TIJERAL | 600 | 197.62 | 50 | 197.62 | 158096.00 |
| COLUMNA METÁLICA (CM) -----> P = (1.2CM + 1.6CV) | | | | | | | P total | 722017.00 |

- Área de Columna

Para calcular el área de la columna se necesita aplicar la siguiente formula:

| | | | | | | |
|---|------------------|--------|--------------------|-------|---|------------------------|
| $\sigma_{ACT} = \frac{Pu}{A_{\square}}$ | L= | 60 | e= | 1/2 " | | |
| | A _□ = | 298.35 | σ _{ACT} = | 2,420 | ≤ | f _y = 2,530 |

Para el Pu calculado, una columna metálica cuadrada de 60cm e=1/2" que resulta un área de columna de 298.35cm², da un esfuerzo de 2420.

$$\sigma = 722017.00/298.35 = 2420$$

El esfuerzo resultante es menor a 2530. Por lo tanto, cumple.

- Esbeltez de columna

Para comprobar la resistencia al pandeo de la columna de acero se utilizará el cálculo por pandeo “Tensión crítica de Euler”. Para ello se determina el momento de inercia de la columna.



Figura 40. Momento de inercia de columna E3. Fuente: skyciv.com.

Con los valores de momento de inercia: $I_x = 171591.39$ y $I_y = 171591.39$. Se toma el menor valor, por lo que:

Tabla 25. Cálculo de pandeo de columna E3.

| $\lambda = \frac{L_k}{i}$ | CÁLCULO DE PANDEO | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| | L_k | Longitud de pandeo | | 585 |
| | i | Radio de giro mínimo de la sección | | 23.98 |
| | | $i = \sqrt{I/A}$ | I | Momento de inercia (cm ⁴) |
| | | A | Área de sección de columna (cm ²) | 298.35 |
| λ | Esbeltez del elemento | | | 24.39 |

| $\lambda_{lim} = \sqrt{\frac{\pi^2 \times E}{F_y}}$ | CÁLCULO DE PANDEO | | | |
|---|-------------------|---|--------------|------|
| | E | Módulo de elasticidad (2.1×10^6 Kg/cm ² según AIS) | 2.10E+06 | |
| | f_y | Acero $f_y = 2530$ Kg/cm ² , 250MPa (ASTM A36) | | 2530 |
| | | Acero $f_y = 3515$ Kg/cm ² , 350MPa (ASTM A36) de alta resistencia | | 3515 |
| λ_{lim} | | | 90.51 | |

Cuando $\lambda \leq \lambda_{lim}$, no se presentan problemas de pandeo. Por lo tanto, la esbeltez de la columna (24.39) cumple por ser menor a 90.51.

- COLUMNA F11

En la imagen se observa la vista en planta de la columna F11 acompañada del área tributaria que carga la columna. El cálculo se hará en dos tramos, el primer tramo de concreto para el sótano y el segundo tramo en acero, en el segundo tramo desaparecen columnas intermedias del sótano por lo que el área tributaria del segundo tramo aumenta.

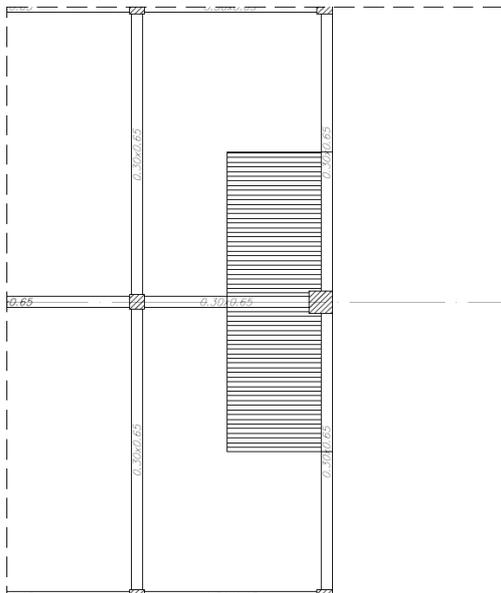


Figura 41. Esquema de columna F11 – Tramo 1.
Fuente: Elaboración propia.

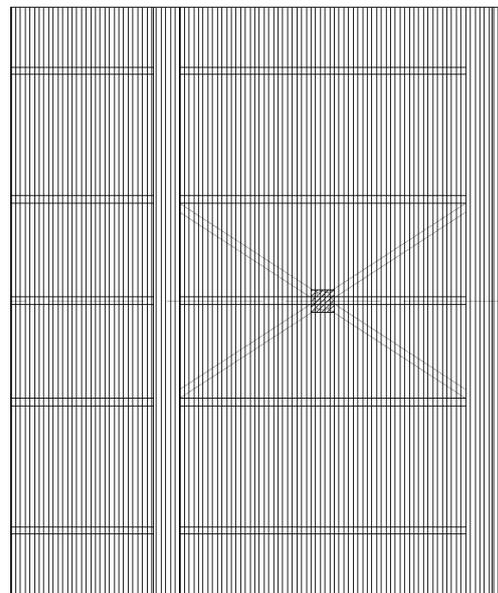


Figura 42. Esquema de columna F11 – Tramo 2.
Fuente: Elaboración propia.

TRAMO DE CONCRETO

En la tabla se determina el cálculo de las cargas muerta y viva para la columna, y el Pu de la columna F11 es **216811.00 kg**.

Tabla 26. Cálculo de carga de columna F11 - Tramo 1.

| COLUMNA F11 TRAMO DE CONCRETO | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|------|---------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f' _c = 210 Kg/cm ² f _y = 2530 Kg/cm ² | CC | 1 | COMERCIO | 1000 | 22.30 | 500 | 22.30 | 50175.00 |
| | CM | 2 | TECHO TIJERAL | 600 | 208.17 | 50 | 208.17 | 166536.00 |
| COLUMNA DE CONCRETO (CC) -----> P = (1.4CM + 1.7CV) | | | | | | | P total | 216711.00 |
| COLUMNA METÁLICA (CM) -----> P = (1.2CM + 1.6CV) | | | | | | | | |

- Área de Columna

Para calcular el área de la columna se necesita aplicar la siguiente formula:

| | | |
|--|------------------|---------|
| $A_{\square} = \frac{Pu}{0.35 \times f'c}$ | A _□ = | 2948.45 |
| | L = | 54.30 |

Para el Pu calculado, la columna de concreto en el primer tramo tendrá un área de 2948cm² por lo que para una columna de sección cuadrada tendrá una dimensión de 55cm de lado.

- Esbeltez de columna

Se comprobará la esbeltez de la columna con: **K x Lc / r < 30**

| | | | | |
|--|------|-----|-----|-------|
| $\lambda = \frac{K \times Lc}{r} \quad r = 0.3 \times b$ | K = | 0.9 | r = | 16.5 |
| | Lc = | 335 | λ = | 18.27 |

Donde:

K: 0.9 por ser de vigas peraltadas y losas.

Lc: 335cm, es la altura de piso a techo de la columna.

r: (r=0.3b, b=55cm) radio de giro, en columnas cuadradas y rectangulares.

Reemplazando en la fórmula nos da los valores de **16.75** (menor a **30**), por lo tanto, el predimensionamiento cumple por esbeltez.

TRAMO DE ACERO

En la tabla se determina el cálculo de las cargas muerta y viva para la columna, y el Pu de la columna F11 es **166536.00 kg**.

Tabla 27. Cálculo de carga de columna F11 - Tramo 2.

| COLUMNA F11 TRAMO DE ACERO | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|------|---------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f _y = 2530 Kg/cm ² | CM | 2 | TECHO TIJERAL | 600 | 208.17 | 50 | 208.17 | 166536.00 |
| COLUMNA METÁLICA (CM) -----> P = (1.2CM + 1.6CV) | | | | | | | P total | 166536.00 |

- Área de Columna

Para calcular el área de la columna se necesita aplicar la siguiente formula:

| | | | | | | |
|---|------------------|--------|--------------------|-------|---|------------------------|
| $\sigma_{ACT} = \frac{Pu}{A_{\square}}$ | L= | 50 | e= | 1/4 " | | |
| | A _□ = | 125.39 | σ _{ACT} = | 1,328 | ≤ | f _y = 2,530 |

Para el Pu calculado, una columna metálica cuadrada de 40cm e=1/4" cumple, pero para mantener la proporción con las demás columnas se escoge una de sección de 50cm e=1/4 que resulta un área de columna de 125.39cm², da un esfuerzo de 1328.

$$\sigma = 166536.00 / 125.39 = 1328$$

El esfuerzo resultante es menor a 2530. Por lo tanto, cumple.

- Esbeltez de columna

Para comprobar la resistencia al pandeo de la columna de acero se utilizará el cálculo por pandeo “Tensión crítica de Euler”. Para ello se determina el momento de inercia de la columna.



Figura 43. Momento de inercia de columna F11.
Fuente: skyciv.com.

Con los valores de momento de inercia: $I_x = 50934.46$ y $I_y = 50934.46$. Se toma el menor valor, por lo que:

Tabla 28. Cálculo de pandeo de columna F11.

| $\lambda = \frac{L_k}{i}$ | CÁLCULO DE PANDEO | | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|----------|
| | L_k | Longitud de pandeo | | 1120 | |
| | i | Radio de giro mínimo de la sección | | | 20.15 |
| | | $i = \sqrt{I/A}$ | I | Momento de inercia (cm ⁴) | 50934.46 |
| | | A | Área de sección de columna (cm ²) | 125.39 | |
| λ | Esbeltez del elemento | | | 55.57 | |

La longitud de pandeo de la columna es 5.90m, pero se escoge 11.20m de una columna vecina para mantener las proporciones similares de sección de columnas.

| $\lambda_{lim} = \sqrt{\frac{\pi^2 \times E}{F_y}}$ | CÁLCULO DE PANDEO | | |
|---|-------------------|---|--------------|
| | E | Módulo de elasticidad (2.1×10^6 Kg/cm ² según AIS) | 2.10E+06 |
| | f_y | Acero $f_y = 2530$ Kg/cm ² , 250MPa (ASTM A36) | 2530 |
| | | Acero $f_y = 3515$ Kg/cm ² , 350MPa (ASTM A36) de alta resistencia | 3515 |
| λ_{lim} | | | 90.51 |

Cuando $\lambda \leq \lambda_{lim}$, no se presentan problemas de pandeo. Por lo tanto, la esbeltez de la columna (50.57) cumple por ser menor a 90.51.

- COLUMNA bx

En la imagen se observa la vista en planta de la columna bx acompañada del área tributaria que carga la columna.

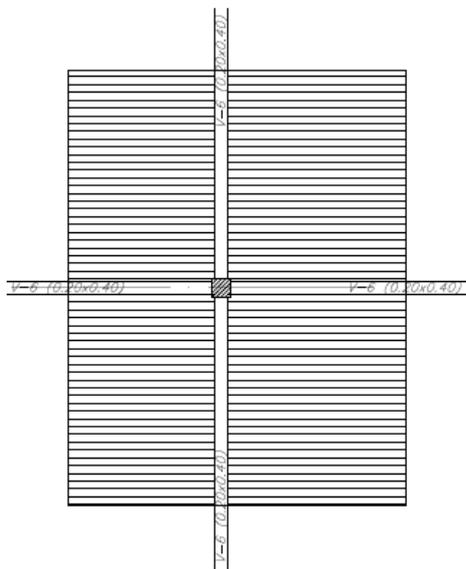


Figura 44. Esquema de columna bx.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se determina el cálculo de las cargas muerta y viva para la columna, y el Pu de la columna bx es **57682.80 kg**.

Tabla 29. Cálculo de carga de columna bx.

| COLUMNA bx | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|------|----------|----------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f _y = 2530 Kg/cm ² | CM | 1 | CORREDOR | 850 | 17.76 | 400 | 17.76 | 29481.60 |
| | | | TECHO | 850 | 19.86 | 250 | 19.86 | 28201.20 |
| COLUMNA METÁLICA (CM) -----> P = (1.2CM + 1.6CV) | | | | | | | P total | 57682.80 |

- Área de Columna

Para calcular el área de la columna se necesita aplicar la siguiente formula:

| | | | | | | |
|---|------------------|-------|--------------------|-------|---|------------------------|
| $\sigma_{ACT} = \frac{Pu}{A_{\square}}$ | L= | 30 | e= | 1/8 " | | |
| | A _□ = | 37.70 | σ _{ACT} = | 1,530 | ≤ | f _y = 2,530 |

Para el Pu calculado, una columna metálica cuadrada de 30cm e=1/8" que resulta un área de columna de 37.70cm², da un esfuerzo de 1530.

$$\sigma = 57682.80/37.70 = 1530$$

El esfuerzo resultante es menor a 2530. Por lo tanto, cumple.

- Esbeltez de columna

Para comprobar la resistencia al pandeo de la columna de acero se utilizará el cálculo por pandeo “Tensión crítica de Euler”. Para ello se determina el momento de inercia de la columna.



Figura 45. Momento de inercia de columna bx.
Fuente: skyciv.com.

Con los valores de momento de inercia: I_x= 5536.10 y I_y= 5536.10. Se toma el menor valor, por lo que:

Tabla 30. Cálculo de pandeo de columna bx.

| CÁLCULO DE PANDEO | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------------------------------|---|---|---------|
| $\lambda = \frac{L_k}{i}$ | L_k | Longitud de pandeo | | 585 | |
| | i | Radio de giro mínimo de la sección | | 12.12 | |
| | | $i = \sqrt{I/A}$ | I | Momento de inercia (cm ⁴) | 5536.10 |
| | | | A | Área de sección de columna (cm ²) | 37.70 |
| | λ | Esbeltez del elemento | | 48.27 | |

| CÁLCULO DE PANDEO | | | | |
|---|----------------|--|--------------|----------|
| $\lambda_{lim} = \sqrt{\frac{\pi^2 \times E}{F_y}}$ | E | Módulo de elasticidad (2.1 x 10 ⁶ Kg/cm ² según AIS) | | 2.10E+06 |
| | f _y | Acero f _y = 2530 Kg/cm ² , 250MPa (ASTM A36) | | 2530 |
| | | Acero f _y = 3515 Kg/cm ² , 350MPa (ASTM A36) de alta resistencia | | 3515 |
| λ_{lim} | | | 90.51 | |

Cuando $\lambda \leq \lambda_{lim}$, no se presentan problemas de pandeo. Por lo tanto, la esbeltez de la columna (48.27) cumple por ser menor a 90.51.

3.4.1.6.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

El proyecto contará mayormente con vigas de acero ya que la mayoría de bloques se requiere cubrir grandes luces, contando también con vigas de concreto en el sótano.

Para realizar el cálculo de las vigas se considerará la carga y el efecto de los movimientos sísmicos, para ello se aplicarán las siguientes fórmulas para hallar el peralte (H) y ancho de la viga (B), ambos dependerán de la luz (L) (sólo para vigas de concreto):

- Para vigas de concreto:

| | |
|------------|-----------|
| $H = L/10$ | $B = H/2$ |
|------------|-----------|

- Para vigas de acero

| |
|------------|
| $H = L/20$ |
|------------|

Tabla 31. Cálculo de vigas – Bloque 1.

| BLOQUE 1 | | | | |
|----------|-------|----------|------------------|-----------|
| ACERO | Luz | H = L/20 | PERFIL COMERCIAL | |
| V-1 | 17.40 | 0.87 | HEB | 900 x 300 |
| V-2 | 16.05 | 0.80 | HEB | 800 x 300 |
| V-2 | 15.20 | 0.76 | HEB | 800 x 300 |
| CONCRETO | Luz | H = L/10 | B = H/2 | |
| VC-1 | 7.50 | 0.75 | 0.75 | 0.40 |
| VC-2 | 6.50 | 0.65 | 0.65 | 0.35 |

Tabla 32. Cálculo de vigas – Bloque 2.

| BLOQUE 2 | | | | |
|-----------------|-------|----------|------------------|-----------|
| | | | | |
| ACERO | Luz | H = L/20 | PERFIL COMERCIAL | |
| V-2 | 16.05 | 0.80 | HEB | 800 x 300 |
| V-2 | 15.20 | 0.76 | HEB | 800 x 300 |
| V-3 | 10.60 | 0.53 | HEB | 600 x 300 |

Tabla 33. Cálculo de vigas – Bloque 3 y 4.

| BLOQUE 3 Y 4 | | | | |
|---------------------|------|----------|------|---------|
| | | | | |
| CONCRETO | Luz | H = L/10 | | B = H/2 |
| VC-1 | 7.50 | 0.75 | 0.75 | 0.40 |
| VC-2 | 6.50 | 0.65 | 0.65 | 0.35 |

Tabla 34. Cálculo de vigas – Bloque 5.

| BLOQUE 5 | | | | |
|-----------------|-------|----------|------------------|-----------|
| | | | | |
| ACERO | Luz | H = L/20 | PERFIL COMERCIAL | |
| V-2 | 16.05 | 0.80 | HEB | 800 x 300 |
| V-2 | 14.70 | 0.74 | HEB | 800 x 300 |

Tabla 35. Cálculo de vigas – Bloque 6 y 7.

| BLOQUE 6 Y 7 | | | | |
|---------------------|-------|----------|------------------|-----------|
| | | | | |
| ACERO | Luz | H = L/20 | PERFIL COMERCIAL | |
| V-3 | 11.70 | 0.59 | HEB | 600 x 300 |
| V-4 | 9.70 | 0.49 | IPE | 500 x 200 |
| V-5 | 6.70 | 0.34 | IPE | 400 x 180 |
| V-6 | 5.60 | 0.28 | IPE | 300 x 150 |

3.4.1.6.4. PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

Para el predimensionamiento de zapatas se ha considerado las columnas calculadas en el ítem 1.6.2. La capacidad admisible del suelo considerada ha sido de 3kg/cm².

- ZAPATA D8 (Columna central)

Tabla 36. Cálculo de zapata D8.

| ZAPATA D8 | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f _y = 2530 Kg/cm ² | CM | 1 | COMERCIO | 850 | 281.16 | 500 | 281.16 | 379566.00 |
| | CM | 2 | OFICINAS | 850 | 144.36 | 250 | 144.36 | 158796.00 |
| | CM | 3 | TECHO TIJERAL | 600 | 284.40 | 50 | 284.40 | 184860.00 |
| Pu = (CM+CV) × N°Pisos × Área | | | | | | | P total | 723222.00 |
| $A_z = \frac{Pu}{q_{ADM}}$ | | A _z = | 24.11 | B= | 4.91 | | | |
| | | q _{ADM} = | 3 | | | | | |

- ZAPATA E3 (Columna central)

Tabla 37. Cálculo de zapata E3.

| ZAPATA E3 | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f _y = 2530 Kg/cm ² | CM | 1 | COMERCIO | 850 | 172.45 | 500 | 172.45 | 232807.50 |
| | CM | 2 | OFICINAS | 850 | 176.10 | 250 | 176.10 | 193710.00 |
| | CM | 3 | TECHO TIJERAL | 600 | 197.62 | 50 | 197.62 | 128453.00 |
| Pu = (CM+CV) × N°Pisos × Área | | | | | | | P total | 554970.50 |
| $A_z = \frac{Pu}{q_{ADM}}$ | | A _z = | 18.50 | B= | 4.30 | | | |
| | | q _{ADM} = | 3 | | | | | |

- ZAPATA F11 (Columna medianera)

Tabla 38. Cálculo de zapata F11.

| ZAPATA F11 | TIPO | PISO | USO | CARGA MUERTA | | CARGA VIVA | | CARGA (P) |
|--|------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | (Kg/m ²) | A. TRIBUTARIA (m ²) | |
| f' _c = 210 Kg/cm ² f _y = 2530 Kg/cm ² | CC | 1 | COMERCIO | 1000 | 22.30 | 500 | 22.30 | 33450.00 |
| | CM | 2 | TECHO TIJERAL | 600 | 208.17 | 50 | 208.17 | 135310.50 |
| Pu = (CM+CV) × N°Pisos × Área | | | | | | | P total | 168760.50 |
| $A_z = \frac{Pu}{q_{ADM}}$ | | A _z = | 5.63 | B= | 1.68 | | | |
| | | q _{ADM} = | 3 | 2B= | 3.35 | | | |

3.4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.4.2.1. ALBAÑILERIA

3.4.2.1.1. MUROS DE LADRILLO CERAMICOS MACIZOS

El ladrillo será un producto fabricado en base a tierra arcillosa debidamente seleccionada y arena precisamente dosificada.

Todas las unidades que se vayan a emplear en muros en el sótano serán del tipo King-Kong y deberá ser fabricado a máquina y deberá caracterizarse por:

- De resistencia a roturas por compresión de cargas mínimas de 45 kg/cm^2 (5 und. En promedio del mismo lote).
- De durabilidad inalterable a causa de agentes externos.
- De textura homogénea y de grano uniforme.
- Deberá tener superficie áspera.
- Deberá tener un color rojizo de apariencia uniforme.
- Externamente deberá tener ángulos rectos, aristas definidas y cara plana.
- Las dimensiones de las unidades serán exactas y constantes en su mayoría.

Los ladrillos que no tengan las características mencionadas anteriormente se rechazarán, además los que presenten notoriamente los siguientes defectos:

- Las unidades que presenten fracturas o grietas.
- Las unidades que son demasiado porosas o permeables, los que no son suficientemente cocidos, que se presenten crudos al interior y exterior.
- Los ladrillos con materias extrañas, con grumos de naturaleza calcárea o residuos orgánicos.
- Los que presenten notoriamente manchas blanquecinas de carácter salitroso, los que pueden producir fluorescencias y otras manchas, como veteados, negruzcas.
- Las unidades que no estén enteras, las que sean deformes y las no presenten las dimensiones adecuadas.

El Mortero deberá ser una mezcla de cemento y arena gruesa en proporción de 1 a 4.

Para el aparejo de ladrillos se utilizará el aparejo de soga, el espesor de las juntas entre unidades será de 1.5cm promedio, entre 1.2cm y 2cm como límite.

3.4.2.2. CONCRETO ARMADO

3.4.2.2.1. GENERALIDADES

El concreto a utilizar deberá ser una mezcla de cemento, arena gruesa, piedra chancada de ½" y agua, y será preparada a través de una mezcladora mecánica, a los 28 días de fraguado se debe lograr una resistencia cilíndrica de 245 y 350kg/cm² para las estructuras de concreto armado y para sobrecimientos, 140kg/cm² (además incluirá 25% de piedra mediana).

Para las armaduras de acero del concreto armado se dispondrá de acuerdo a lo indicado en los planos de Estructuras.

3.4.2.2.2. EL CEMENTO

En general, se usará cemento Portland tipo 1 o tipo 1p, se tendrá que almacenar de forma correcta, tanto si es cemento en bolsa o en silos, de manera tal que la humedad del ambiente o humedad por agua libre no lo afecte, será imprescindible la no presencia de grumos.

3.4.2.2.3. EL AGUA

El agua a emplearse deberá ser limpia, fresca y potable, no deberá presentar sustancias perjudiciales tales como aceites, sales, ácidos, álcalis, materias orgánicas u otras especies, que podrían perjudicar al concreto o al acero.

Además, el agua no deberá contener partículas de carbón, ni fibras vegetales.

3.4.2.2.4. LOS AGREGADOS

Los agregados a usarse principalmente son: el agregado grueso en base a piedra partida o grava y el agregado fino o arena. Los agregados tanto finos como gruesos deberán ser considerados como ingredientes separados.

3.4.2.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

3.4.2.3.1. GENERALIDADES

Para el proceso de fabricación y montaje de toda estructura metálica se tendrá que aplicar todo lo indicado en planos y las presentes especificaciones, además de cumplir con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas E-090 del RNE.

3.4.2.3.2. MATERIALES

Se deberán usar perfiles y planchas metálicas, estas deberán cumplir principalmente con la Norma ASTM A36, deberá contar con un Límite de fluencia de 36000Lb/pulg². (fy=2530kg/cm²).

Se emplearán para la soldadura electrodos de la serie E60 además cumplirán con la Norma ASTM A233.

3.4.2.3.3. FABRICACIÓN

Toda estructura será ejecutada en taller, se verificará las medidas antes del proceso de armado.

Las estructuras metálicas, de ser necesario será fabricada en partes, luego se trasladará a la obra para ser ensamblada.

3.4.2.3.4. SOLDADURA

La soldadura debe ser de tipo arco eléctrico y puede ser hecha de forma manual o semiautomática, todo debe estar conforme a los planos y a las Normas E-090 del R.N.E.

3.4.2.3.5. PINTURA

- Las estructuras metálicas deberán seguir el siguiente procedimiento:
- Limpieza del acero un chorro abrasivo, según norma SSPC-SP6.
- Pintar dos manos de anticorrosivo Jet 62ZP color blanco cremoso con un periodo de 12 horas entre mano y mano.
- Pintar 3 manos de pintura con JET 70MP Epoxi poliamida amina de altos sólidos color NEGRO 1725 con un tiempo de secado de 8 horas entre mano y mano, se recomienda:
 - Homogenice los dos componentes que posee el producto (resina y catalizador), cada componente por separado previo a la mezcla. Use un agitador neumático o eléctrico a prueba de explosión.
 - Mezcle totalmente los dos componentes usando el agitador, agregando un máximo de 1/8 de galón del diluyente recomendado por galón de pintura preparada y agite la mezcla otra vez.

3.4.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.4.3.1. CONCLUSIONES

- El edificio contará con estructuras de pórticos de concreto armado y estructuras metálicas con cimentación basada principalmente en zapatas aisladas, corridas y vigas de cimentación de concreto armado.
- Se han utilizado juntas sísmicas debido a las características de la edificación además siendo esta una muy extensa, se han considerado 7 juntas que separan los 8 bloques que conforman el edificio.
- Se ha tenido en cuenta el análisis sismorresistente y se ha calculado la fuerza sísmica en cada bloque del edificio de acuerdo a Norma E-030.
- Se ha predimensionado y calculado los elementos estructurales, (Losas, columnas, vigas, zapatas) tanto de concreto armado como de acero.

3.4.3.2. RECOMENDACIONES

- El presente es un proyecto estructural es un documento para optar un título académico por lo que no debe tomarse como un documento definitivo, sin embargo, de ser llevado a cabo requerirá ser revisado y completado por el especialista responsable.

3.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.5.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.5.1.1. GENERALIDADES

La presente Memoria descriptiva es parte del proyecto de Instalaciones Eléctricas para la estación intermodal de Lima Sur, ubicada en eje vial de la Panamericana Sur, siendo este el límite divisor de los distritos de Santiago de Surco (al oeste) y San Juan de Miraflores (al este) en Lima Metropolitana.

Está referida a los sistemas de abastecimiento y distribución de energía eléctrica, que comprende la acometida, los alimentadores, tableros, circuitos derivados, sistemas de medición y registro sistema de puesta a tierra, sistemas de protección, y otros; todo esto de acuerdo a las normas vigentes contenidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) y en el Código Nacional de Electricidad (C.N.E.).

3.5.1.2. OBJETIVOS

La siguiente memoria tiene como principales objetivos:

- Calcular de la carga eléctrica necesaria para el proyecto desarrollado; del mismo modo, plantear el diseño de alumbrado, iluminación y tomacorrientes de un sector del edificio.
- Dimensionamiento y cálculo del diagrama unifilar del mismo. Además, dicho proyecto cumplirá con la normativa vigente (Código Nacional de Electricidad), para así una vez realizado el mismo se pueda obtener los permisos y licencias necesarios para la posterior puesta en funcionamiento.

3.5.1.3. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

En proyecto cuenta con 3 niveles y 1 sótano donde se ubicarán:

- En el sótano un ambiente para la subestación y para los tableros generales, un ambiente para el grupo electrógeno, un cuarto de bombas, y cuatro cuartos para el equipo de extracción de monóxido.

La distribución de la energía eléctrica comienza desde el sótano, a través de un ducto eléctrico de 0.50 x 1.60 m, repartiéndose en cada nivel por medio de tableros y llegando a los tres niveles del edificio. Se utilizará bandejas portacables sobre los corredores del Centro Cultural para un mejor ordenamiento y accesibilidad a los cables.

Las redes ubicadas en cada piso llegarán a un tablero de distribución, desde este tablero se repartirá a sub-tableros de distribución que estarán ubicados en ambientes de fácil acceso para la manipulación.

3.5.1.4. SISTEMAS DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación mecánica que se utilizará será el sistema de doble flujo, en este sistema, tanto la impulsión como la extracción disponen cada uno de ventiladores que aseguran el caudal de aire necesario. En función del proyecto, se modifica la configuración de la admisión y de la extracción centralizando o descentralizando según convenga en cada caso.

Los sistemas de ventilación de doble flujo no se limitan a extraer aire contaminado e impulsar aire de renovación a un local, sino que muy frecuentemente tratan el aire de entrada de distintas formas tales como; refrigeración, filtrado, humidificación o deshumidificación.

3.5.1.5. EXTRACCIÓN DE MONÓXIDO

El sistema deberá estar diseñado para eliminar las emisiones de monóxido de carbono por parte de los vehículos ya que pueden representar un riesgo para la salud humana, por lo que se instalará un sistema mecánico de inyección y extracción de aire para el sótano de estacionamientos. El sistema propuesto estará conformado 02 extractores de Flujo Mixto y 02 inyectores axiales.

3.5.1.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS

3.5.1.6.1. TABLERO GENERAL ELÉCTRICO

El tablero General deberá estar equipado con un interruptor general, todos los interruptores al interior del tablero deberán ser de tipo termo-magnéticos de 10kA de capacidad de ruptura, además de contar con interruptores diferenciales destinados a los circuitos de alumbrado y tomacorrientes.

3.5.1.6.2. RELÉS DIFERENCIALES

Se instalarán relés diferenciales (interruptores diferenciales o interruptores de falla a tierra) de 30 mA de sensibilidad, deberán ser fabricados y ensayados de acuerdo a las normas IEC y la norma NEMA AB-1.

3.5.1.6.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El proyecto eléctrico deberá contar con un sistema de puesta a tierra, con el objeto de proteger al tablero eléctrico se ha tenido en cuenta un sistema inferior a 6 Ohmios, este sistema deberá conectarse a través de terminales a la bornera de tierra del tablero general.

3.5.1.6.4. EQUIPOS PARA EXTRACCIÓN DE MONÓXIDO

- Extractores de Flujo Mixto

Los extractores Flujo Mixto deberán contar con un variador de frecuencia, con una capacidad acorde con la potencia del motor. Este elemento servirá para lograr un arranque sin picos en la intensidad de corriente y además para operar a la velocidad de rotación. La regulación se hará a través del variador de frecuencia.

- Inyectores de aire

Los inyectores axiales serán de paletas helicoidales y contarán con tableros de control, los cuales poseerán un arrancador magnético y protección térmica contra sobrecarga, como también botonera de arranque directo.

- Jet fan (Orientadores de flujo)

Se utilizarán Jet Fans de tipo helicoidal, estos inducirán el movimiento del aire hasta el punto de extracción para asegurar una buena ventilación en todas las áreas.

3.5.1.7. CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA ELÉCTRICA

La Demanda Máxima y Potencia Instalada se determinará según lo mencionado en la sección 050 del Código Nacional de Electricidad y de acuerdo a la Norma EM-010 de Instalaciones Eléctricas y Mecánicas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

En coordinación con la Arquitectura se han definido las cargas eléctricas individuales a considerar en el cálculo. Se propuso 3 bloques que funcionarán de manera independiente para fines de control eléctrico.

Tabla 39. Cálculo de máxima demanda de potencia.

| PISO | ZONA | AMBIENTE | ÁREA | CARGA UN. (kW/m ²) | F. DE DEMANA | POTENCIA REQUERIDA |
|----------------|-------------------------------|--------------------|---------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| S | SS.GG. | CUARTO DE BOMBAS | 47.78 | 0.015 | 1.00 | 0.717 |
| | | MANTENIMIENTO | 33.53 | 0.015 | 1.00 | 0.503 |
| | | SUBESTACIÓN Y G.E. | 153.21 | 0.015 | 1.00 | 2.298 |
| | CISTERNAS | CISTERNA UD | 36.18 | 0.005 | 1.00 | 0.181 |
| | | CISTERNA ACI | 76.66 | 0.005 | 1.00 | 0.383 |
| | ESTACIONAMIENTO | 74 PLAZAS | 2102.94 | 0.010 | 1.00 | 21.029 |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS | 3.36 | 0.015 | 1.00 | 0.050 | |
| 1 | HALL | PRINCIPAL | 502.21 | 0.015 | 1.00 | 7.533 |
| | GUARDIANÍAS | G. NORTE | 8.66 | 0.020 | 1.00 | 0.173 |
| | | G. SUR | 19.22 | 0.020 | 1.00 | 0.384 |
| | VESTUARIOS | VARONES | 30.63 | 0.025 | 1.00 | 0.766 |
| | | MUJERES | 26.80 | 0.025 | 1.00 | 0.670 |
| | LOCALES COMERCIALES | TIENDA 101 | 55.54 | 0.025 | 1.00 | 1.389 |
| | | TIENDA 102 | 62.67 | 0.025 | 1.00 | 1.567 |
| | | TIENDA 103 | 28.78 | 0.025 | 1.00 | 0.720 |
| | | TIENDA 104 | 45.56 | 0.025 | 1.00 | 1.139 |
| | | TIENDA 105 | 34.82 | 0.025 | 1.00 | 0.871 |
| | | TIENDA 106 | 34.83 | 0.025 | 1.00 | 0.871 |
| | | TIENDA 107 | 34.71 | 0.025 | 1.00 | 0.868 |
| | | TIENDA 108 | 34.82 | 0.025 | 1.00 | 0.871 |
| | | TIENDA 109 | 44.07 | 0.025 | 1.00 | 1.102 |
| | | TIENDA 110 | 35.80 | 0.025 | 1.00 | 0.895 |
| | | TIENDA 111 | 44.07 | 0.025 | 1.00 | 1.102 |
| | | TIENDA 112 | 35.68 | 0.025 | 1.00 | 0.892 |
| | | TIENDA 113 | 35.84 | 0.025 | 1.00 | 0.896 |
| | | TIENDA 114 | 36.28 | 0.025 | 1.00 | 0.907 |
| | | TIENDA 115 | 51.43 | 0.025 | 1.00 | 1.286 |
| | | TIENDA 116 | 34.82 | 0.025 | 1.00 | 0.871 |
| | | TIENDA 117 | 35.25 | 0.025 | 1.00 | 0.881 |
| | | TIENDA 118 | 35.25 | 0.025 | 1.00 | 0.881 |
| | | TIENDA 119 | 34.82 | 0.025 | 1.00 | 0.871 |
| | | TIENDA 120 | 33.97 | 0.025 | 1.00 | 0.849 |
| | | TIENDA 121 | 35.80 | 0.025 | 1.00 | 0.895 |
| | | TIENDA 122 | 33.97 | 0.025 | 1.00 | 0.849 |
| | | TIENDA 123 | 33.08 | 0.025 | 1.00 | 0.827 |
| | BAÑOS x23 | | 43.46 | 0.010 | 1.00 | 0.435 |
| | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x19 | 171.00 | 0.010 | 1.00 | 1.710 |
| | ESTAC. METROP. | TAQUILLA | 14.00 | 0.010 | 1.00 | 0.140 |
| | | CONTROL Y ACCESO | 68.43 | 0.010 | 1.00 | 0.684 |
| | CENTRO ATENCIÓN AL USUARIO | ÁREA 1 | 16.91 | 0.020 | 1.00 | 0.338 |
| | | ÁREA 2 | 16.91 | 0.020 | 1.00 | 0.338 |
| | | INFORMACIÓN 1 | 9.08 | 0.020 | 1.00 | 0.182 |
| | | INFORMACIÓN 2 | 9.08 | 0.020 | 1.00 | 0.182 |
| | ANDENES | ANDÉN 1 | 1056.70 | 0.010 | 1.00 | 10.567 |
| | | ANDÉN 2 | 1056.70 | 0.010 | 1.00 | 10.567 |
| | | ANDÉN 3 | 1056.70 | 0.010 | 1.00 | 10.567 |
| | TERMINAL DE BUSES | ESPERA | 121.94 | 0.010 | 1.00 | 1.219 |
| | | RECOJO EQUIPAJE | 60.80 | 0.010 | 1.00 | 0.608 |
| | | DESPACHO EQUIPAJE | 46.06 | 0.010 | 1.00 | 0.461 |
| | TALLER DE MANTENIMIENTO | TALLER | 40.05 | 0.015 | 1.00 | 0.601 |
| | | MÁQUINAS x2 | 33.30 | 0.015 | 1.00 | 0.500 |
| | | DEPÓSITOS x2 | 26.07 | 0.015 | 0.70 | 0.274 |

| | | | | | |
|---------------------|-----------------|--------|-------|------|-------|
| | SS.HH. | 4.54 | 0.010 | 1.00 | 0.045 |
| VARIOS | ACOPIO 1 | 28.22 | 0.005 | 0.70 | 0.099 |
| | ACOPIO 2 | 33.21 | 0.005 | 0.70 | 0.116 |
| | DEPÓSITO 1 | 21.48 | 0.005 | 0.70 | 0.075 |
| | DEPÓSITO 2 | 15.47 | 0.005 | 0.70 | 0.054 |
| | DEPÓSITO 3 | 6.62 | 0.005 | 0.70 | 0.023 |
| | DEPÓSITO 4 | 4.61 | 0.005 | 0.70 | 0.016 |
| | EST. BICICLETAS | 44.16 | 0.005 | 1.00 | 0.221 |
| | ALMACENES | 138.12 | 0.005 | 0.70 | 0.483 |
| ABASTECIMIENTO | ANDÉN DESCARGA | 111.49 | 0.010 | 1.00 | 1.115 |
| | PATIO MANIOBRAS | 744.80 | 0.010 | 1.00 | 7.448 |
| | CONTROL 1 | 3.42 | 0.010 | 1.00 | 0.034 |
| | CONTROL 2 | 7.78 | 0.010 | 1.00 | 0.078 |
| SS.HH. | SS.HH. 1 | 15.26 | 0.010 | 1.00 | 0.153 |
| | SS.HH. 2 | 32.10 | 0.010 | 1.00 | 0.321 |
| | SS.HH. 3 | 22.08 | 0.010 | 1.00 | 0.221 |
| | SS.HH. 4 | 15.68 | 0.010 | 1.00 | 0.157 |
| | SS.HH. 5 | 25.61 | 0.010 | 1.00 | 0.256 |
| C. DE TABLEROS | TABLERO 1 | 2.56 | 0.015 | 1.00 | 0.038 |
| | TABLERO 2 | 2.56 | 0.015 | 1.00 | 0.038 |
| PATIO DE COMIDAS | ÁREA DE MESAS | 232.25 | 0.030 | 1.00 | 6.968 |
| | CONCESIONARIO 1 | 30.26 | 0.025 | 1.00 | 0.757 |
| | CONCESIONARIO 2 | 37.40 | 0.025 | 1.00 | 0.935 |
| | CONCESIONARIO 3 | 39.99 | 0.025 | 1.00 | 1.000 |
| | CONCESIONARIO 4 | 32.43 | 0.025 | 1.00 | 0.811 |
| | CONCESIONARIO 5 | 36.78 | 0.025 | 1.00 | 0.920 |
| | CONCESIONARIO 6 | 36.78 | 0.025 | 1.00 | 0.920 |
| | ALMACENES | 22.63 | 0.005 | 0.70 | 0.079 |
| RESTAURANTE | ÁREA DE MESAS | 240.74 | 0.030 | 1.00 | 7.222 |
| | COCINA | 63.30 | 0.025 | 1.00 | 1.583 |
| | ALMACÉN | 13.41 | 0.005 | 0.70 | 0.047 |
| LOCALES COMERCIALES | TIENDA 201 | 24.95 | 0.025 | 1.00 | 0.624 |
| | TIENDA 202 | 25.82 | 0.025 | 1.00 | 0.646 |
| | TIENDA 203 | 25.82 | 0.025 | 1.00 | 0.646 |
| | TIENDA 204 | 25.82 | 0.025 | 1.00 | 0.646 |
| | TIENDA 205 | 24.88 | 0.025 | 1.00 | 0.622 |
| | TIENDA 206 | 33.48 | 0.025 | 1.00 | 0.837 |
| | TIENDA 207 | 32.39 | 0.025 | 1.00 | 0.810 |
| | TIENDA 208 | 39.22 | 0.025 | 1.00 | 0.981 |
| | TIENDA 209 | 23.48 | 0.025 | 1.00 | 0.587 |
| | TIENDA 210 | 23.65 | 0.025 | 1.00 | 0.591 |
| | TIENDA 211 | 23.65 | 0.025 | 1.00 | 0.591 |
| | TIENDA 212 | 22.00 | 0.025 | 1.00 | 0.550 |
| | TIENDA 213 | 27.74 | 0.025 | 1.00 | 0.694 |
| | TIENDA 214 | 33.93 | 0.025 | 1.00 | 0.848 |
| | TIENDA 215 | 41.40 | 0.025 | 1.00 | 1.035 |
| | TIENDA 216 | 37.21 | 0.025 | 1.00 | 0.930 |
| | TIENDA 217 | 37.21 | 0.025 | 1.00 | 0.930 |
| | TIENDA 218 | 36.17 | 0.025 | 1.00 | 0.904 |
| | TIENDA 219 | 36.90 | 0.025 | 1.00 | 0.923 |
| | TIENDA 220 | 34.23 | 0.025 | 1.00 | 0.856 |
| | TIENDA 221 | 30.73 | 0.025 | 1.00 | 0.768 |
| | TIENDA 222 | 30.73 | 0.025 | 1.00 | 0.768 |
| | TIENDA 223 | 29.84 | 0.025 | 1.00 | 0.746 |
| | TIENDA 224 | 30.45 | 0.025 | 1.00 | 0.761 |

| | | | | | | |
|---------|---------------------|------------------|----------------|---------|-------|-------|
| | | TIENDA 225 | 25.93 | 0.025 | 1.00 | 0.648 |
| | | TIENDA 226 | 23.65 | 0.025 | 1.00 | 0.591 |
| | | TIENDA 227 | 23.65 | 0.025 | 1.00 | 0.591 |
| | | TIENDA 228 | 22.71 | 0.025 | 1.00 | 0.568 |
| | | TIENDA 229 | 22.71 | 0.025 | 1.00 | 0.568 |
| | | TIENDA 230 | 23.65 | 0.025 | 1.00 | 0.591 |
| | | TIENDA 231 | 23.65 | 0.025 | 1.00 | 0.591 |
| | | TIENDA 232 | 25.93 | 0.025 | 1.00 | 0.648 |
| | | TIENDA 233 | 28.96 | 0.025 | 1.00 | 0.724 |
| | | TIENDA 234 | 19.21 | 0.025 | 1.00 | 0.480 |
| 2 | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x15 | 131.40 | 0.025 | 1.00 | 3.285 |
| | SEG. POLICIAL | OFICINA | 24.55 | 0.050 | 1.00 | 1.228 |
| | | ESPERA | 8.16 | 0.010 | 1.00 | 0.082 |
| | TÓPICO | OFICINA | 23.41 | 0.050 | 1.00 | 1.171 |
| | | ESPERA | 15.60 | 0.010 | 1.00 | 0.156 |
| | SS.HH. MOD. | BAÑOS x40 | 75.41 | 0.010 | 1.00 | 0.754 |
| | AGENCIAS DE TURISMO | AGENCIA 1 | 27.03 | 0.025 | 1.00 | 0.676 |
| | | AGENCIA 2 | 28.67 | 0.025 | 1.00 | 0.717 |
| | | AGENCIA 3 | 32.41 | 0.025 | 1.00 | 0.810 |
| | | AGENCIA 4 | 34.33 | 0.025 | 1.00 | 0.858 |
| | ACCESO A ANDENES | CONTROL 1 | 88.52 | 0.025 | 1.00 | 2.213 |
| | | CONTROL 2 | 92.32 | 0.025 | 1.00 | 2.308 |
| | | CONTROL 3 | 88.52 | 0.025 | 1.00 | 2.213 |
| | TERMINAL DE BUSES | EMPRESA 1 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 2 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 3 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 4 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 5 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 6 | 14.26 | 0.025 | 1.00 | 0.357 |
| | | EMPRESA 7 | 14.26 | 0.025 | 1.00 | 0.357 |
| | | EMPRESA 8 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 9 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 10 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 11 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 12 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 13 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 14 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 15 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 16 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | EMPRESA 17 | 14.81 | 0.025 | 1.00 | 0.370 |
| | | ESPERA 1 | 36.00 | 0.010 | 1.00 | 0.360 |
| | | ESPERA 2 | 36.00 | 0.010 | 1.00 | 0.360 |
| | | ESPERA 3 | 36.00 | 0.010 | 1.00 | 0.360 |
| | | CONTROL | 144.71 | 0.010 | 1.00 | 1.447 |
| | | ÁREA DE COLAS | 246.35 | 0.010 | 1.00 | 2.464 |
| | | TRANSP. EQUIPAJE | 165.40 | 0.010 | 1.00 | 1.654 |
| | | SS.HH. | 10.29 | 0.010 | 1.00 | 0.103 |
| | | | ÁREAS DE ESTAR | MESAS 1 | 28.83 | 0.030 |
| MESAS 2 | 76.42 | | | 0.030 | 1.00 | 2.293 |
| MESAS 3 | 76.23 | | | 0.030 | 1.00 | 2.287 |
| MESAS 4 | 47.58 | | | 0.030 | 1.00 | 1.427 |
| MESAS 5 | 28.83 | | | 0.030 | 1.00 | 0.865 |
| | VARIOS | DEPÓSITO | 8.35 | 0.005 | 0.70 | 0.029 |
| | | JARDINES | 181.47 | 0.005 | 1.00 | 0.907 |
| | | ACOPIO | 15.75 | 0.005 | 0.70 | 0.055 |
| | | SS.HH. 1 | 30.81 | 0.010 | 1.00 | 0.308 |

| | | | | | | |
|--|----------------|------------|-------|-------|------|-------|
| | SS.HH. | SS.HH. 2 | 30.01 | 0.010 | 1.00 | 0.300 |
| | | SS.HH. 3 | 13.15 | 0.010 | 1.00 | 0.132 |
| | C. DE TABLEROS | TABLEROS 1 | 2.56 | 0.015 | 1.00 | 0.038 |
| | | TABLEROS 2 | 2.56 | 0.015 | 1.00 | 0.038 |

| | | | | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------|-------|-------|--------|
| 3 | ADMINISTRACIÓN | RECEPCIÓN | 5.76 | 0.050 | 0.90 | 0.259 |
| | | ARCHIVO | 12.25 | 0.015 | 0.70 | 0.129 |
| | | SALA DE REUNIONES | 16.01 | 0.050 | 0.90 | 0.720 |
| | | ADMINISTRADOR | 17.18 | 0.050 | 0.90 | 0.773 |
| | | DEPÓSITO | 3.60 | 0.015 | 0.70 | 0.038 |
| | GERENCIA | RECEPCIÓN | 7.68 | 0.050 | 0.90 | 0.346 |
| | | ARCHIVO | 14.68 | 0.015 | 0.70 | 0.154 |
| | | SALA DE REUNIONES | 24.83 | 0.050 | 0.90 | 1.117 |
| | | GERENTE | 29.50 | 0.050 | 0.90 | 1.328 |
| | GERENCIA GENERAL | RECEPCIÓN | 6.50 | 0.050 | 0.90 | 0.293 |
| | | ARCHIVO | 5.68 | 0.015 | 0.70 | 0.060 |
| | | SALA DE REUNIONES | 30.02 | 0.050 | 0.90 | 1.351 |
| | | GERENTE GENERAL | 39.68 | 0.050 | 0.90 | 1.786 |
| | POOL 1 | RECEPCIÓN | 9.73 | 0.050 | 0.90 | 0.438 |
| | | POOL | 149.30 | 0.050 | 0.90 | 6.719 |
| | | ARCHIVO | 13.88 | 0.015 | 0.70 | 0.146 |
| | POOL 2 | RECEPCIÓN | 11.65 | 0.050 | 0.90 | 0.524 |
| | | POOL | 244.30 | 0.050 | 0.90 | 10.994 |
| | | ARCHIVO | 13.73 | 0.015 | 0.70 | 0.144 |
| | POOL 3 | RECEPCIÓN | 9.37 | 0.050 | 0.90 | 0.422 |
| | | POOL | 171.77 | 0.050 | 0.90 | 7.730 |
| | POOL 4 | RECEPCIÓN | 8.63 | 0.050 | 0.90 | 0.388 |
| | | POOL | 221.10 | 0.050 | 0.90 | 9.950 |
| | LOGÍSTICA Y RR.HH. | RECEPCIÓN | 7.17 | 0.050 | 0.90 | 0.323 |
| | | LOGÍSTICA | 103.30 | 0.050 | 0.90 | 4.649 |
| | | RR.HH. | 137.81 | 0.050 | 0.90 | 6.201 |
| | CONTROL DE TRÁFICO | RECEPCIÓN | 5.70 | 0.050 | 0.90 | 0.257 |
| | | POOL | 283.65 | 0.050 | 0.90 | 12.764 |
| | CAFETERÍA | COCINA | 35.50 | 0.030 | 1.00 | 1.065 |
| | | ÁREA DE MESAS | 188.92 | 0.030 | 1.00 | 5.668 |
| | | ALMACÉN | 11.80 | 0.005 | 0.70 | 0.041 |
| | SUM | SUM (70 + 5) | 77.84 | 0.020 | 0.90 | 1.401 |
| | VARIOS | ALMACÉN GENERAL | 13.42 | 0.005 | 1.00 | 0.067 |
| ÁREA DE EXPANSIÓN | | 41.62 | 0.050 | 0.90 | 1.873 | |
| SS.HH. | SS.HH. 1 | 21.67 | 0.010 | 1.00 | 0.217 | |
| | SS.HH. 2 | 15.76 | 0.010 | 1.00 | 0.158 | |
| | SS.HH. 3 | 21.17 | 0.010 | 1.00 | 0.212 | |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS 1 | 2.56 | 0.015 | 1.00 | 0.038 | |
| | TABLEROS 2 | 2.56 | 0.015 | 1.00 | 0.038 | |

| | | | | | |
|---------|-----------------------------|--------|-------|------|--------|
| EQUIPOS | BOMBAS DE AGUA C. DOMESTICO | 4 und. | 7500 | 0.85 | 25.500 |
| | BOMBA DE ACI | 1 und: | 15000 | 0.85 | 12.750 |
| | BOMBA JOCKEY | 1 und. | 1500 | 0.85 | 1.275 |
| | ASCENSORES | 7 und. | 5000 | 0.85 | 29.750 |
| | MONTACARGAS | 1 und. | 6000 | 0.85 | 5.100 |

| | | | |
|---------------------|----------|------|---------|
| SUB TOTAL | 14993.30 | (kW) | 347.062 |
| CURCULACIÓN Y MUROS | 10462.15 | 0.01 | 104.622 |
| ÁREA LIBRE | 15187.26 | 0.01 | 151.873 |

| | | | |
|-------|----------|------|---------|
| TOTAL | 25455.45 | (kW) | 603.556 |
|-------|----------|------|---------|

Del cuadro anterior se tiene la potencia requerida de 603.556 kW, este resultado es el requerimiento de carga de la subestación, debido a que el resultado supera los 100 kW que establece la norma, esta edificación deberá contar con una subestación eléctrica.

Entonces, con el valor hallado se obtendrá la intensidad eléctrica del conductor de suministro eléctrico mediante la siguiente fórmula:

$$P = 1.73 \times V \times I \times \cos \phi$$

Reemplazando en la fórmula:

$$I = P / (1.73 \times V \times \cos \phi)$$

$$I = 603556 / (1.73 \times 220 \times 0.90)$$

$$I = 1762 \text{ A}$$

Por lo tanto, al excederse los 500 Amperios, se debe repartir la potencia entre 4 transformadores, por lo que se obtiene una intensidad de corriente 440.50 Amperios para cada transformador.

Tabla 40. Datos técnicos de conductores NH-80.

| TABLA DE DATOS TÉCNICOS NH-80 | |
|----------------------------------|----------|
| CALIBRE CONDUCTOR | AMPERAJE |
| mm ² | A |
| 1.5 | 18 |
| 2.5 | 30 |
| 4 | 35 |
| 6 | 50 |
| 10 | 74 |
| 16 | 99 |
| 25 | 132 |
| 35 | 165 |
| 50 | 204 |
| 70 | 253 |
| 95 | 303 |
| 120 | 352 |
| 150 | 413 |
| 185 | 473 |
| 240 | 528 |
| 300 | 633 |

Este último valor nos indica que se necesitarán 4 conductores NH-80 (según tabla de datos técnicos) de 185 mm² de sección nominal los cuales deberán conducir un flujo eléctrico máximo de 473 A cada uno.

3.5.1.7.1. CÁLCULO DE POTENCIA INSTALADA EN ÁREA DESARROLLADA

- CÁLCULO DE POTENCIA DE ALUMBRADO

Los ambientes del área desarrollada están constituidos principalmente por oficinas, las luminarias se encuentran distribuidas de acuerdo al siguiente cuadro, cada color mostrado en la tabla indica el tablero al cual pertenecen los circuitos.

Tabla 41. Cálculo de potencia de alumbrado.

| TABLERO | CIRCUITO | TIPO | CANTIDAD | | | | | | CARGA | F.D. | M.D. | In (A) | | Id (A) | SECCIÓN NOMINAL (mm ²) NH-80 |
|---------|----------|------------|-----------|--------------|-------------|---------------|---------------|-------------|-------|------|------|------------------------|-----------------------------------|--------|---|
| | | | PANEL (W) | SLIM LEX (W) | ECO LEX (W) | ECO LEX 3 (W) | HERMÉTICO (W) | TORTUGA (W) | | | | 2F | 3F | | |
| | | | 42 | 18 | 12 | 22 | 36 | 18 | | | | $P/(V \cdot \cos\phi)$ | $P/(1.73 \cdot V \cdot \cos\phi)$ | | |
| TP3-1 | CP3A-1 | Luminarias | | | | | 1 | 2 | 72 | 1 | 72 | 0.41 | | 0.51 | 2.5 |
| | CP3A-2 | Luminarias | | 12 | | | | | 216 | 1 | 216 | 1.23 | | 1.53 | 2.5 |
| | CP3A-3 | Luminarias | 10 | | | | | | 420 | 1 | 420 | 2.39 | | 2.98 | 2.5 |
| | CP3A-4 | Luminarias | 8 | | | | | | 336 | 1 | 336 | 1.91 | | 2.39 | 2.5 |
| | CP3A-5 | Luminarias | 10 | | | | | | 420 | 1 | 420 | 2.39 | | 2.98 | 2.5 |
| | CP3A-6 | Luminarias | 10 | | | | | | 420 | 1 | 420 | 2.39 | | 2.98 | 2.5 |
| | CP3A-7 | Luminarias | 10 | | | | | | 420 | 1 | 420 | 2.39 | | 2.98 | 2.5 |
| | CP3A-8 | Luminarias | | 12 | | | | | 216 | 1 | 216 | 1.23 | | 1.53 | 2.5 |
| | CP3A-9 | Luminarias | 12 | | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-10 | Luminarias | | | 13 | | | | 156 | 1 | 156 | 0.89 | | 1.11 | 2.5 |
| TP3-2 | CP3A-11 | Luminarias | 14 | | | | | | 588 | 1 | 588 | 3.34 | | 4.18 | 2.5 |
| | CP3A-12 | Luminarias | 14 | | | | | | 588 | 1 | 588 | 3.34 | | 4.18 | 2.5 |
| | CP3A-13 | Luminarias | 7 | | | | | | 294 | 1 | 294 | 1.67 | | 2.09 | 2.5 |
| | CP3A-14 | Luminarias | 14 | | | | | | 588 | 1 | 588 | 3.34 | | 4.18 | 2.5 |
| | CP3A-15 | Luminarias | | 10 | | | | | 180 | 1 | 180 | 1.02 | | 1.28 | 2.5 |
| | CP3A-16 | Luminarias | 11 | | | | | | 462 | 1 | 462 | 2.63 | | 3.28 | 2.5 |
| | CP3A-17 | Luminarias | 12 | | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-18 | Luminarias | 10 | | | | | | 420 | 1 | 420 | 2.39 | | 2.98 | 2.5 |
| | CP3A-19 | Luminarias | | | | | 1 | 2 | 72 | 1 | 72 | 0.41 | | 0.51 | 2.5 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|------------|----|----|----|---|---|-----|---|--------------|------|--|------|-----|
| TP3-3 | CP3A-20 | Luminarias | | 12 | | | | 216 | 1 | 216 | 1.23 | | 1.53 | 2.5 |
| | CP3A-21 | Luminarias | | | 10 | | | 120 | 1 | 120 | 0.68 | | 0.85 | 2.5 |
| | CP3A-22 | Luminarias | | 4 | | 6 | 2 | 276 | 1 | 276 | 1.57 | | 1.96 | 2.5 |
| | CP3A-23 | Luminarias | | 14 | | | | 252 | 1 | 252 | 1.43 | | 1.79 | 2.5 |
| | CP3A-24 | Luminarias | | 14 | | | | 252 | 1 | 252 | 1.43 | | 1.79 | 2.5 |
| | CP3A-25 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-26 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-27 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-28 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-29 | Luminarias | | 12 | | | | 216 | 1 | 216 | 1.23 | | 1.53 | 2.5 |
| TP3-4 | CP3A-30 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-31 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-32 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-33 | Luminarias | 11 | | | | | 462 | 1 | 462 | 2.63 | | 3.28 | 2.5 |
| | CP3A-34 | Luminarias | | 8 | | | | 144 | 1 | 144 | 0.82 | | 1.02 | 2.5 |
| | CP3A-35 | Luminarias | | | 13 | | | 156 | 1 | 156 | 0.89 | | 1.11 | 2.5 |
| | CP3A-36 | Luminarias | | | | 6 | 2 | 252 | 1 | 252 | 1.43 | | 1.79 | 2.5 |
| | CP3A-37 | Luminarias | 9 | | | | | 378 | 1 | 378 | 2.15 | | 2.68 | 2.5 |
| | CP3A-38 | Luminarias | 8 | | | | | 336 | 1 | 336 | 1.91 | | 2.39 | 2.5 |
| | CP3A-39 | Luminarias | 8 | | | | | 336 | 1 | 336 | 1.91 | | 2.39 | 2.5 |
| | CP3A-40 | Luminarias | 8 | | | | | 336 | 1 | 336 | 1.91 | | 2.39 | 2.5 |
| | CP3A-41 | Luminarias | | 10 | | | | 180 | 1 | 180 | 1.02 | | 1.28 | 2.5 |
| | CP3A-42 | Luminarias | 12 | | | | | 504 | 1 | 504 | 2.86 | | 3.58 | 2.5 |
| | CP3A-43 | Luminarias | 6 | | | 6 | | 468 | 1 | 468 | 2.66 | | 3.32 | 2.5 |
| | CP3A-44 | Luminarias | 9 | | | | | 378 | 1 | 378 | 2.15 | | 2.68 | 2.5 |
| TOTAL | | | | | | | | | | 15666 | (W) | | | |

Cuadro de luminarias ordenadas por modelo:

Tabla 42. Potencia de alumbrado por modelo.

| LUMINARIA | CANT. | CARGA UND | FACTOR DE DEMANDA | POTENCIA |
|-------------------------------|-------|-----------|-------------------|-----------------|
| MODELO | | W/Und. | | W |
| PANEL TIPO LED 840 42W | 297 | 42 | 100 | 12474.00 |
| LUMINARIA TIPO LED SLIM LEX 2 | 108 | 18 | 100 | 1944.00 |
| LUMINARIA TIPO LED ECO LEX | 36 | 12 | 100 | 432.00 |
| LUMINARIA TIPO LED ECO LEX 3 | 6 | 22 | 100 | 132.00 |
| LUMINARIA TIPO LED HERMETICA | 16 | 36 | 100 | 576.00 |
| LUMINARIA LED TIPO TORTUGA | 6 | 18 | 100 | 108.00 |
| TOTAL | | | | 15666.00 |

• CÁLULO DE POTENCIA DE TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes se encuentran distribuidos de acuerdo al siguiente cuadro, cada color mostrado en la tabla indica el tablero al cual pertenecen los circuitos:

Tabla 43. Cálculo de potencia de tomacorrientes.

| TABLERO | CIRCUITO | DESCRIPCIÓN | | CARGA | F.D. | M.D. | In (A) | | Id (A) | SECCIÓN NOMINAL (mm ²) NH-80 |
|---------|--------------|---------------------------|------------------|-------|------|-------|------------------------|-----------------------------------|---------|---|
| | | | | | | | 2F | 3F | 1.25*In | |
| | | | | | | | $P/(V \cdot \cos\phi)$ | $P/(1.73 \cdot V \cdot \cos\phi)$ | | |
| | | TIPO | W | | | | | | | |
| TP3-1 | CP3T-1 | Computadoras | 9 x 250w | 2250 | 0.6 | 1350 | 7.67 | | 9.59 | 4 |
| | CP3T-2 | Computadoras | 10 x 250w | 2500 | 0.6 | 1500 | 8.52 | | 10.65 | 4 |
| | CP3T-3 | Computadoras | 10 x 250w | 2500 | 0.6 | 1500 | 8.52 | | 10.65 | 4 |
| | CP3T-4 | Tomacorrientes 150w | 7 x 150w | 1050 | 0.6 | 630 | 3.58 | | 4.47 | 4 |
| | CP3T-5 | 2 Secadoras + 2 Tomac. PA | 2x750w + 2x1000w | 3500 | 0.6 | 2100 | 11.93 | | 14.91 | 4 |
| TP3-2 | CP3T-6 | Computadoras | 13 x 250w | 3250 | 0.6 | 1950 | 11.08 | | 13.85 | 4 |
| | CP3T-7 | Computadoras | 12 x 250w | 3000 | 0.6 | 1800 | 10.23 | | 12.78 | 4 |
| | CP3T-8 | Computadoras | 12 x 250w | 3000 | 0.6 | 1800 | 10.23 | | 12.78 | 4 |
| | CP3T-9 | Computadoras | 7 x 250w | 1750 | 0.6 | 1050 | 5.97 | | 7.46 | 4 |
| | CP3T-10 | Computadoras | 8 x 250w | 2000 | 0.6 | 1200 | 6.82 | | 8.52 | 4 |
| TP3-3 | CP3T-11 | 2 Secadoras + 2 Tomac. PA | 2x750w + 2x1000w | 3500 | 0.6 | 2100 | 11.93 | | 14.91 | 4 |
| | CP3T-12 | Congeladora | 1 x 2000w | 2000 | 1 | 2000 | | 19.44 | 24.30 | 4 |
| | | Cocina eléctrica | 1 x 6000w | 6000 | 0.9 | 5400 | | | | |
| | CP3T-13 | Tomacorrientes 150w | 11 x 150w | 1650 | 0.6 | 990 | 5.63 | | 7.03 | 4 |
| | CP3T-14 | Computadoras | 14 x 250w | 3500 | 0.6 | 2100 | 11.93 | | 14.91 | 4 |
| CP3T-15 | Computadoras | 14 x 250w | 3500 | 0.6 | 2100 | 11.93 | | 14.91 | 4 | |
| TP3-4 | CP3T-16 | Computadoras | 13 x 250w | 3250 | 0.6 | 1950 | 11.08 | | 13.85 | 4 |
| | CP3T-17 | Computadoras | 13 x 250w | 3250 | 0.6 | 1950 | 11.08 | | 13.85 | 4 |
| | CP3T-18 | 2 Secadoras + 2 Tomac. PA | 2x750w + 2x1000w | 3500 | 0.6 | 2100 | 11.93 | | 14.91 | 4 |
| | CP3T-19 | Computadoras | 7 x 250w | 1750 | 0.6 | 1050 | 5.97 | | 7.46 | 4 |
| | CP3T-20 | Computadoras | 8 x 250w | 2000 | 0.6 | 1200 | 6.82 | | 8.52 | 4 |
| | CP3T-21 | Computadoras | 7 x 250w | 1750 | 0.6 | 1050 | 5.97 | | 7.46 | 4 |
| | CP3T-22 | Computadoras | 7 x 250w | 1750 | 0.6 | 1050 | 5.97 | | 7.46 | 4 |
| | | | | | | TOTAL | 39920 | (W) | | |

- CÁLULO DE CARGAS ESPECIALES

En este cálculo se consideran los equipos de aire acondicionado y ascensores, cada color mostrado en la tabla indica el tablero al cual pertenecen los circuitos:

Tabla 44. Cálculo de cargas especiales.

| TABLERO | CIRCUITO | DESCRIPCIÓN | POTENCIA | F.D. | M.D. | In (A) | | Id (A) | SECCIÓN NOMINAL (mm ²) NH-80 |
|---------|----------|-----------------------------------|-----------|------|------|------------|-----------------|--------|---|
| | | | W | | | 2F | 3F | | |
| | | | | | | P/(V*cosφ) | P/(1.73*V*cosφ) | | |
| TP3-1 | CP3F-1 | A. ACONDICIONADO GERENCIA GENERAL | 2 x 1160w | 1 | 2320 | 13.18 | | 16.48 | 4 |
| | CP3F-2 | A. ACONDICIONADO POOL 4 | 3 x 2280w | 1 | 6840 | | 17.97 | 22.46 | 4 |
| | CP3F-3 | A. ACONDICIONADO SUM | 2 x 2280w | 1 | 4560 | 25.91 | | 32.39 | 6 |
| | CP3F-4 | EXTRACTOR SS.HH. 3 | 2 x 120w | 1 | 240 | 1.36 | | 1.70 | 4 |
| TP3-2 | CP3F-5 | A. ACONDICIONADO CONTROL DE T.C. | 3 x 2280w | 1 | 6840 | | 17.97 | 22.46 | 4 |
| | CP3F-6 | A. ACONDICIONADO POOL 3 | 3 x 2280w | 1 | 6840 | | 17.97 | 22.46 | 4 |
| TP3-3 | CP3F-7 | EXTRACTOR SS.HH. 2 | 2 x 120w | 1 | 240 | 1.36 | | 1.70 | 4 |
| | CP3F-8 | A. ACONDICIONADO CAFETERÍA | 3 x 2280w | 1 | 6840 | | 17.97 | 22.46 | 4 |
| | CP3F-9 | A. ACONDICIONADO LOGÍSTICA RR.HH. | 3 x 2280w | 1 | 6840 | | 17.97 | 22.46 | 4 |
| TP3-4 | CP3F-10 | A. ACONDICIONADO POOL 2 | 3 x 2280w | 1 | 6840 | | 17.97 | 22.46 | 4 |
| | CP3F-11 | EXTRACTOR SS.HH. 1 | 2 x 120w | 1 | 240 | 1.36 | | 1.70 | 4 |
| | CP3F-12 | A. ACONDICIONADO POOL 1 | 2 x 2280w | 1 | 4560 | 25.91 | | 32.39 | 6 |
| | CP3F-13 | A. ACONDICIONADO ADMINISTRACIÓN | 2 x 1160w | 1 | 2320 | 13.18 | | 16.48 | 4 |
| | CP3F-14 | A. ACONDICIONADO GERENCIA | 2 x 1160w | 1 | 2320 | 13.18 | | 16.48 | 4 |
| | CP3S-1 | ASCENSOR 1 | 5000 | 0.85 | 4250 | 24.15 | | 30.18 | 4 |
| | CP3S-2 | ASCENSOR 2 | 5000 | 0.85 | 4250 | 24.15 | | 30.18 | 4 |
| TOTAL | | | | | | 66340.00 | (W) | | |

- CÁLULO DE MÁXIMA DEMANTA TOTAL

Para el siguiente cálculo se considera la suma de todas las cargas calculadas anteriormente, adicionalmente se tienen las cargas calculadas para cada tablero, y el cálculo de sus respectivos conductores.

A partir del cálculo de Máxima Demanda de cada tablero emplea las siguientes formulas:

$$P = 1.73 \times V \times I \times \cos \phi$$

Reemplazando:

$$In = P / (1.73 \times V \times \cos \phi) \quad (\text{Intensidad de corriente})$$

$$Id = 1.25 \times In \quad (\text{Factor de seguridad})$$

Dónde:

$$\cos \phi = 1 \quad (\text{Para un circuito trifásico})$$

$$V = 220 \text{ Voltios}$$

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de intensidad de corriente en Amperios a partir de la máxima demanda:

Tabla 45. Cálculo de máxima demanda total.

| TABLERO | DESCRIPCIÓN | | | M.D. | In (A) | Id (A) | SECCIÓN NOMINAL (mm ²) NH-80 |
|---------|-------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------------|---------|--|
| | Alumbrado | Tomacorrientes | Cargas Especiales | | TRIFÁSICO | 1.25*In | |
| | | | | | $P/(1.73*V*\cos\phi)$ | | |
| TP3-1 | 3180.00 | 7080.00 | 18210.00 | 28470.00 | 74.80 | 93.50 | 35 |
| TP3-2 | 3696.00 | 7800.00 | 17930.00 | 29426.00 | 77.31 | 96.64 | 35 |
| TP3-3 | 3348.00 | 14690.00 | 13920.00 | 31958.00 | 83.97 | 104.96 | 35 |
| TP3-4 | 5442.00 | 10350.00 | 16280.00 | 32072.00 | 84.27 | 105.33 | 35 |
| | 15666.00 | 39920.00 | 66340.00 | 121926.00 | (W) | | |

Se observa que, con cada valor corriente se obtiene que los conductores eléctricos serán de tipo NH-80 (según tabla de capacidades de corriente permisibles en amperes de los conductores de cobre aislados) de 35 mm² de sección nominal.

La máxima demanda por tablero y las secciones nominales de los conductores serán utilizados para el desarrollo de los diagramas unifilares.

3.5.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.5.2.1. CONDUCTOS O TUBERÍAS

Todas las tuberías para distribución alumbrado deberán consistir en tuberías gruesas de cloruro de polivinilo (PVC-P). Para vigas estructurales, el equipo estará protegido con tubos metálicos adosados a los elementos estructurales.

Las instalaciones en tuberías deberán cumplir con los requisitos mencionados a continuación:

- No se debe instalar más de 4 tuberías curvas entre caja y caja.
- Solo se permite la instalación de accesorios (Curvas, uniones y conectores) hechos de fábrica.
- Toda conexión de tubería PVC será mediante un conector de tipo “chupón”, y deberá quedar mecánicamente segura de forma que no dificulte el tendido de alambrado.
- Para garantizar la hermeticidad del sistema, en todas las uniones se usará pegamentos a base de PVC.
- Se deberá evitar la acumulación de humedad, por lo que se debe evitar la formación de trampas.
- De caja a caja, las tuberías deberán formar un sistema rígido.

3.5.2.1.1. CONDUCTORES

- Características:

Todo cable conductor para alumbrado se hará con alambre unipolar de cobre con aislamiento tipo NH-80, de material plástico que es compatible para 600v. (60°C). Se usarán conductores de calibre de 2.5mm² y 4.0mm².

- Instalación de Conductores:

Los conductores deberán tener sus extremos lo suficientemente largos para las conexiones. Los conductores deberán ser continuos de caja a caja, no deberán existir empalmes intermedios que queden dentro de las tuberías, solamente se permiten los empalmes en las cajas.

Las conexiones de los conductores a los tableros deberán ser ejecutadas mediante conectores a presión.

3.5.2.1.2. CAJAS

para las salidas de alumbrado, tomacorrientes, salidas especiales, caja de pase y en los sitios que se indican en los planos del proyecto se utilizarán cajas que serán de F°G° pesado.

Las cajas estarán provistas de aberturas circulares ciegas de diámetro adecuado para la conexión de tuberías indicadas en planos, las aberturas que no tengan conexión con tuberías permanecerán ciegas al 100%. Las dimensiones de las cajas se detallan en planos.

Se emplearán como cajas de paso y como cajas de empalme, cajas cuadradas de 150 x 150 x 100mm, con huecos ciegos de 15 y 20mm de diámetro.

Para centros de luz y braquetes se usarán cajas octogonales de 100 x 40mm, con huecos ciegos de 15 y 20 mm de diámetro.

Para interruptores de alumbrado y salidas de teléfono se usarán cajas rectangulares de 100 x 50 x 40mm.

3.5.2.1.3. TAPAS

Las tapas deberán ser fabricadas en base a planchas de fierro galvanizado de 1/32" de espesor. Deberán tener un exceso de 1/4" a las dimensiones de las cajas.

También se usarán tapas rectangulares como tapas ciegas.

Todas las cajas de pase con tapas ciegas deberán estar pintadas del mismo color de la pared.

3.5.2.1.4. INTERRUPTORES Y PLACAS

- Interruptores:

Según se indiquen en los planos se instalarán los interruptores del tipo empotrables, de placa de aluminio anodizado que podrá ser de color natural o dorado. los interruptores y tomacorrientes serán de capacidad de 10A y 220V.

- Interruptores Unipolares:

Los interruptores unipolares de pared deberán ser empotrables, de operación silenciosa y de tipo balancín, de contactos unipolares para una capacidad máxima de 10A y 220V, el mecanismo interior deberá estar encerrado en cubierta fenólica estable y las terminales de tornillo para conexión lateral, con capacidad para conductores de sección no menor de a 2.5 mm² (14 AWG).

- Empalmes y Terminales:

Todos los empalmes de los cables entre sí harán con cinta aislante tipo 3M vulcanizante y finalmente con cinta aislante 3M hasta alcanzar el aislamiento original del cable.

3.5.2.1.5. TABLEROS

- Los gabinetes constarán de caja, marco y tapa con sus respectivos accesorios.
- Los interruptores serán de tipo automático y termo magnéticos.
- Las cajas serán para adosar en la pared, deberán ser construidas de acero galvanizado con un espesor de 1.6 mm, con huecos ciegos en sus cuatro costados de los diámetros

15, 20 y 25mm dependiendo de los alimentadores. Estas cajas deberán tener el espacio suficiente en sus cuatro costados que permita realizar todo el alambrado en ángulo recto.

- Los marco y tapas deberán ser contruidos del mismo material de las cajas, y deberán estar empernadas a dichas cajas. Las tapas serán pintadas en color gris oscuro martillado.
- Las barras y accesorios estarán colocadas de forma aislada al gabinete para poder cumplir exactamente con las especificaciones de “Tablero de Frente Muerto”. Las barras serán de cobre electrolítico de capacidad no menor a 80A o de acuerdo a la capacidad de los conductores.

El tablero tendrá barras para las diferentes conexiones a tierra de todos los circuitos, mediante tornillos. Además, dada tablero deberá llevar la señal de peligro y directorio de circuitos, que es exigido por INDECI.

- Los interruptores serán de construcción integra en materiales aislantes.

Los contactos de los interruptores deberán ser de aleación de plata, para que se asegure un perfecto contacto eléctrico y así se disminuya la posibilidad de picaduras y quemado.

Todos lo interruptores deberán ser del tipo intercambiable, por lo que estos podrán ser removidos o intercambiados sin tocar el resto de los adyacentes.

Los interruptores deberán ser monofásicos o trifásicos, preparados para corriente de 240 Voltios, de los rangos de capacidad nominal de 15, 20, 30A y de límite de ruptura como mínimo a 10kA.

Serán de operación manual (trabajo normal), y se dispararán de forma automática cuando haya sobrecargas o cortos circuitos.

3.5.2.2. EQUIPOS

3.5.2.2.1. EXTRACTORES DE FLUJO MIXTO

Se utilizarán extractores flujo mixto, estos deberán contar con un variador de frecuencia y con una capacidad acorde con la potencia del motor. Este elemento servirá para lograr un arranque sin picos en la intensidad de corriente y además para operar a la velocidad de rotación. La regulación se hará a través del variador de frecuencia. Tendrán una potencia de 8kW.

3.5.2.2.2. INYECTORES DE AIRE

Se utilizarán inyectores de aire axiales que serán de paletas helicoidales y contarán con tableros de control, los cuales poseerán un arrancador magnético y protección térmica contra sobrecarga, como también botonera de arranque directo. Tendrán una potencia de 4kW.

3.5.2.2.3. ORIENTADORES DE FLUJO

Se utilizarán orientadores de flujo de tipo Jet Fan (helicoidal), estos inducirán el movimiento del aire hasta el punto de extracción para asegurar una buena ventilación en todas las áreas. Tendrán una potencia de 4kW.

3.5.2.2.4. BOMBAS

Se considera una potencia de 15000W para la bomba de agua contra incendio y 1500W para la bomba jockey. Mientras para las bombas de consumo doméstico se ha considerado una potencia de 7500W cada una.

3.5.2.2.5. ASCENSORES Y MONTACARGAS

Se prevé una potencia de 5000W para cada ascensor y 6000W para montacargas.

3.5.2.2.6. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

Se prevé equipos de aire acondicionado de 1160W y 2280W que se utilizarán según el tamaño del ambiente.

3.5.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5.3.1. CONCLUSIONES

- Para el proyecto será necesario una subestación eléctrica y cuatro transformadores para su óptimo funcionamiento, ya que contará con una máxima demanda eléctrica total de 604kW.
- El área de desarrollo contará una máxima demanda de 122kW distribuida en 4 tableros.
- La distribución de luminarias en el área desarrollada (oficinas) principalmente contará con luminarias tipo panel Led 840 de 42W, mientras que las áreas comunes contarán con luminarias tipo Led Slim Lex 2 de 18W, y en menor cantidad se utilizará luminarias específicas para baños, almacenes, escaleras.
- Para el caso de tomacorrientes, se ha tenido en cuenta que los tomacorrientes para computadoras serán de 250W/unidad mientras que los tomacorrientes de servicio serán 150W/unidad. Adicionalmente se consideró que para una cocina eléctrica será 6000W, para una congeladora; 2000W, para secadoras de mano (baños); 750W y para tomacorrientes a prueba de agua para equipos de limpieza de 1000W.
- El anteproyecto de instalaciones eléctricas se ha desarrollado cumpliendo con lo especificado en el Código Nacional de Electricidad y en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.5.3.2. RECOMENDACIONES

- El presente es un proyecto eléctrico es un documento para optar un título académico por lo que no debe tomarse como un documento definitivo, sin embargo, de ser llevado a cabo requerirá ser revisado y completado por el especialista responsable.
- Deberá compatibilizarse los planos de arquitectura, de estructuras e instalaciones sanitarias.
- Todos los materiales que se utilizan en las instalaciones eléctricas interiores deberán estar indicados claramente en las especificaciones técnicas del proyecto.

3.6. INSTALACIONES SANITARIAS

3.6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.6.1.1. GENERALIDADES

La presente Memoria descriptiva es parte del proyecto de Instalaciones Sanitarias para la estación intermodal de Lima Sur, ubicada en eje vial de la Panamericana Sur, siendo este el límite divisor de los distritos de Santiago de Surco (al oeste) y San Juan de Miraflores (al este) en Lima Metropolitana.

El proyecto de instalaciones sanitarias está compuesto de redes de agua fría (consumo y agua contra incendios), redes de desagüe y ventilaciones; se ha desarrollado de acuerdo a las normas vigentes del R.N.E.

Este proyecto de instalaciones ha sido coordinado con las especialidades de estructuras e instalaciones eléctricas, para un óptimo funcionamiento. El abastecimiento de agua consiste en la toma de la red pública hacia dos cisternas independientes ubicadas en el sótano del edificio, una de consumo diario de agua y otra de agua contra incendios.

3.6.1.2. SUSTENTO TÉCNICO

3.6.1.2.1. NFPA 13 - VERSION 2019

- Área limitante de protección de sistema de rociadores:

4.5 Limitaciones del área de protección del sistema.

4.5.1 El área de piso máxima en cualquiera de los pisos que va a ser protegido mediante rociadores abastecidos por un montante cualquiera del sistema de rociadores o montante del sistema combinado debe ser la siguiente:

- (1) Riesgo leve — 52,000 pies² (4830 m²)
- (2) Riesgo ordinario — 52,000 pies² (4830 m²)
- (3)* Riesgo extra — Calculado hidráulicamente — 40,000 pies² (3720 m²)

Figura 46. Área de protección de sistema A.C.I.
Fuente: Norma NFPA 13.

- Omisión de rociadores en cuartos eléctricos

1.2.6* No deben requerirse rociadores en salas de equipamientos eléctricos donde se cumplan todas las siguientes condiciones:

- 1) La sala se utiliza de manera exclusiva para equipamientos eléctricos solamente.

Figura 47. Omisión de rociadores en cuartos eléctricos.
Fuente: Norma NFPA 13.

- (2) Se usan solamente equipamientos eléctricos de tipo seco o de tipo líquido con fluidos de clase K listados.
- (3) El equipamiento está instalado en un cerramiento con una certificación de resistencia al fuego de 2 horas, que incluye la protección para penetraciones.
- (4) No se permite el almacenamiento en la sala.

Figura 48. Omisión de rociadores en cuartos eléctricos.
Fuente: Norma NFPA 13.

3.6.1.2.2. NFPA 20 - VERSION 2019

- Acceso a equipos de bombas A.C.I.

4.14.2 Acceso a los equipos.

4.14.2.1 La ubicación y el acceso al(los) cuarto(s) de bombas contra incendio deben ser previamente planificados con el cuerpo de bomberos.

4.14.2.1.1 Excepto según lo establecido en 4.14.2.1.1.1, los cuartos de bombas contra incendio que no tengan un acceso directo desde el exterior deben ser accesibles a través de un corredor con certificación de resistencia al fuego desde una escalera cubierta o una salida exterior.

Figura 49. Consideración de acceso a equipos contra incendios.
Fuente: Norma NFPA 20.

A.5.2 La ubicación de un cuarto de bombas en un edificio de altura requiere de una minuciosa consideración. Se requiere que el personal sea enviado al cuarto de bombas para monitorear el funcionamiento de la bomba durante el desarrollo de actividades de combate de incendios en el edificio. La mejor manera de proteger a estas personas que son enviadas al cuarto de bombas es que dicho cuarto sea accesible desde el exterior, aunque ello no siempre es posible en edificios de altura. En muchos casos, será necesario que los cuartos de bombas situados en edificios de altura estén ubicados muchos pisos por encima del nivel del terreno o en un lugar situado por debajo del nivel del terreno, o en ambas ubicaciones.

Figura 50. Consideración de ubicación de equipos contra incendios.
Fuente: Norma NFPA 20.

En los casos en los que el cuarto de bombas no se encuentre en el nivel del terreno esta norma requiere de pasillos protegidos con una certificación de resistencia al fuego que cumpla con los requisitos mínimos para las salidas de escaleras situados en el nivel del cuarto de bombas desde la salida de la escalera hasta el cuarto de bombas. Muchos códigos no permiten que el cuarto de bombas abra directamente hacia la salida de la escalera, pero es necesario que la distancia entre la salida de la escalera el cuarto de bombas en los pisos superiores o inferiores sea la más corta posible con la menor cantidad de aberturas hacia otras áreas del edificio según sea posible para brindar la mayor protección para las personas que se dirigen hacia el cuarto de bombas y que permanecen en el cuarto de bombas durante un incendio en el edificio.

Figura 51. Consideración de ubicación de equipos contra incendios.
Fuente: Norma NFPA 20.

3.6.1.3. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

El terreno en el cual se edificará estación intermodal de Lima Sur tiene un área total de 24982.54m² y un área construida total de 28 326.37m², se necesitará el suministro de conexiones nuevas para los servicios de agua y desagüe por medio de las redes públicas de SEDAPAL por lo que se les solicitará a dichas conexiones, realizándose un empalme a la red troncal de agua ubicado en la Av. Pedro Miotta, desde los cuales se llevará el agua hacia las cisternas.

3.6.1.4. DOTACIÓN DIARIA DE AGUA

3.6.1.4.1. PARÁMETROS DE DISEÑO

Se ha considerado todos los tipos de ambientes que se encuentran en el proyecto y sus características de demanda para el cálculo de la dotación diaria de agua fría, se ha tenido en cuenta para este cálculo la Norma IS-010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 46. Dotación diaria de agua.

| | TIPO DE LOCAL | DOTACIÓN |
|---|--|---|
| RESTAURANTES: ÁREA DE COMEDORES | Hasta 40 | 2000 L |
| | 41 - 100 | 50 L/d x m ² |
| | Más de 100 | 40 L/d x m ² |
| LOCALES DE ESPECTÁCULOS O CENTROS DE REUNIÓN | Sala de usos múltiples | 3 L por asientos |
| OFICINAS: | Oficinas | 6 L/d x m ² |
| DEPÓSITOS DE MATERIALES, EQUIPOS Y ARTÍCULOS MANUFACTURADOS | Depósitos y almacenes | 0.5 L/d x m ² |
| LOCALES COMERCIALES: | Mercancías secas | 6 L/d x m ² dotación mínima: 500 L/d |
| ESTACIONES DE SERVICIOS: | Garajes y parques de estacionamiento de vehículos por área cubierta | 2 L/d x m ² |
| ÁREAS VERDES: | Jardines | 2 L/d x m ² |

3.6.1.4.2. CÁLCULO DE DOTACIÓN

Basándose en lo estipulado en el RNE, de acuerdo a la Norma IS.010, Se calculó el volumen de almacenamiento de las cisternas de acuerdo a la dotación diaria que se requiere, no se encontraron los parámetros de dotación para algunos de los ambientes del programa arquitectónico, por lo cual se utilizó algunos parámetros de acuerdo a similitud a los mencionados en la tabla anterior.

Entonces:

- Dotación diaria de agua: 74 101 litros.
- Por lo tanto, se tiene 74.10 m³ que se redondea a 75 m³ para una mejora abastecimiento.

Tabla 47. Dotación diaria de agua.

| PISO | ZONA | AMBIENTE | ÁREA | DOTACIÓN DIARIA | UNIDAD | CANTIDAD EN LITROS |
|-------------------------|----------------------------|---------------|------------------|------------------|--------|--------------------|
| S | SS.GG. | MANTENIMIENTO | 33.53 | L/m ² | 0.5 | 16.77 |
| | ESTACIONAMIENTO | 74 PLAZAS | 2102.94 | L/m ² | 2 | 4205.88 |
| 1 | HALL | PRINCIPAL | 502.21 | L/m ² | 2 | 1004.42 |
| | GUARDIANÍAS | G. NORTE | 8.66 | L/m ² | 2 | 17.32 |
| | | G. SUR | 19.22 | L/m ² | 2 | 38.44 |
| | VESTUARIOS | VARONES | 30.63 | L/m ² | 30 | 918.90 |
| | | MUJERES | 26.80 | L/m ² | 30 | 804.00 |
| | LOCALES COMERCIALES | TIENDA 101 | 55.54 | L/m ² | 6 | 333.24 |
| | | TIENDA 102 | 62.67 | L/m ² | 6 | 376.02 |
| | | TIENDA 103 | 28.78 | L/m ² | 6 | 172.68 |
| | | TIENDA 104 | 45.56 | L/m ² | 6 | 273.36 |
| | | TIENDA 105 | 34.82 | L/m ² | 6 | 208.92 |
| | | TIENDA 106 | 34.83 | L/m ² | 6 | 208.98 |
| | | TIENDA 107 | 34.71 | L/m ² | 6 | 208.26 |
| | | TIENDA 108 | 34.82 | L/m ² | 6 | 208.92 |
| | | TIENDA 109 | 44.07 | L/m ² | 6 | 264.42 |
| | | TIENDA 110 | 35.80 | L/m ² | 6 | 214.80 |
| | | TIENDA 111 | 44.07 | L/m ² | 6 | 264.42 |
| | | TIENDA 112 | 35.68 | L/m ² | 6 | 214.08 |
| | | TIENDA 113 | 35.84 | L/m ² | 6 | 215.04 |
| | | TIENDA 114 | 36.28 | L/m ² | 6 | 217.68 |
| | | TIENDA 115 | 51.43 | L/m ² | 6 | 308.58 |
| | TIENDA 116 | 34.82 | L/m ² | 6 | 208.92 | |
| | TIENDA 117 | 35.25 | L/m ² | 6 | 211.50 | |
| | TIENDA 118 | 35.25 | L/m ² | 6 | 211.50 | |
| | TIENDA 119 | 34.82 | L/m ² | 6 | 208.92 | |
| | TIENDA 120 | 33.97 | L/m ² | 6 | 203.82 | |
| | TIENDA 121 | 35.80 | L/m ² | 6 | 214.80 | |
| | TIENDA 122 | 33.97 | L/m ² | 6 | 203.82 | |
| | TIENDA 123 | 33.08 | L/m ² | 6 | 198.48 | |
| | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x19 | 171.00 | L/m ² | 6 | 1026.00 |
| | CENTRO ATENCIÓN AL USUARIO | ÁREA 1 | 16.91 | L/m ² | 2 | 33.82 |
| | | ÁREA 2 | 16.91 | L/m ² | 2 | 33.82 |
| | | INFORMACIÓN 1 | 9.08 | L/m ² | 2 | 18.16 |
| | | INFORMACIÓN 2 | 9.08 | L/m ² | 2 | 18.16 |
| ANDENES | ANDÉN 1 | 1056.70 | L/m ² | 0.5 | 528.35 | |
| | ANDÉN 2 | 1056.70 | L/m ² | 0.5 | 528.35 | |
| | ANDÉN 3 | 1056.70 | L/m ² | 0.5 | 528.35 | |
| TALLER DE MANTENIMIENTO | TALLER | 40.05 | L/m ² | 0.5 | 20.03 | |
| | MÁQUINAS x2 | 33.30 | L/m ² | 0.5 | 16.65 | |
| | DEPÓSITOS x2 | 26.07 | L/m ² | 0.5 | 13.04 | |
| | DEPÓSITO 1 | 21.48 | L/m ² | 0.5 | 10.74 | |
| | DEPÓSITO 2 | 15.47 | L/m ² | 0.5 | 7.74 | |
| | DEPÓSITO 3 | 6.62 | L/m ² | 0.5 | 3.31 | |
| | DEPÓSITO 4 | 4.61 | L/m ² | 0.5 | 2.31 | |
| | EST. BICICLETAS | 44.16 | L/m ² | 0.5 | 22.08 | |
| | ALMACENES | 138.12 | L/m ² | 0.5 | 69.06 | |
| ABASTECIMIENTO | ANDÉN DESCARGA | 111.49 | L/m ² | 0.5 | 55.75 | |
| | PATIO MANIOBRAS | 744.80 | L/m ² | 0.5 | 372.40 | |

| | | | | | | |
|-----------|---------------------|---------------|------------------|------------------|-------|---------|
| 2 | PATIO DE COMIDAS | ÁREA DE MESAS | 232.25 | L/m ² | 40 | 9290.00 |
| | | ALMACENES | 22.63 | L/m ² | 0.5 | 11.32 |
| | RESTAURANTE | ÁREA DE MESAS | 240.74 | L/m ² | 40 | 9629.60 |
| | | ALMACÉN | 13.41 | L/m ² | 0.5 | 6.71 |
| | LOCALES COMERCIALES | TIENDA 201 | 24.95 | L/m ² | 6 | 149.70 |
| | | TIENDA 202 | 25.82 | L/m ² | 6 | 154.92 |
| | | TIENDA 203 | 25.82 | L/m ² | 6 | 154.92 |
| | | TIENDA 204 | 25.82 | L/m ² | 6 | 154.92 |
| | | TIENDA 205 | 24.88 | L/m ² | 6 | 149.28 |
| | | TIENDA 206 | 33.48 | L/m ² | 6 | 200.88 |
| | | TIENDA 207 | 32.39 | L/m ² | 6 | 194.34 |
| | | TIENDA 208 | 39.22 | L/m ² | 6 | 235.32 |
| | | TIENDA 209 | 23.48 | L/m ² | 6 | 140.88 |
| | | TIENDA 210 | 23.65 | L/m ² | 6 | 141.90 |
| | | TIENDA 211 | 23.65 | L/m ² | 6 | 141.90 |
| | | TIENDA 212 | 22.00 | L/m ² | 6 | 132.00 |
| | | TIENDA 213 | 27.74 | L/m ² | 6 | 166.44 |
| | | TIENDA 214 | 33.93 | L/m ² | 6 | 203.58 |
| | | TIENDA 215 | 41.40 | L/m ² | 6 | 248.40 |
| | | TIENDA 216 | 37.21 | L/m ² | 6 | 223.26 |
| | | TIENDA 217 | 37.21 | L/m ² | 6 | 223.26 |
| | | TIENDA 218 | 36.17 | L/m ² | 6 | 217.02 |
| | | TIENDA 219 | 36.90 | L/m ² | 6 | 221.40 |
| | | TIENDA 220 | 34.23 | L/m ² | 6 | 205.38 |
| | | TIENDA 221 | 30.73 | L/m ² | 6 | 184.38 |
| | | TIENDA 222 | 30.73 | L/m ² | 6 | 184.38 |
| | | TIENDA 223 | 29.84 | L/m ² | 6 | 179.04 |
| | | TIENDA 224 | 30.45 | L/m ² | 6 | 182.70 |
| | | TIENDA 225 | 25.93 | L/m ² | 6 | 155.58 |
| | | TIENDA 226 | 23.65 | L/m ² | 6 | 141.90 |
| | | TIENDA 227 | 23.65 | L/m ² | 6 | 141.90 |
| | | TIENDA 228 | 22.71 | L/m ² | 6 | 136.26 |
| | | TIENDA 229 | 22.71 | L/m ² | 6 | 136.26 |
| | | TIENDA 230 | 23.65 | L/m ² | 6 | 141.90 |
| | | TIENDA 231 | 23.65 | L/m ² | 6 | 141.90 |
| | | TIENDA 232 | 25.93 | L/m ² | 6 | 155.58 |
| | | TIENDA 233 | 28.96 | L/m ² | 6 | 173.76 |
| | | TIENDA 234 | 19.21 | L/m ² | 6 | 115.26 |
| | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x15 | 131.40 | L/m ² | 6 | 788.40 |
| | SEG. POLICIAL | OFICINA | 24.55 | L/m ² | 6 | 147.30 |
| | TÓPICO | OFICINA | 23.41 | L/m ² | 6 | 140.46 |
| | AGENCIAS DE TURISMO | AGENCIA 1 | 27.03 | L/m ² | 6 | 162.18 |
| | | AGENCIA 2 | 28.67 | L/m ² | 6 | 172.02 |
| | | AGENCIA 3 | 32.41 | L/m ² | 6 | 194.46 |
| | | AGENCIA 4 | 34.33 | L/m ² | 6 | 205.98 |
| | TERMINAL DE BUSES | EMPRESA 1 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 2 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| EMPRESA 3 | | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 | |
| EMPRESA 4 | | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 | |
| EMPRESA 5 | | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 | |
| EMPRESA 6 | | 14.26 | L/m ² | 6 | 85.56 | |
| EMPRESA 7 | | 14.26 | L/m ² | 6 | 85.56 | |
| EMPRESA 8 | | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 | |
| EMPRESA 9 | | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 | |

| | | | | | | |
|--|----------------|------------|--------|------------------|-----|---------|
| | | EMPRESA 10 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 11 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 12 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 13 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 14 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 15 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 16 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | | EMPRESA 17 | 14.81 | L/m ² | 6 | 88.86 |
| | ÁREAS DE ESTAR | MESAS 1 | 28.83 | L/m ² | 50 | 1441.50 |
| | | MESAS 2 | 76.42 | L/m ² | 50 | 3821.00 |
| | | MESAS 3 | 76.23 | L/m ² | 50 | 3811.50 |
| | | MESAS 4 | 47.58 | L/m ² | 50 | 2379.00 |
| | | MESAS 5 | 28.83 | L/m ² | 50 | 1441.50 |
| | VARIOS | DEPÓSITO | 8.35 | L/m ² | 0.5 | 4.18 |
| | | JARDINES | 181.47 | L/m ² | 2 | 362.94 |

| | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------|--------|------------------|-----|---------|
| 3 | ADMINISTRACIÓN | RECEPCIÓN | 5.76 | L/m ² | 6 | 34.56 |
| | | ARCHIVO | 12.25 | L/m ² | 0.5 | 6.13 |
| | | SALA DE REUNIONES | 16.01 | L/m ² | 6 | 96.06 |
| | | ADMINISTRADOR | 17.18 | L/m ² | 6 | 103.08 |
| | | DEPÓSITO | 3.60 | L/m ² | 0.5 | 1.80 |
| | GERENCIA | RECEPCIÓN | 7.68 | L/m ² | 6 | 46.08 |
| | | ARCHIVO | 14.68 | L/m ² | 0.5 | 7.34 |
| | | SALA DE REUNIONES | 24.83 | L/m ² | 6 | 148.98 |
| | | GERENTE | 29.50 | L/m ² | 6 | 177.00 |
| | GERENCIA GENERAL | RECEPCIÓN | 6.50 | L/m ² | 6 | 39.00 |
| | | ARCHIVO | 5.68 | L/m ² | 0.5 | 2.84 |
| | | SALA DE REUNIONES | 30.02 | L/m ² | 6 | 180.12 |
| | | GERENTE GENERAL | 39.68 | L/m ² | 6 | 238.08 |
| | POOL 1 | RECEPCIÓN | 9.73 | L/m ² | 6 | 58.38 |
| | | POOL | 149.30 | L/m ² | 6 | 895.80 |
| | | ARCHIVO | 13.88 | L/m ² | 0.5 | 6.94 |
| | POOL 2 | RECEPCIÓN | 11.65 | L/m ² | 6 | 69.90 |
| | | POOL | 244.30 | L/m ² | 6 | 1465.80 |
| | | ARCHIVO | 13.73 | L/m ² | 0.5 | 6.87 |
| | POOL 3 | RECEPCIÓN | 9.37 | L/m ² | 6 | 56.22 |
| | | POOL | 171.77 | L/m ² | 6 | 1030.62 |
| | POOL 4 | RECEPCIÓN | 8.63 | L/m ² | 6 | 51.78 |
| | | POOL | 221.10 | L/m ² | 6 | 1326.60 |
| | LOGÍSTICA Y RR.HH. | RECEPCIÓN | 7.17 | L/m ² | 6 | 43.02 |
| | | LOGÍSTICA | 103.30 | L/m ² | 6 | 619.80 |
| | | RR.HH. | 137.81 | L/m ² | 6 | 826.86 |
| | CONTROL DE TRÁFICO | RECEPCIÓN | 5.70 | L/m ² | 6 | 34.20 |
| | | POOL | 283.65 | L/m ² | 6 | 1701.90 |
| | | ÁREA DE MESAS | 188.92 | L/m ² | 40 | 7556.80 |
| | | ALMACÉN | 11.80 | L/m ² | 0.5 | 5.90 |
| | SUM | SUM (70 + 5) | 77.84 | L/persona | 3 | 225.00 |
| | VARIOS | ALMACÉN GENERAL | 13.42 | L/m ² | 0.5 | 6.71 |
| | | ÁREA DE EXPANSIÓN | 41.62 | L/m ² | 0.5 | 20.81 |

(m³) 74.101

3.6.1.5. AGUA CONTRA INCENDIOS

Para la edificación se prevé un sistema de Agua contra incendios (A.C.I.) conformado por un cuarto de bombas y una cisterna de capacidad será de 170 m³ de acuerdo a las dimensiones del edificio, el cual funcionará independiente de cualquier otro sistema de abastecimiento y/o acumulación de agua.

El sistema contará con:

- Sistema de rociadores.
- Gabinetes contra incendios.
- Válvulas siamesas.

3.6.1.6. CÁLCULO DE APARATOS SANITARIOS

En locales comerciales, se proveerán de servicios sanitarios según lo especificado en lo especificado en R.N.E. Norma A-070, A-080 y, A-110.

Tabla 48. Cálculo de aparatos sanitarios.

| PISO | AMBIENTE | AFORO | APARATOS (MÍNIMO) | | | APARATOS (PROPUESTO) | | | |
|------|--|-----------------------------|-------------------|------------|----------------|----------------------|------------|----------------|---|
| | | | HOMBRES | MUJERES | DISCAPACITADOS | HOMBRES | MUJERES | DISCAPACITADOS | |
| 1 | TIENDAS Y MÓDULOS COMERCIALES (SS.HH. PÚBLICOS) | 355 | 5L, 5u, 5I | 5L, 5I | 1L, 1u, 1I | 4L, 4u, 4I | 4L, 4I | 1L, 1u, 1I | |
| | | | | | | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | - | |
| | | | | | | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | - | |
| | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | - | | | | | | |
| | TERMINAL BUSES (SS.HH. PÚBLICOS) | 174 | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | - | 3L, 3u, 3I | 3L, 3I | 1L, 1u, 1I | |
| | MANTENIMIENTO | 4 | - | - | - | 1L, 2I | - | - | |
| 2 | TIENDAS, MÓDULOS COMERCIALES Y ESTACIÓN/TERMINAL (SS.HH. PÚBLICOS) | 373 | 5L, 5u, 5I | 5L, 5I | 1L, 1u, 1I | 3L, 3u, 3I | 3L, 3I | 1L, 1u, 1I | |
| | | | | | | 3L, 3u, 3I | 3L, 3I | 1L, 1u, 1I | |
| | | RESTAURANTE | 160 | 3L, 3u, 3I | 3L, 3I | - | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | - |
| | | VENTA PASAJES (OFICINAS) | 36 | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | - | 2L, 2u, 1I | 2L, 1I | - |
| 3 | OFICINAS | 220 | 5L, 5u, 5I | 5L, 5I | 1L, 1u, 1I | 4L, 2u, 2I | 4L, 4I | - | |
| | | | | | | 2L, 1u | 2L | 2I | |
| | | | | | | 4L, 2u, 2I | 4L, 4I | - | |
| | (a) El exceso de aparatos es justificado por estar distribuidos en distancias de no más 50m. | | | | | | | | |
| | (b) Al encontrarse al interior de un centro comercial, la dotación restante se ubica en espacios comunes | | | | | | | | |
| | (c) Cubiculos de inodoro para discapacitados integrados en batería de baños | | | | | | | | |

3.6.1.7. REDES GENERALES DEL CONJUNTO

3.6.1.7.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

A través del cuarto de bombas el edificio se anexa a la red pública, este cuarto de bombas se ha ubicado en el sótano del edificio junto a las cisternas. Mediante bombas de presión constante se enviará el agua desde las cisternas y se distribuirá a todos los pisos mediante los montantes propuestos las cuales se ubican de manera distribuida en el edificio.

Para la repartición de la demanda de agua, se tendrá en cuenta las pendientes y cambios bruscos de nivel, así mismo se preverá el uso de una bomba de presión constante y se utilizarán válvulas reductoras de presión:

3.6.1.7.2. PRE DIMENSIONAMIENTO DEL CUARTO DE BOMBAS:

Para la repartición de la demanda de agua, se tendrá en cuenta los siguientes criterios: las pendientes y cambios de niveles bruscos. Las bombas que se necesitarán son: Bomba de presión constante. Se plantean una cisterna la cual distribuye de manera paralela, y sirven para la dotación de agua diaria y sirve como reserva para el agua contra incendios. Esta cisterna se ubica al lado del cuarto de bombas.

3.6.1.7.3. REDES DE EVACUACIÓN DE DESAGÜE:

El sistema de evacuación se produce por gravedad, mediante la red principal de desagüe y luego hacia la red pública. Las descargas de pisos superiores llegan al primer nivel y pasan directamente en forma horizontal hacia las cajas de registro que deberán llevar dimensiones de acuerdo a la Norma IS-010, estas cajas de registro estarán distribuidas en todo lo largo de la red hasta conectar con la red pública.

Se emplearán tuberías de 2" y 4" de diámetro para las montantes.

Para las tuberías de desagüe de los servicios higiénicos en pisos superiores, deberán ir por debajo de la losa del ambiente de forma colgada.

Todos los sistemas de drenaje incluyen un sistema de ventilación que puede controlar la presión y elimina los gases del sistema.

3.6.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.6.2.1. AGUA POTABLE

3.6.2.1.1. TUBERÍAS DE POLIPROPILENO PARA AGUA

Las tuberías para agua serán polipropileno copolímero de tipo 3, para una presión de trabajo de 10kgf/cm². Se tomarán en cuenta las normas de NTP ISO 15874-2 y 15874-3 para su fabricación, además para las uniones que serán termo fusionadas.

- Punto de agua: Es la instalación de tuberías y accesorios desde la conexión del dispositivo hasta la conexión con la tubería de alimentación principal o ramal de alimentación secundario.
- Unión Universal: Las uniones universales deberán estar compuestas principalmente de dos partes, la campana y la base, según se indique en los planos serán de polipropileno, cuya utilización será obligatoria en los lugares siguientes:
 - a) En las salidas y/o entradas de los equipos de bombeo, tanques, etc.
 - b) En ambos lados de las válvulas generales o llaves.
 - c) Accesorios: se consideran accesorios tales como tees, codos, uniones universales, reducciones, etc., de acuerdo con las normas de ITINTEC e ISO, serán fabricados en una sola pieza, otros accesorios serán de tipo metálicos y su utilización es obligatoria si no está contemplado en los planos.
- Válvulas: Las válvulas deberán ser de bronce con uniones roscadas del tipo compuesta deberán ser óptimas para una presión de trabajo de 10kgf/cm² deberán tener esta especificación y la fábrica estampada en bajo o alto relieve en el cuerpo de la válvula.
- Condiciones de trabajo: Cuando se instalen las tuberías, las roscas tendrán que efectuarse de acuerdo a una longitud de acuerdo al diámetro correspondiente de la tubería indicado en el siguiente cuadro:

Tabla 49. Diámetros de tuberías.

| DIÁMETRO | LONG. DE ROSCA (MM) |
|----------|------------------------|
| ½" | 13.6 |
| ¾" | 13.9 |
| 1" | 17.3 |
| 1 ½" | 18.4 |
| 2" | 19.2 |
| 3" | 30.5 |

Instalaciones para tuberías y accesorios:

- En los muros: En este caso se tendrá especial cuidado con la instalación de accesorios como papeleras, ganchos, jaboneras, etc., ya que pueden perforarse las tuberías de agua ya instaladas.

3.6.2.1.2. TUBERÍAS DE ACERO PARA A.C.I.

Para el sistema de extinción se utilizarán tuberías de acero SCH 40 Grado A, cumpliendo con estándar ASTM A53. Referencia a la NFPA 13 y 14.

Hasta 2" los accesorios podrán ser del tipo roscados para 250 psi (Vapor). A partir de 2 1/2"Ø serán del tipo Groove, para 250 psi (Vitaulic o similar).

- Unión Roscada de Tuberías y Accesorios

Las roscas y los accesorios deberán fabricarse de acuerdo el código ASME B.1.20.1 Pipe Threads, General Purpose.

El diámetro debe cambiarse usando accesorios reductores o con un adaptador (Bushing) siempre y cuando no haya un accesorio reductor, no se permite el uso sucesivo de reducciones y/o adaptadores de diámetro.

Sólo se permitirá el uso de cinta de teflón y solo en rosca macho para lograr la hermeticidad de las uniones.

- Unión Ranurada

Cuando se usen uniones ranuradas, todos los componentes y procedimientos como: corte de ranuras, empaquetadura, acoples y accesorios tendrán que ser compatibles entre sí, además de ser certificados por UL y aprobados por FM.

La preparación de la ranura será mediante ranura mecánica, no se aceptará desgastes de tubería.

3.6.2.1.3. Válvulas y accesorios

Todas las válvulas y accesorios del sistema contraincendios, considerando el suministro e instalación de sistema de bombeo deberán ser listadas.

3.6.2.2. REDES DE DESAGÜE

3.6.2.2.1. TUBERÍAS PARA DESAGÜE

De acuerdo con las Normas de ITINTEC 339-003, las tuberías para desagüe y ventilación serán de policloruro de vinilo rígido (PVC tipo pesado) de presión media específicamente para desagüe y deberá de soportar una presión de 10kg/cm² a una temperatura de 20° C y deberá contar con una unión de campana y espiga, y se usará especialmente pegamento fabricado para este tipo de tubos como elemento impermeabilizante y cementante.

- Punto de desagüe: Es la instalación de tuberías y accesorios desde la conexión del dispositivo hasta la conexión con la montante de desagüe o con el colector general, previendo la instalación de registros, sumideros y tuberías para ventilaciones.
- Accesorios: se consideran accesorios tales como tees, codos, uniones universales, reducciones, etc., de acuerdo con las normas de ITINTEC e ISO, serán fabricados en una sola pieza.
- Registros y sumideros: tapas y rejillas serán de bronce con tapas roscadas removibles con desarmador; se debe engrasar bien la rosca antes de su instalación. Para sumideros, se instalarán por medio de una trampa “P” en el piso.

3.6.2.2.2. TUBERÍAS PARA REDES DE GRASA

Las tuberías para agua serán polipropileno copolímero de tipo 3, para una presión de trabajo de 10 Kgf/cm² con uniones termo fusionadas y fabricadas de acuerdo con las normas de NTP ISO 15874-2 y 15874-3.

3.6.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.6.3.1. CONCLUSIONES

- El proyecto contará con una dotación diaria de agua de 74.10 m³, por lo que será necesario dos cisternas de 37m³ cada una.
- El anteproyecto de instalaciones sanitarias se ha desarrollado cumpliendo con lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y siguiendo las normas NFPA.
- Se ha desarrollado en planos las redes generales de Agua fría, agua contra incendios, y redes de desagüe.
- El sistema de agua contra incendios, debido a la magnitud del edificio contará con: El sistema contará con:
 - Sistema de rociadores.
 - Gabinetes contra incendios.
 - Válvulas siamesas.

3.6.3.2. RECOMENDACIONES

- El presente es un proyecto eléctrico es un documento para optar un título académico por lo que no debe tomarse como un documento definitivo, sin embargo, de ser llevado a cabo requerirá ser revisado y completado por el especialista responsable.
- Deberá compatibilizarse los planos de arquitectura, de estructuras e instalaciones eléctricas.
- Todos los materiales que se utilizan en las instalaciones sanitarias deberán estar indicados claramente en las especificaciones técnicas del proyecto.

3.7. SEGURIDAD Y EVACUACIÓN

3.7.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.7.1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN – VULNERABILIDAD

El presente proyecto de seguridad y evacuación es elaborado para el proyecto de tesis de la “Estación Intermodal de Lima Sur”, ubicado en la intersección de la Panamericana Sur con prolongación Paseo de la República, en el límite de los distritos de Surco y San Juan de Miraflores. Terreno ubicado 750 metros al sur del puente Atocongo (avenida Tomás Marsano). en la Panamericana Sur.

El proyecto se encuentra dentro de la Zona de peligro medio según el PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES 2012-2021, donde el riesgo y vulnerabilidad son de tipo moderado, se tiene en cuenta terremotos, incendios, explosiones de fábricas talleres y servicentros, no se tiene en cuenta los fenómenos naturales como lluvias intensas, inundaciones, debido a su ubicación, siendo este un terreno con pendiente imperceptible, en una zona urbana consolidada y protegido por un clima costero escaso de lluvias.

3.7.1.2. GENERALIDADES

Se proporcionó un entorno de seguridad para el proyecto “Estación Intermodal de Lima Sur” para permitir a los usuarios, administradores y personal de servicio abordar los factores de riesgo causados por terremotos e incendios, es decir, su comportamiento en el entorno de trabajo que será acondicionado y equipado para hacer frente a estas situaciones, que dependiendo del nivel de intensidad, de corta duración y de poca intensidad, poder evacuar a los ocupantes de forma inmediata debido a la magnitud del incidente.

En lo que corresponde a las especialidades de arquitectura e ingeniería, se inicia partiendo del fundamento de que el edificio, ha sido y será proyectado de acuerdo a las siguientes normas:

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Entre las normas empleadas se tomó en cuenta la norma A-010 “Condiciones Generales de Diseño”, versión modificada y aprobada mediante D.S. N° 010-2009-Vivienda, publicada el 09 de mayo del 2009 y modificatorias como el D.S. N° 005-2014-Vivienda del 09 de mayo de 2014.

- RNE Norma A.130 “Requisitos de Seguridad”.
- RNE Norma A.080 “Comercio”.
- RNE Norma A.080 “Oficinas”.
- RNE Norma A.110 “Transportes y comunicaciones”.
- NFPA 101 - Código de Seguridad Humana.
- Normas Técnicas Peruanas INDECOPI.

- Normas de los organismos sectoriales y municipales competentes, etc.

La protección indirecta dada a un edificio debido a las características constructivas del edificio también es proporcionada por el comportamiento del usuario durante una emergencia, así mismo del conocimiento que tengan del sistema de seguridad que tendrá el edificio tales como: el sistema preventivo de seguridad y de control y mitigación contra incendios, el sistema de evacuación y la señalización tal como se indican en planos, esto permitirá a los usuarios optar por permanecer en el edificio, utilizar el equipo o seguir las señales de la evacuación e ir de forma predeterminada por la ruta marcada, dependiendo de la gravedad del riesgo.

3.7.1.3. DEL PROYECTO

3.7.1.3.1. DESCRIPCIÓN

La estación intermodal de Lima Sur, propone un punto estratégico de conexiones entre los diferentes tipos de transporte urbano e interprovincial. El lugar en el cual se emplazará este terminal se enlaza de forma estratégica con varios proyectos importantes en Lima Metropolitana, el primero y más importante en la Vía Expresa Sur, el cual consiste en la ampliación de la vía expresa del Paseo de la República la cual termina en el distrito de Barranco, esta ampliación permitirá continuar la conexión pasando por Surco hasta llegar San Juan de Miraflores conectando de forma lógica en la Panamericana Sur. A esta ampliación vial se suma la ampliación Metropolitano (COSAC-I), que se convertiría en el primer “modo” de transporte a conectar en la estación intermodal.

PRIMER NIVEL: En el primer nivel se encuentran los accesos peatonales al edificio; noreste, este (principal), noroeste y suroeste, los andenes de embarques de buses interprovinciales y metro, paraderos para buses urbanos y conexión con una estación del Metropolitano, además cuenta con áreas comerciales.

SEGUNDO NIVEL: En el segundo nivel se ubica la plataforma de intercambios; en este espacio se encuentran los accesos hacia los andenes, accesos hacia las oficinas y usos comerciales como tiendas, restaurantes y cafetería.

TERCER NIVEL: En el tercer nivel se encuentran las oficinas dedicadas a la administración, control de tráfico y funcionamiento de los modos de transporte mencionados anteriormente, además de otros espacios de usos relacionados.

SÓTANO: En el sótano se ha previsto espacios para estacionamientos, áreas de mantenimiento, cuarto de bombas y cisternas, cuarto para subestación y grupo electrógeno.

3.7.1.4. DEL EDIFICIO Y SU USO

El edificio será construido principalmente en base a pórticos de acero y concreto armado; los elementos estructurales han sido diseñados de forma que asegura el adecuado comportamiento del edificio en caso de siniestros. El cálculo estructural cuenta con los niveles de seguridad estipulados para este tipo de ocupaciones de acuerdo a las normas sismorresistentes y las de seguridad contra incendios, contenidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

El edificio, en términos de seguridad y evacuación, cuenta con escaleras de evacuación presurizadas con ductos de extracción, con cerramientos contra incendios RF 120 min. y con puertas resistentes al fuego, RF 90 min., cierrapuertas automático, de ancho libre mínimo de 1.00 m. de acuerdo a lo establecido la Norma A.130 del RNE.

Todos los ambientes cuentan con detector de humos, conectado a la Central de Alarmas y pulsador y alarma contra incendios en Nivel.

La distancia entre la puerta del ambiente más lejano y la escalera de evacuación cumple con la Normativa indicada en el RNE.

3.7.1.5. TIPO DE RIESGO – MITIGACIÓN

En el área donde se ubica el edificio, en su entorno inmediato, no se dan actividades como grifos, centros de expendio de gas u otros que pueda significar un mediano o alto riesgo para el edificio.

En el interior del edificio, las instalaciones destinadas principalmente a la gestión, oficinas y espacios de servicio son resistentes al fuego y/o están fabricados con materiales ignífugos que reducen el riesgo de incendio.

Dependiendo de sobrecargas de energía y riesgos de cortocircuitos, se planea instalar los tableros de distribución e interruptores de acuerdo con los requisitos estipulados en Código Nacional de Electricidad.

En caso de incendio, el sistema de protección contra incendios del edificio funcionará. Esto incluye pulsadores, central de alarma y sirenas, sensores de humo y temperatura conectados al sistema de alarmas del edificio, para tener alertas oportunas, para la transferencia de ocupantes a un lugar seguridad externa.

Se contará con los extintores si es que se produce un incendio, si el fuego se incrementa se empleará los gabinetes contra incendios, de no controlarse se evacuará del inmueble hasta la llegada de los Bomberos, quienes harán uso del ACI para uso exclusivo, contarán con válvulas siamesas en el ingreso, y con válvulas de salidas de 2 ½”, en el interior de las escaleras de evacuación.

Teniendo en cuenta el RNE Norma A-010, Art. 25, C), C.2, que indica que la clasificación de riesgo está en función del uso y de la carga térmica, se ha calificado el edificio como de **RIESGO MODERADO**, teniendo en cuenta, entre otros, que se pueda generar un volumen de humo considerable y hasta la posibilidad de arder con moderada rapidez.

Habiendo tipificado este tipo de riesgo se ha propuesto los sistemas preventivos en torno a la alarma centralizada y de control y mitigación mediante el empleo del agua que incluye el sistema de rociadores y de los extintores.

3.7.1.6. EN CASO DE SISMOS

En planos se identifican áreas de seguridad interna, estas zonas estarán ubicadas en las áreas cercanas a los elementos estructurales, tales como en la intersección de placas y columnas con vigas.

De acuerdo a la estructura del edificio se identifican y muestran áreas consideradas los más resistentes y libres de obstáculos y/o desprendimientos (se indica en planos).

Las zonas de seguridad externa, por otro lado, están dispuestas en un círculo y se ubicarán en las áreas libres, hacia los frentes del edificio, esto también se puede reemplazar por unos letreros (señales) que indican “Punto de Reunión en caso de Emergencia”, se indica en planos de evacuación (EV).

Se han señalado las zonas de seguridad en caso de sismos y los elementos a no usar en dichos casos.

3.7.1.7. EN CASO DE INCENDIOS

3.7.1.7.1. SISTEMA DE DETECCIÓN TEMPRANA Y ALARMA CONTRA INCENDIOS

El integro de la edificación se protegerá con un sistema de detección y alarma preventiva contra incendios, que permita conocer rápidamente la generación de humo y/o aumento de temperatura en los ambientes.

El sistema de detección trata en prever las tomas necesarias para la instalación de detectores de humo y/o temperatura que estarán distribuidos en los sótanos (estacionamientos) y en todos los ambientes del edificio; estarán compuestos, además de los detectores, por los pulsadores y las alarmas, los cuales estarán interconectadas con la central de alarma (CACI) a ubicarse en el ambiente de SEGURIDAD (Caseta de vigilancia) del Edificio, en el 1° piso.

El sistema será automático, con pulsadores que se accionaran también de forma manual, así como de alarmas tipo estroboscópicas, monitoreado por el panel de recepción y control contra incendios (CACI).

Las alarmas consistirán en sirenas tipo estroboscopias que podrán accionarse debido a los detectores de forma automática, también se podrán activar de forma manual por pulsadores que estarán ubicados en las áreas de circulación y pasadizos cercanos a las salidas, en cada uno de los pisos. De producirse un incendio, en el panel se identificará la zona donde se produce el evento.

El 100% de la edificación contará con sistema automático de rociadores, lo cual se mostrará en los planos de instalaciones sanitarias en la etapa del desarrollo del proyecto.

Los sistemas de seguridad y sus componentes han sido propuestos de acuerdo al RNE norma A.130, art. 52, 66 y siguientes.

3.7.1.7.2. SISTEMA DE EXTINTORES

Los usuarios pueden utilizar un extintor para poder enfrentar la fuente del incendio, estos extintores son de polvo químico tipo PQS, ABC, de CO₂ o de otro agente químico según el tipo de fuego que pueda producirse.

Se ubicarán en todos los niveles del edificio, en las áreas y servicios comunes, y en los estacionamientos, se indica en planos.

La altura de instalación será de 1.50 m sobre el nivel del piso o sobre plataformas (base) con una altura mínima de 0.20 m sobre el nivel del piso. Todos los equipos deberán contar con su tobera y seguro para accionamiento.

La ubicación, tipo y capacidad se ha detallado en planos, ver leyenda.

3.7.1.7.3. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS

En concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones, al Código Sanitario y a la norma NFPA 13, se ha previsto que esté diseñado todo el sistema contra incendios.

Los usuarios podrán hacer frente al foco del incendio usando primero los extintores, de no lograr controlarlo se emplearán los gabinetes contra incendios hasta que lleguen los bomberos.

Los gabinetes contra incendios contarán con válvulas de salidas de 2 1/2" ubicadas dentro de las cajas de las escaleras de evacuación y en el primer piso, al lado de los gabinetes, así como con válvula siamesa a ubicarse en el ingreso al edificio, en el límite de propiedad.

Los gabinetes contra incendios estarán ubicados en las áreas de circulación común, en las zonas de estacionamientos, en el nivel de ingreso al Edificio y en cada una de las plantas del Edificio, cada una contará con una manguera para el agua contra incendios de 25.00 m. más siete (7) metros de extensión del chorro de agua.

Las válvulas de 2 1/2" correspondientes al sistema contra incendios y a ser utilizadas exclusivamente por el Cuerpo General de Bomberos estarán ubicadas en todos los niveles del Edificio, en el interior de las cajas de escaleras, exceptuando en el 1° piso, las válvulas estarán ubicadas próximas a los gabinetes contra incendios. En cada nivel, las escaleras de evacuación contarán con pases franqueables de 0.20x0.20m a 0.30m del NTP.

El sistema contará con una cisterna de agua de reserva para casos de incendios para abastecer al sistema de gabinetes contra incendios.

A través de las válvulas siamesas ubicadas al exterior del edificio en el límite de propiedad, el sistema puede ser abastecido por el equipo del Cuerpo General de Bomberos.

3.7.1.8. SEÑALIZACIÓN

Las señales, servirán de acuerdo a situaciones de riesgo, para poder orientar a los usuarios en la manera que tiene que actuar o para indicar lo que se tiene como recurso para enfrentarse a situaciones y de emergencia. Todas las señales utilizadas son aprobadas por el INDECOPI norma NTP 399-010-2004.

En general, en este caso el proyecto cumple con la siguiente señalización:

- Señalización para evacuación.
- Señalización de prohibición.
- Señalización de advertencia.
- Señalización contra incendios.

El material podrá ser autoadhesivo, serigráfico o en acrílico. La altura de la instalación de estas señales se hará teniendo en cuenta las alturas mínimas y máximas que indica la Norma.

3.7.1.9. PLAN DE EVACUACIÓN / AFORO

3.7.1.9.1. GENERALIDADES

- RUTAS DE EVACUACIÓN

Tiene en cuenta el reconocimiento de rutas de evacuación y de la carga de evacuantes, en cada uno de los pisos y en la totalidad del edificio.

En cada plano, las rutas correspondientes a cada piso diferenciadas por número, color y con la capacidad de carga de cada ruta, así mismo se consigna también la longitud de las rutas, para el caso con longitudes de acuerdo a lo que indica el RNE, norma A-130, Art. 26 y 27, se ha tenido en cuenta que se contará con sistema de rociadores al 100% de la edificación.

En este caso se identificó ocho rutas de evacuación con dirección a salidas hasta zonas de seguridad al exterior en el primer piso, en las áreas libres.

En la totalidad del inmueble las rutas de evacuación tienen una longitud igual o menor a 60.00 m, se indican en planos. Se tiene en cuenta que contará con sistema de rociadores al 100% de toda la edificación.

Los enlaces de las rutas de evacuación serán en base a tramos cortos ininterrumpidos, libres de obstáculos, estas rutas guiarán desde cada uno de los ambientes del edificio hasta las escaleras de evacuación y a través de éstas hasta las salidas. Para el caso, en el nivel de evacuación se ha tratado con cerramientos resistentes al fuego, muros y puertas para conformar los pasadizos compartimentados.

Se ha tenido en cuenta los requerimientos del RNE Norma A130, art. 22 para el cálculo de las secciones mínimas de pasadizos, puertas y escaleras (medios de evacuación).

- ESCALERAS / ÁREAS DE REFUGIO

Las escaleras de evacuación son tres (4), dos del tipo presurizadas y dos cerradas, cumplen con el R.N.E. Norma A-010, Art. 26, en cuanto al número, a las condiciones de seguridad y dimensiones. Se cuenta también con escaleras integradas.

En cuanto al número de escaleras, el número requerido se ha calculado de acuerdo al RNE Norma A-010 Art. 27, el número mínimo de escaleras es de dos, un número mayor dependerá del aforo y de la capacidad de las mismas, al respecto se ha tenido en cuenta el RNE norma A-130, art. 22, mediante el cual se ha determinado la capacidad de las mismas aplicando el factor 0.008 m/persona. Se cumple en todos los casos.

De acuerdo al RNE Norma A-010 las escaleras llevarán cerramientos (muros) con una resistencia al fuego de 120 minutos (RF-120') y las puertas tendrán una resistencia de 90 minutos (RF-90'). En todos los demás casos (riesgos especiales), la resistencia de los muros y de las puertas serán de 60 minutos (RF-60').

Todos los pases desde el interior de la escalera y de espacios compartimentados que dirigen al exterior deberán presentar un adecuado sellador cortafuego de duración que no sea menor a la resistencia cortafuego de los muros del cerramiento, para el caso, de 120 minutos, RNE norma A.130 art. 50 y 51.

En el interior de cada escalera de evacuación, se cuenta con un área de refugio.

- PUERTAS CORTAFUEGO / SELLADORES

Las puertas de acceso a la escalera, así como las que compartimentan las rutas de seguridad en el 1° piso serán resistentes al fuego por 90 minutos (RF-90'). Las puertas llevaran cierra puertas automáticas y barra anti-pánico y demás accesorios. Las puertas y accesorios (kits) serán listadas y certificadas con una resistencia al fuego igual al de la puerta.

Las puertas de los ascensores tendrán RF= 90' en todos los niveles.

Puerta resistente al fuego, RF-60 minutos, se empleará en ambientes confinados (cuartos técnicos, cuartos de basura y espacios similares) que no constituyen medios de evacuación, con el objeto de evitar -si el fuego se origina en el interior- que el fuego y el humo se propague a otros ambientes.

Todos los pases desde el interior que dirigen al exterior deberán presentar un adecuado sellador cortafuego de duración que no sea menor a la resistencia cortafuego de los muros del cerramiento, para el caso, de dos horas.

- LUCES DE EMERGENCIA

Todas las rutas de evacuación, en ambientes y espacios que lo requieran, contarán con el sistema de luces de emergencia que se accionarán en casos de emergencia ante el corte de la energía,

Las luces de emergencia, corresponde a equipos accionados con baterías para una autonomía de una hora y media de iluminación cuando haya cortes de alimentación de energía en el edificio. Todos los equipos mencionados estarán repartidos en las escaleras y a en los recorridos a lo largo de las rutas de evacuación, las luces de emergencia se deben accionar de forma automática desde el momento en que se corta el fluido eléctrico.

El diseño y ubicación de las luces de emergencia estará de acuerdo al RNE norma A-130, art. 40, “Asegurar un nivel de iluminación mínimo de 10 lux medidos en el nivel del suelo”.

Será de conocimiento de todos los ocupantes del inmueble, que al entrar en funcionamiento realizarán simulacros de evacuación periódicamente, así como de control y de mitigación de incendios. La localización de las zonas de seguridad será resaltada, también la ubicación de los extintores y de las mangueras contra incendios.

3.7.1.10. CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

3.7.1.10.1. CALCULO DE LA CARGA OCUPACIONAL - AFORO

Se ha calculado la carga ocupacional y de evacuantes por ruta para cada piso para todos los ambientes y espacios funcionales (ocupados), de acuerdo al RNE, norma A-130, art. 20, el aforo se calculó aplicando el factor correspondiente referido en la citada norma.

Para los ambientes se ha calculado de acuerdo al factor de m^2 /persona (RNE norma A.130, art. 20) y según equipamiento y mobiliario fijo, prevalece la cantidad calculada mayor.

La totalidad de la carga de evacuantes por cada ruta, en cada nivel, conformarán el aforo de cada piso, los evacuantes de todos los pisos conformarán el total de evacuantes del edificio.

Los aforos que se han calculado por piso se indican en cada una de las plantas de evacuación, en base a ello se ha efectuado el cálculo de las secciones de los medios de evacuación, en particular las secciones de las puertas/ pasadizos y de las escaleras.

Tabla 50. Cálculo de aforo total.

| PISO | ZONA | AMBIENTE | ÁREA | CÁLCULO DE AFORO | | | AFORO | SUB TOTAL | TOTAL |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|---------|------------------|----------|----------------|-------|-----------|-------|
| | | | | COEF. | POR ÁERA | POR MOBILIARIO | | | |
| S | SS.GG. | CUARTO DE BOMBAS | 47.78 | - | - | - | 0 | 0 | 0 |
| | | MANTENIMIENTO | 33.53 | - | - | - | 0 | | |
| | | SUBESTACIÓN Y G.E. | 153.21 | - | - | - | 0 | | |
| | CISTERNAS | CISTERNA UD | 36.18 | - | - | - | 0 | 0 | |
| | | CISTERNA ACI | 76.66 | - | - | - | 0 | | |
| | ESTACIONAMIENTO | 74 PLAZAS | 2102.94 | - | - | - | 0 | 0 | |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS | 3.36 | - | - | - | 0 | 0 | | |
| 1 | HALL | PRINCIPAL | 502.21 | 5 | 100 | - | 100 | 100 | 4633 |
| | GUARDIANÍAS | G. NORTE | 8.66 | 9.5 | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| | | G. SUR | 19.22 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | | |
| | VESTUARIOS | VARONES | 30.63 | - | - | - | - | 0 | |
| | | MUJERES | 26.80 | - | - | - | - | | |
| | LOCALES COMERCIALES | TIENDA 101 | 55.54 | 2.8 | 20 | 20 | 20 | 317 | |
| | | TIENDA 102 | 62.67 | 2.8 | 22 | 22 | 22 | | |
| | | TIENDA 103 | 28.78 | 2.8 | 10 | 10 | 10 | | |
| | | TIENDA 104 | 45.56 | 2.8 | 16 | 16 | 16 | | |
| | | TIENDA 105 | 34.82 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 106 | 34.83 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 107 | 34.71 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 108 | 34.82 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 109 | 44.07 | 2.8 | 16 | 16 | 16 | | |
| | | TIENDA 110 | 35.80 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 111 | 44.07 | 2.8 | 16 | 16 | 16 | | |
| | | TIENDA 112 | 35.68 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 113 | 35.84 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 114 | 36.28 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 115 | 51.43 | 2.8 | 18 | 18 | 18 | | |
| | | TIENDA 116 | 34.82 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 117 | 35.25 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 118 | 35.25 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 119 | 34.82 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 120 | 33.97 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 121 | 35.80 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | | |
| | | TIENDA 122 | 33.97 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | | TIENDA 123 | 33.08 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | | |
| | BAÑOS x23 | | 43.46 | - | - | - | 0 | | |
| | MÓDULO VENTAS | MÓDULO x19 | 171.00 | - | - | 38 | 38 | 38 | |
| | ESTAC. METROP. | TAQUILLA | 14.00 | 9.5 | 1 | 4 | 4 | 4 | |
| | | CONTROL Y ACCESO | 68.43 | - | - | - | 0 | 0 | |
| | CENTRO ATENCIÓN AL USUARIO | ÁREA 1 | 16.91 | 9.5 | 2 | 11 | 11 | 28 | |
| | | ÁREA 2 | 16.91 | 9.5 | 2 | 11 | 11 | | |
| | | INFORMACIÓN 1 | 9.08 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | | |
| | | INFORMACIÓN 2 | 9.08 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | | |
| | ANDENES | ANDÉN 1 | 1056.70 | 0.8 | 1321 | - | 1321 | 3963 | |
| | | ANDÉN 2 | 1056.70 | 0.8 | 1321 | - | 1321 | | |
| | | ANDÉN 3 | 1056.70 | 0.8 | 1321 | - | 1321 | | |
| | TERMINAL DE BUSES | ESPERA | 121.94 | - | - | 96 | 96 | 174 | |
| | | RECOJO EQUIPAJE | 60.80 | 0.8 | 76 | 48 | 76 | | |
| | TALLER DE MANTENIMIENTO | DESPACHO EQUIPAJE | 46.06 | - | - | 2 | 2 | 4 | |
| | | TALLER | 40.05 | 9.5 | 4 | 4 | 4 | | |
| | | MÁQUINAS x2 | 33.30 | - | - | - | 0 | | |
| | | DEPÓSITOS x2 | 26.07 | - | - | - | 0 | | |
| | VARIOS | SS.HH. | 4.54 | - | - | - | 0 | 0 | |
| ACOPIO 1 | | 28.22 | - | - | - | 0 | | | |
| ACOPIO 2 | | 33.21 | - | - | - | 0 | | | |
| DEPÓSITO 1 | | 21.48 | - | - | - | 0 | | | |
| DEPÓSITO 2 | | 15.47 | - | - | - | 0 | | | |
| DEPÓSITO 3 | | 6.62 | - | - | - | 0 | | | |
| DEPÓSITO 4 | | 4.61 | - | - | - | 0 | | | |
| EST. BICICLETAS | | 44.16 | - | - | - | 0 | | | |
| ALMACENES | 138.12 | - | - | - | 0 | | | | |
| ABASTECIMIENTO | ANDÉN DESCARGA | 111.49 | - | - | - | 0 | 2 | | |
| | PATIO MANIOBRAS | 744.80 | - | - | - | 0 | | | |
| | CONTROL 1 | 3.42 | - | - | 1 | 1 | | | |
| SS.HH. | CONTROL 2 | 7.78 | - | - | 1 | 1 | 0 | | |
| | SS.HH. 1 | 15.26 | - | - | - | 0 | | | |
| | SS.HH. 2 | 32.10 | - | - | - | 0 | | | |
| | SS.HH. 3 | 22.08 | - | - | - | 0 | | | |
| | SS.HH. 4 | 15.68 | - | - | - | 0 | | | |

| | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | SS.HH. 5 | 25.61 | - | - | - | 0 | |
| C. DE TABLEROS | TABLERO 1 | 2.56 | - | - | - | 0 | 0 |
| | TABLERO 2 | 2.56 | - | - | - | 0 | |
| | | | | | | | |
| PATIO DE COMIDAS | ÁREA DE MESAS | 232.25 | 1.5 | 155 | 168 | 168 | 192 |
| | CONCESIONARIO 1 | 30.26 | 9.3 | 3 | 4 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 2 | 37.40 | 9.3 | 4 | 4 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 3 | 39.99 | 9.3 | 4 | 4 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 4 | 32.43 | 9.3 | 3 | 4 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 5 | 36.78 | 9.3 | 4 | 4 | 4 | |
| | CONCESIONARIO 6 | 36.78 | 9.3 | 4 | 4 | 4 | |
| | ALMACENES | 22.63 | - | - | - | 0 | |
| RESTAURANTE | ÁREA DE MESAS | 240.74 | 1.5 | 160 | 160 | 160 | 167 |
| | COCINA | 63.30 | 9.3 | 7 | 6 | 7 | |
| | ALMACÉN | 13.41 | - | - | - | - | |
| LOCALES COMERCIALES | TIENDA 201 | 24.95 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | 343 |
| | TIENDA 202 | 25.82 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | |
| | TIENDA 203 | 25.82 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | |
| | TIENDA 204 | 25.82 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | |
| | TIENDA 205 | 24.88 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | |
| | TIENDA 206 | 33.48 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | |
| | TIENDA 207 | 32.39 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | |
| | TIENDA 208 | 39.22 | 2.8 | 14 | 14 | 14 | |
| | TIENDA 209 | 23.48 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | |
| | TIENDA 210 | 23.65 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | |
| | TIENDA 211 | 23.65 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | |
| | TIENDA 212 | 22.00 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | |
| | TIENDA 213 | 27.74 | 2.8 | 10 | 10 | 10 | |
| | TIENDA 214 | 33.93 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | |
| | TIENDA 215 | 41.40 | 2.8 | 15 | 15 | 15 | |
| | TIENDA 216 | 37.21 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | |
| | TIENDA 217 | 37.21 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | |
| | TIENDA 218 | 36.17 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | |
| | TIENDA 219 | 36.90 | 2.8 | 13 | 13 | 13 | |
| | TIENDA 220 | 34.23 | 2.8 | 12 | 12 | 12 | |
| | TIENDA 221 | 30.73 | 2.8 | 11 | 11 | 11 | |
| | TIENDA 222 | 30.73 | 2.8 | 11 | 11 | 11 | |
| | TIENDA 223 | 29.84 | 2.8 | 11 | 11 | 11 | |
| | TIENDA 224 | 30.45 | 2.8 | 11 | 11 | 11 | |
| TIENDA 225 | 25.93 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | | |
| TIENDA 226 | 23.65 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | | |
| TIENDA 227 | 23.65 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | | |
| TIENDA 228 | 22.71 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | | |
| TIENDA 229 | 22.71 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | | |
| TIENDA 230 | 23.65 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | | |
| TIENDA 231 | 23.65 | 2.8 | 8 | 8 | 8 | | |
| TIENDA 232 | 25.93 | 2.8 | 9 | 9 | 9 | | |
| TIENDA 233 | 28.96 | 2.8 | 10 | 10 | 10 | | |
| TIENDA 234 | 19.21 | 2.8 | 7 | 7 | 7 | | |
| MÓDULO VENTAS | MÓDULO x15 | 131.40 | - | - | 30 | 30 | 30 |
| SEG. POLICIAL | OFICINA | 24.55 | 9.5 | 3 | 6 | 6 | 10 |
| | ESPERA | 8.16 | - | - | 4 | 4 | |
| TÓPICO | OFICINA | 23.41 | 9.5 | 2 | 3 | 3 | 12 |
| | ESPERA | 15.60 | - | - | 9 | 9 | |
| SS.HH. MOD. | BAÑOS x40 | 75.41 | - | - | - | - | 0 |
| AGENCIAS DE TURISMO | AGENCIA 1 | 27.03 | 9.5 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| | AGENCIA 2 | 28.67 | 9.5 | 3 | 3 | 3 | |
| | AGENCIA 3 | 32.41 | 9.5 | 3 | 3 | 3 | |
| | AGENCIA 4 | 34.33 | 9.5 | 4 | 4 | 4 | |
| ACCESO A ANDENES | CONTROL 1 | 88.52 | - | - | - | - | 0 |
| | CONTROL 2 | 92.32 | - | - | - | - | |
| | CONTROL 3 | 88.52 | - | - | - | - | |
| | EMPRESA 1 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 2 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 3 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 4 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 5 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 6 | 14.26 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 7 | 14.26 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 8 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 9 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 10 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 11 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |



| | | | | | | | |
|-------------------|------------------|--------|-----|----|----|----|-----|
| TERMINAL DE BUSES | EMPRESA 12 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | 106 |
| | EMPRESA 13 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 14 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 15 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 16 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | EMPRESA 17 | 14.81 | 9.5 | 2 | 2 | 2 | |
| | ESPERA 1 | 36.00 | - | - | 24 | 24 | |
| | ESPERA 2 | 36.00 | - | - | 24 | 24 | |
| | ESPERA 3 | 36.00 | - | - | 24 | 24 | |
| | CONTROL | 144.71 | - | - | - | 0 | |
| | ÁREA DE COLAS | 246.35 | - | - | - | 0 | |
| | TRANSP. EQUIPAJE | 165.40 | - | - | - | 0 | |
| | SS.HH. | 10.29 | - | - | - | 0 | |
| ÁREAS DE ESTAR | MESAS 1 | 28.83 | 1.5 | 19 | 20 | 20 | 184 |
| | MESAS 2 | 76.42 | 1.5 | 51 | 54 | 54 | |
| | MESAS 3 | 76.23 | 1.5 | 51 | 56 | 56 | |
| | MESAS 4 | 47.58 | 1.5 | 32 | 34 | 34 | |
| | MESAS 5 | 28.83 | 1.5 | 19 | 20 | 20 | |
| VARIOS | DEPÓSITO | 8.35 | - | - | - | - | 0 |
| | JARDINES | 181.47 | - | - | - | - | |
| | ACOPIO | 15.75 | - | - | - | - | |
| SS.HH. | SS.HH. 1 | 30.81 | - | - | - | - | 0 |
| | SS.HH. 2 | 30.01 | - | - | - | - | |
| | SS.HH. 3 | 13.15 | - | - | - | - | |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS 1 | 2.56 | - | - | - | - | 0 |
| | TABLEROS 2 | 2.56 | - | - | - | - | |

| | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | ADMINISTRACIÓN | RECEPCIÓN | 5.76 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 13 |
| | | ARCHIVO | 12.25 | - | - | - | 0 | |
| | | SALA DE REUNIONES | 16.01 | 9.5 | 2 | 8 | 8 | |
| | | ADMINISTRADOR | 17.18 | 9.5 | 2 | 1 | 2 | |
| | | DEPÓSITO | 3.60 | - | - | - | 0 | |
| | GERENCIA | RECEPCIÓN | 7.68 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 16 |
| | | ARCHIVO | 14.68 | - | - | - | 0 | |
| | | SALA DE REUNIONES | 24.83 | 9.5 | 3 | 10 | 10 | |
| | | GERENTE | 29.50 | 9.5 | 3 | 1 | 3 | |
| | GERENCIA GENERAL | RECEPCIÓN | 6.50 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 17 |
| | | ARCHIVO | 5.68 | - | - | - | 0 | |
| | | SALA DE REUNIONES | 30.02 | 9.5 | 3 | 10 | 10 | |
| | | GERENTE GENERAL | 39.68 | 9.5 | 4 | 1 | 4 | |
| | POOL 1 | RECEPCIÓN | 9.73 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 19 |
| | | POOL | 149.30 | 9.5 | 16 | 14 | 16 | |
| | | ARCHIVO | 13.88 | - | - | - | 0 | |
| | POOL 2 | RECEPCIÓN | 11.65 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 29 |
| | | POOL | 244.30 | 9.5 | 26 | 22 | 26 | |
| | | ARCHIVO | 13.73 | - | - | - | 0 | |
| | POOL 3 | RECEPCIÓN | 9.37 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 21 |
| | | POOL | 171.77 | 9.5 | 18 | 14 | 18 | |
| | POOL 4 | RECEPCIÓN | 8.63 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 26 |
| | | POOL | 221.10 | 9.5 | 23 | 20 | 23 | |
| | LOGÍSTICA Y RR.HH. | RECEPCIÓN | 7.17 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 34 |
| | | LOGÍSTICA | 103.30 | 9.5 | 11 | 16 | 16 | |
| | | RR.HH. | 137.81 | 9.5 | 15 | 12 | 15 | |
| | CONTROL DE TRÁFICO | RECEPCIÓN | 5.70 | 9.5 | 1 | 3 | 3 | 45 |
| | | POOL | 283.65 | 9.5 | 30 | 42 | 42 | |
| | CAFETERÍA | COCINA | 35.50 | 9.3 | 4 | 4 | 4 | 130 |
| | | ÁREA DE MESAS | 188.92 | 1.5 | 126 | 118 | 126 | |
| | | ALMACÉN | 11.80 | - | - | - | 0 | |
| | SUM | SUM (70 + 5) | 77.84 | 1.5 | 52 | 75 | 75 | 75 |
| | VARIOS | ALMACÉN GENERAL | 13.42 | - | - | - | - | 0 |
| ÁREA DE EXPANSIÓN | | 41.62 | - | - | - | - | | |
| SS.HH. | SS.HH. 1 | 21.67 | - | - | - | - | 0 | |
| | SS.HH. 2 | 15.76 | - | - | - | - | | |
| | SS.HH. 3 | 21.17 | - | - | - | - | | |
| C. DE TABLEROS | TABLEROS 1 | 2.56 | - | - | - | - | 0 | |
| | TABLEROS 2 | 2.56 | - | - | - | - | | |

| | |
|-------------|------|
| AFORO TOTAL | 6115 |
|-------------|------|

3.7.1.10.2. CÁLCULO ANCHO LIBRE DE PUERTAS / PASADIZO

De acuerdo al R.N.E. Norma A. 130, Art. 22

Se ha tomado el aforo de un piso crítico, mayor aforo, piso 2, ruta N°6

- Personas por piso y ruta crítica = 256 personas
- Factor de ancho libre = 0.005 m/persona
- Ancho puertas requerido = (256 personas) (0.005 m/persona) = 1.28
- Ancho de puerta propuesto = 1.80 m

1.80 m (propuesto) > 1.29 m (requerido), se cumple con la norma.

3.7.1.10.3. NÚMERO DE ESCALERAS

De acuerdo al R.N.E. Art. 27, Norma A.010 establece que toda edificación necesita como mínimo dos (2) escaleras de evacuación, para el caso del proyecto se cumple con esta norma, ya que se cuenta con cuatro (4) escaleras de evacuación necesarias, además siendo unas alternas las otras.

3.7.1.10.4. CÁLCULO DEL ANCHO LIBRE DE ESCALERAS

De acuerdo al RNE, Norma A130, ART. 22, se ha tomado la carga de evacuantes correspondientes a un piso crítico, el de mayor aforo; piso 2, ruta N°6.

- Personas por piso y ruta crítica = 256 personas
- Factor de cálculo = 0.008 m por persona
- Ancho de escaleras requerido = (256 personas) (0.008m/persona) = 2.00m
- Ancho propuesto = 2.00m
- Ancho requerido = 2.00m

2.00m (propuesto) = 2.00m (requerido), se cumple con la norma.

3.7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para los sistemas de evacuación y señalización de emergencia se han considerado que los equipos que deben ser instalados cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas:

3.7.2.1. SEÑALES INTERNAMENTE ILUMINADAS

Con accesorios de anclaje en pared o en techo, de conformidad con la posición propuesta en planos y con la aprobación de arquitectura en obra. Deberán ser:

- a) Listadas UL
- b) Dimensiones mínimas referenciales 13 1/2" x 7 3/4"
- c) Luminarias: Dos lámparas fluorescentes de 7 W, 220V o de equivalente luminosidad.
- d) Características del pictograma: Visibles por un lado o por ambos, según la ubicación en planos de señalización adjuntos.
- e) Con baterías de Níquel-Cadmio, con una autonomía mínima de 90 minutos.
- f) Las señales se encenderán automáticamente con el corte del fluido eléctrico de la alimentación principal.
- g) Modo de funcionamiento: Non Maintained.

3.7.2.2. SEÑALES NO ILUMINADAS

Las características de las señales no iluminadas son detalladas en los planos de señalización y cumplen con las normas técnicas que INDECOPI indica.

De acuerdo a los requerimientos de arquitectura dependerá el acabado final de las señales.

3.7.2.3. BRAZO HIDRÁULICO CIERRAPUERTAS:

- a) Angulo de Apertura: 90° mínimo.
- b) Lapso de cerrado: 5 a 7 seg. para 90°
- c) Dimensión de puerta: Ver planos de arquitectura y de Señalización y evacuación. Pueden ser de 1.00 m. y de 1.20 m.
- d) Listado UL, requerimiento necesario para puertas con resistencia al fuego.
- e) Acabado sugerido. Acero inoxidable o aluminizado para las puertas de metal.
- f) Heavy Duty: Para puertas de uso continuo.

3.7.2.4. BARRA ANTIPÁNICO

- g) Listado UL, requerimiento necesario para puertas con resistencia al fuego.
- a) Se instalará a una altura no mayor a 112 cm.
- b) Fuerza de aplicación: no mayor de 15 lb-f (NFPA 101).
- c) Dimensiones: Variable dependiendo de ancho de hoja.
- d) Acabado: Acero inoxidable o aluminizado.
- e) Considerar manija/tirador al otro lado de la puerta.

3.7.2.5. BARRA ANTIPÁNICO EN MAMPARA

Sólo en las Mamparas de Cristal Templado de los Vestíbulos de Ingreso al edificio.

- a) Listado UL, requerimiento necesario para puertas con resistencia al fuego.
- b) Se instalará a una altura no mayor a 112 cm.
- c) Fuerza de aplicación: no mayor de 15 lb-f (NFPA 101).
- d) Dimensiones: Variable dependiendo de ancho de hoja.
- e) Acabado: Acero inoxidable o aluminizado.
- f) Considerar Tirador según diseño desde el exterior.
- g) Considerar apertura libre magnética conectada a la Central de Alarmas, a fin de dejar libre estas salidas en caso de evento.

3.7.2.6. PUERTAS CORTAFUEGO

- a) Resistencia al fuego: Debe poseer una resistencia al fuego mínimo de RF 90 min. para la puerta entre circulación común y Vestíbulo Previo Ventilado. En el caso de de la puerta entre el vestíbulo Previo y la caja de escalera, la resistencia será de 20 min. (Norma A.010 Art. 26, literal b.1 numeral 1)
- b) Con refuerzos para bisagras, brazo hidráulico y cerrajería.
- c) Material de Puerta y Marco: Acero laminado en frío de acuerdo con ASTM A366.
- d) La instalación de puertas y marcos se ejecutarán cumpliendo las recomendaciones ANSI/DHI A115-IG.

3.7.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.7.3.1. CONCLUSIONES

- El proyecto contará con un aforo máximo de 6115 personas, por lo que se ha previsto el diseño y ubicación de los medios de evacuación necesarios para la edificación.
- El anteproyecto de seguridad y evacuación se ha desarrollado cumpliendo con lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y siguiendo las normas NFPA.
- Se ha desarrollado en planos de las rutas de evacuación que llevan directamente a las zonas de seguridad al exterior de la edificación.
- Se ha calculado el número de escaleras de evacuación y el ancho libre mínimo de escaleras, puertas y pasadizos.
- Se prevé el uso de materiales cortafuego para ambientes compartimentados contra incendios, así como el uso de brazos hidráulicos cierrapuertas y barras antipánico.

3.7.3.2. RECOMENDACIONES

- El presente es un proyecto de seguridad y evacuación es un documento para optar un título académico por lo que no debe tomarse como un documento definitivo, sin embargo, de ser llevado a cabo requerirá ser revisado y completado por el especialista responsable.
- Todos los materiales que se utilizan en la especialidad de seguridad y evacuación deberán estar indicados claramente en las especificaciones técnicas del proyecto.

4. VISTAS 3D



Figura 52. Vista aérea de la Estación
Fuente: Elaboración propia.



Figura 53. Vista del ingreso principal.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 54. Vista desde los andenes de embarque.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 55. Vista de la fachada sur.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 56. Vista de la fachada norte.
Fuente: Elaboración propia.

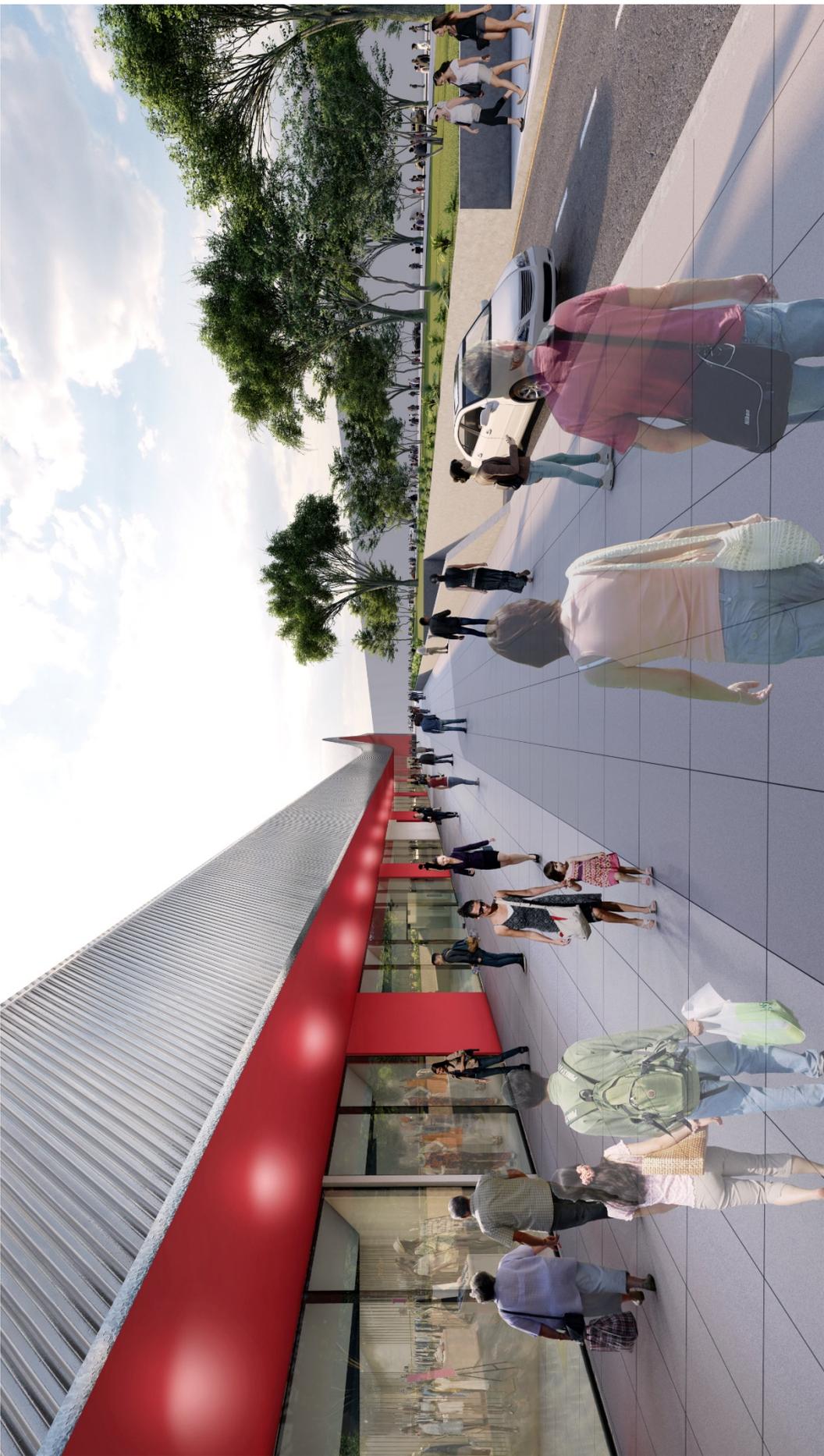


Figura 57. Vista de la fachada principal.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 58. Vista interior del segundo nivel.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 59. Vista interior del hall principal.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 60. Vista interior desde el restaurante.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 61. Vista interior de zonas de estar.
Fuente: Elaboración propia.

5. PLANOS

Tabla 51. Relación de planos de arquitectura.

| LÁMINA | ESPECIALIDAD | CONTENIDO | ESCALA |
|--------|--------------|--|---------|
| U-01 | UBICACIÓN | PLANO DE UBICACIÓN | 1/50000 |
| G-01 | ARQUITECTURA | PLANO GENERAL (VÍAS) | 1/750 |
| A-01 | ARQUITECTURA | PLANTA PRIMER NIVEL GENERAL | 1/500 |
| A-02 | ARQUITECTURA | PLANTA PRIMER NIVEL (SECTOR 1) | 1/200 |
| A-03 | ARQUITECTURA | PLANTA PRIMER NIVEL (SECTOR 2) | 1/200 |
| A-04 | ARQUITECTURA | PLANTA SEGUNDO NIVEL | 1/200 |
| A-05 | ARQUITECTURA | PLANTA TERCER NIVEL | 1/200 |
| A-06 | ARQUITECTURA | PLANTA SÓTANO | 1/200 |
| A-07 | ARQUITECTURA | PLANO DE CORTES | 1/200 |
| A-08 | ARQUITECTURA | PLANO DE ELEVACIONES | 1/200 |
| A-09 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANTA PRIMER NIVEL | 1/75 |
| A-10 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANTA SEGUNDO NIVEL | 1/75 |
| A-11 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANTA TERCER NIVEL | 1/75 |
| A-12 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANTA 1ER Y 2DO NIVEL (SECTOR NORTE) | 1/75 |
| A-13 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANTA SÓTANO | 1/75 |
| A-14 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANO DE CORTES A Y B | 1/75 |
| A-15 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANO DE CORTES C Y E | 1/75 |
| A-16 | ARQUITECTURA | DESARROLLO - PLANO DE ELEVACIONES | 1/75 |
| D-01 | DETALLES | DESARROLLO DE ESCALERA DE EVACUACIÓN | 1/25 |
| D-02 | DETALLES | DESARROLLO DE ESCALERA DE EVACUACIÓN | 1/25 |
| D-03 | DETALLES | DESARROLLO DE ESCALERA DE EVACUACIÓN | 1/25 |
| D-04 | DETALLES | DESARROLLO DE ESCALERA DE EVACUACIÓN | 1/25 |
| D-05 | DETALLES | DESARROLLO DE PUERTAS | 1/25 |
| D-06 | DETALLES | DESARROLLO DE MAMPARAS | 1/25 |
| D-07 | DETALLES | DESARROLLO DE MAMPARAS | 1/25 |
| D-08 | DETALLES | DESARROLLO DE MAMPARAS | 1/25 |
| D-09 | DETALLES | DESARROLLO DE FACHADA | VARIOS |
| D-10 | DETALLES | DESARROLLO DE FACHADA | VARIOS |
| D-11 | DETALLES | DESARROLLO DE FACHADA | VARIOS |
| D-12 | DETALLES | DESARROLLO DE FACHADA | VARIOS |
| D-13 | DETALLES | DESARROLLO DE FACHADA | VARIOS |
| D-14 | DETALLES | DESARROLLO DE FACHADA | VARIOS |
| D-15 | DETALLES | DESARROLLO DE TIENDA TÍPICA | 1/25 |

Tabla 52. Relación de planos de estructuras.

| LÁMINA | ESPECIALIDAD | CONTENIDO | ESCALA |
|--------|--------------|-----------------------------------|--------|
| E-01 | ESTRUCTURAS | ESTRUCTURACIÓN TECHO PRIMER PISO | 1/200 |
| E-02 | ESTRUCTURAS | ESTRUCTURACIÓN TECHO SEGUNDO PISO | 1/200 |
| E-03 | ESTRUCTURAS | ESTRUCTURACIÓN TECHO TERCER PISO | 1/200 |
| E-04 | ESTRUCTURAS | ESTRUCTURACIÓN TECHO SÓTANO | 1/200 |
| E-05 | ESTRUCTURAS | DETALLES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS | VARIOS |

Tabla 53. Relación de planos de ingeniería eléctrica.

| LÁMINA | ESPECIALIDAD | CONTENIDO | ESCALA |
|--------|--------------|--|--------|
| IE-01 | II.EE. | PLANTA GENERAL - SUBESTACIÓN ELÉCTRICA | VARIOS |
| IE-02 | II.EE. | ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES 3ER PISO (SECTOR 1) | 1/125 |
| IE-03 | II.EE. | ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES 3ER PISO (SECTOR 2) | 1/125 |
| IM-01 | II.MM. | SÓTANO - EXTRACCIÓN DE CO | 1/200 |

Tabla 54. Relación de planos de ingeniería sanitaria.

| LÁMINA | ESPECIALIDAD | CONTENIDO | ESCALA |
|--------|--------------|-------------------------------------|--------|
| IS-01 | II.SS. | REDES DE AGUA Y A.C.I. PRIMER PISO | 1/250 |
| IS-02 | II.SS. | REDES DE AGUA Y A.C.I. SEGUNDO PISO | 1/250 |
| IS-03 | II.SS. | REDES DE AGUA Y A.C.I. TERCER PISO | 1/250 |
| IS-04 | II.SS. | REDES DE AGUA Y A.C.I. SÓTANO | 1/200 |
| IS-05 | II.SS. | REDES DE DESAGÜE PRIMER PISO | 1/250 |
| IS-06 | II.SS. | REDES DE DESAGÜE SEGUNDO PISO | 1/250 |
| IS-07 | II.SS. | REDES DE DESAGÜE TERCER PISO | 1/250 |
| IS-08 | II.SS. | REDES DE DESAGÜE PLUVIAL DE TECHO | 1/250 |

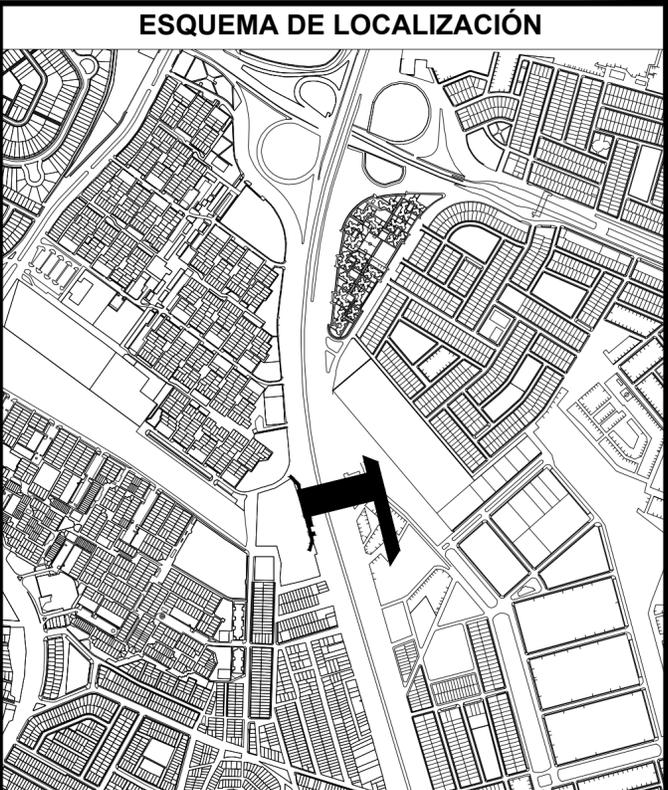
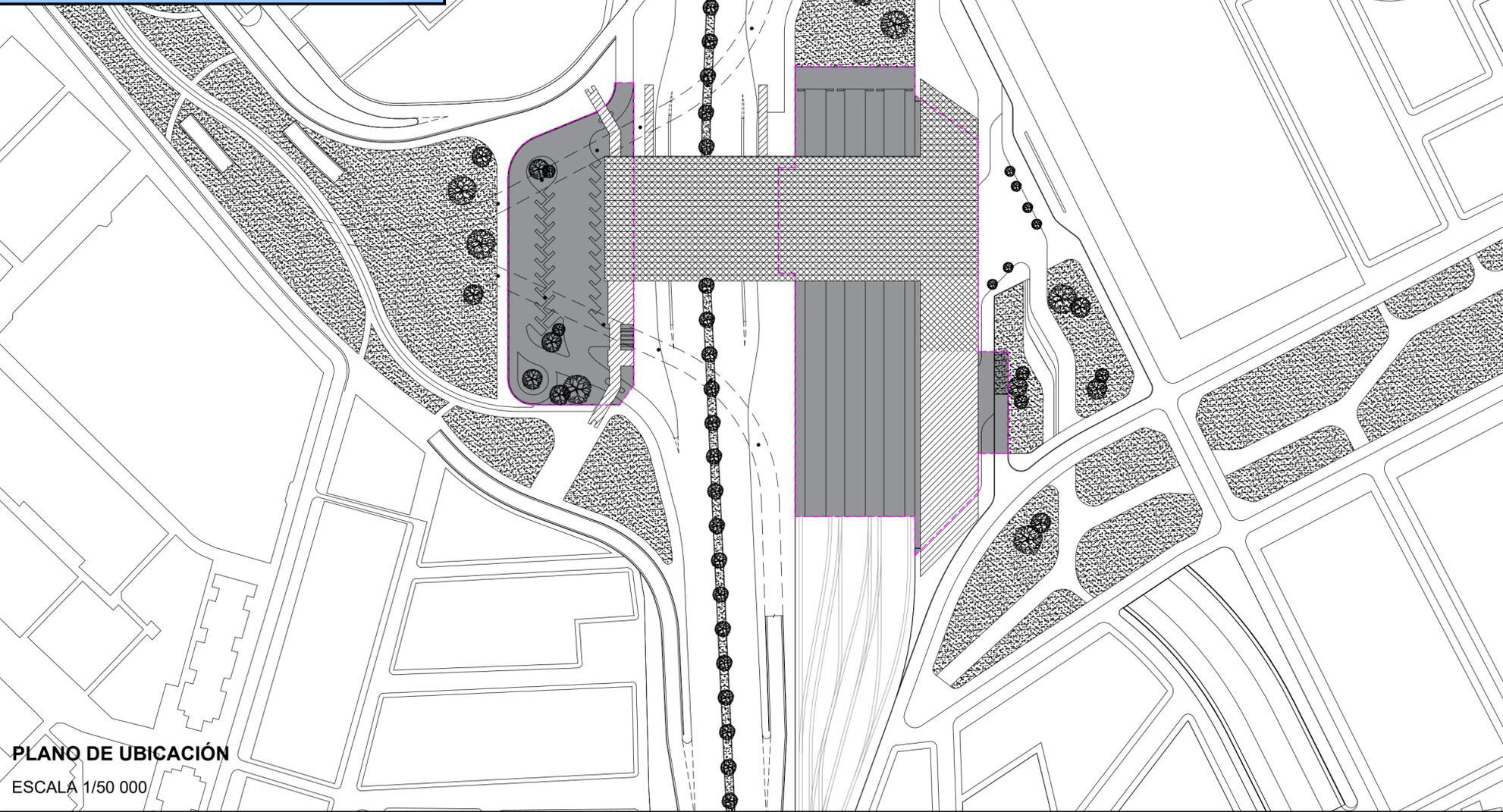
Tabla 55. Relación de planos de seguridad y evacuación.

| LÁMINA | ESPECIALIDAD | CONTENIDO | ESCALA |
|--------|--------------|--|--------|
| SG-01 | SEG. Y EVAC. | PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN PRIMER PISO | 1/250 |
| SG-02 | SEG. Y EVAC. | PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN SEGUNDO PISO | 1/250 |
| SG-03 | SEG. Y EVAC. | PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN TERCER PISO | 1/250 |
| SG-04 | SEG. Y EVAC. | PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN SÓTANO | 1/200 |

ANEXO XIV



PLANO DE UBICACIÓN / ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



ZONIFICACIÓN : OU

ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA :

DEPARTAMENTO : LIMA
 PROVINCIA : LIMA
 DISTRITO : SURCO - SAN JUAN DE MIRAFLORES
 URBANIZACIÓN : COOP. DE VIV. SAN JUANITO
 NOMBRE DE LA VÍA : AV. PEDRO MIOTA
 Nº DEL INMUEBLE : -
 MANZANA : -
 LOTE : -
 SUBLOTE : -

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/50 000

FIRMA ADMINISTRADO:

FIRMA Y SELLO PROJ.:

PROYECTO: ESTACIÓN INTERMODAL DEL SUR

PLANO: UBICACIÓN LÁMINA: U-01

ESCALA: 1/50 000 FECHA: ENERO 2019

| CUADRO NORMATIVO | | | CUADRO DE ÁREAS (m ²) | | | | | | |
|-------------------------|-----------|----------|-----------------------------------|-------------------------|-----------|-----------------|------------|------------------------|-------------------------|
| PARÁMETROS | NORMATIVO | PROYECTO | PISOS/ NIVELES | Nueva (*) | Existente | Demolición (**) | Ampliación | Remodelación (***) | SUB-TOTAL |
| | | | | USOS | COMERCIO | | SÓTANO | 2933.27 m ² | |
| DENSIDAD NETA | - | - | PRIMER NIVEL | 12001.29 m ² | | | | | 12001.29 m ² |
| COEF. DE EDIFICACIÓN | - | 1.02 | SEGUNDO NIVEL | 2874.36 m ² | | | | | 2874.36 m ² |
| % ÁREA LIBRE | - | 60% | TERCER NIVEL | 10517.45 m ² | | | | | 10517.45 m ² |
| ALTURA MÁXIMA | - | 17.02 | | | | | | | |
| RETIRO MÍNIMO | Frontal | - | | | | | | | |
| | Lateral | - | | | | | | | |
| | Posterior | - | (****) | | | | | | |
| ALINEAMIENTO FACHADA | - | - | ÁREA PARCIAL | | | | | | |
| ÁREA DE LOTE NORMATIVO | - | - | ÁREA TECHADA TOTAL | | | | | | 28326.37 m ² |
| FRENTE MÍNIMO NORMATIVO | - | - | ÁREA DEL TERRENO | | | | | | 24982.54 m ² |
| Nº ESTACIONAMIENTO | - | 74 unds. | ÁREA LIBRE | | | | | (60) % | 15187.26 m ² |

(*) Para edificaciones nuevas consignar información sólo en esta columna.
 (**) Para el cálculo del área subtotal se resta el área a demoler.

(***) Para remodelación no se suma al área subtotal.
 (****) Detallar el área acumulada (pisos superiores, sótanos, semisótanos, etc.) en el rubro 8 Observaciones del FUE.

LEYENDA:

Vía Expresa Sur
(Av. Paseo de la República)

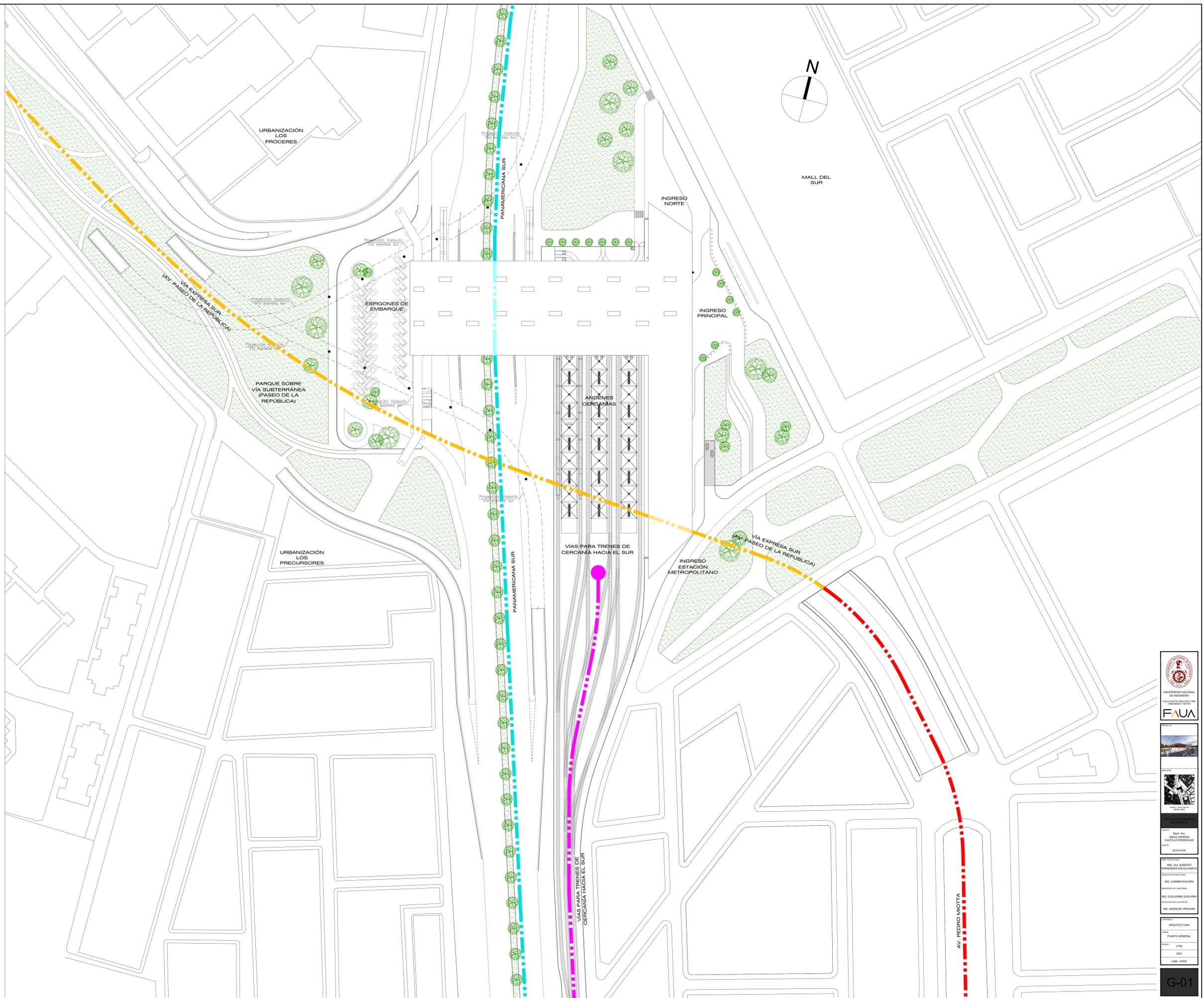
Conexión de vía
expresa con Av.
Pedro Miotta

Avenida
Panamericana Sur

Vía férrea para
trenes de cercanías
hacia el sur

PLANTA GENERAL

ESC. 1/750



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

 FACULTAD DE INGENIERÍA

FAUA

 INGENIERÍA DE ARQUITECTURA

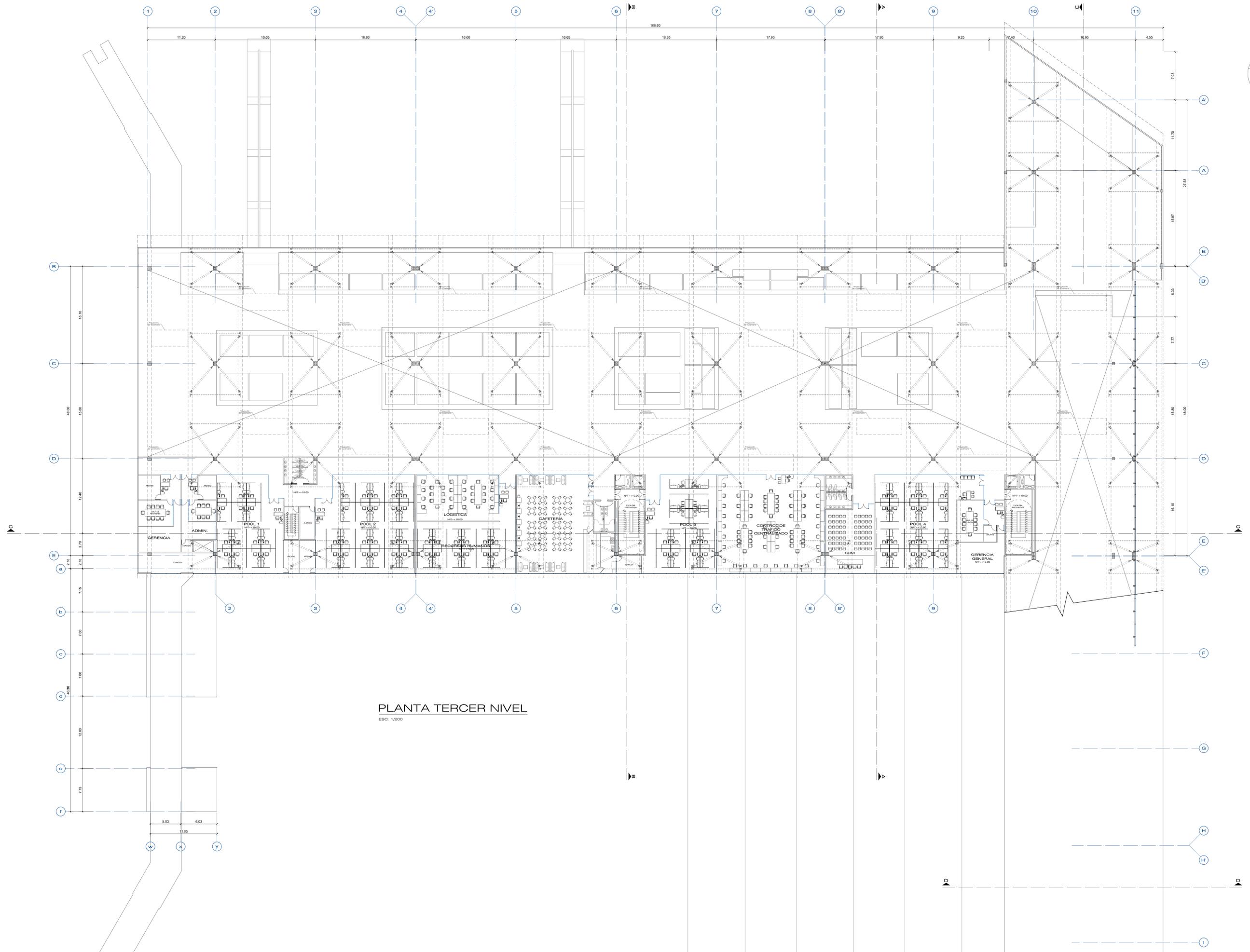
 PLANTA GENERAL

 ESCALA: 1/750

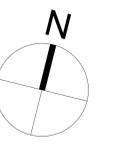
 AÑO: 2021

 LÍNEA: PERÚ

G-01



PLANTA TERCER NIVEL
ESC: 1/200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

 FACULTAD DE ARQUITECTURA

FAUA

AUTOR:

 ING. ANA ALBERTO

 FERNANDEZ CAJALA ANAYA

 PROYECTO DE GRADUACION

 TITULO:

 PLANTA TERCER NIVEL

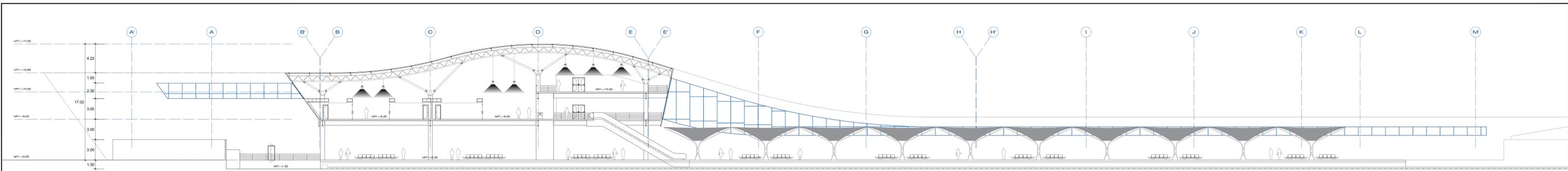
 FECHA:

 2021

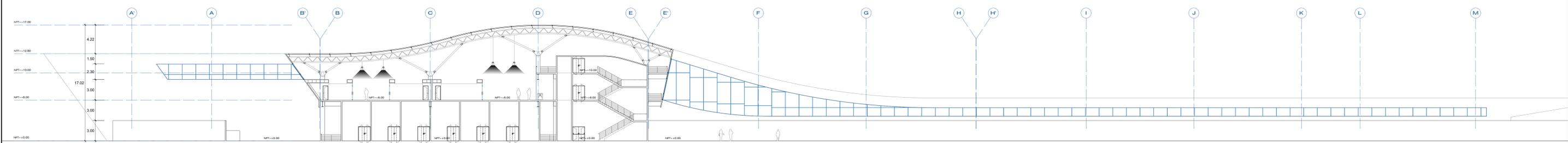
 LAMA:

 P-010

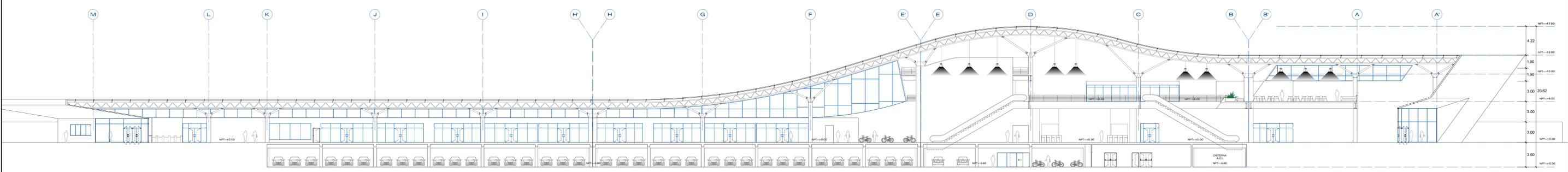
A-05



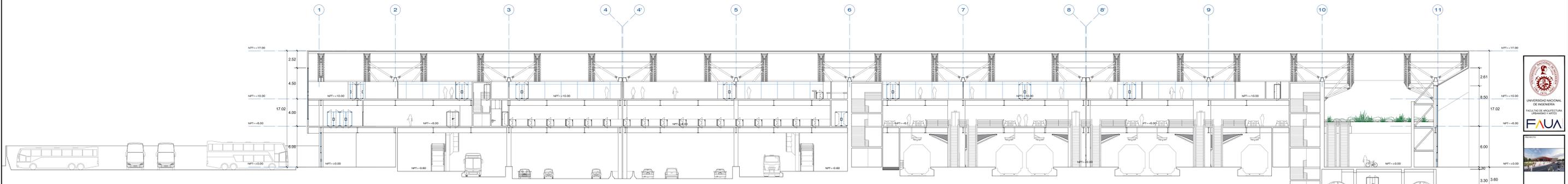
CORTE A-A
ESC: 1/200



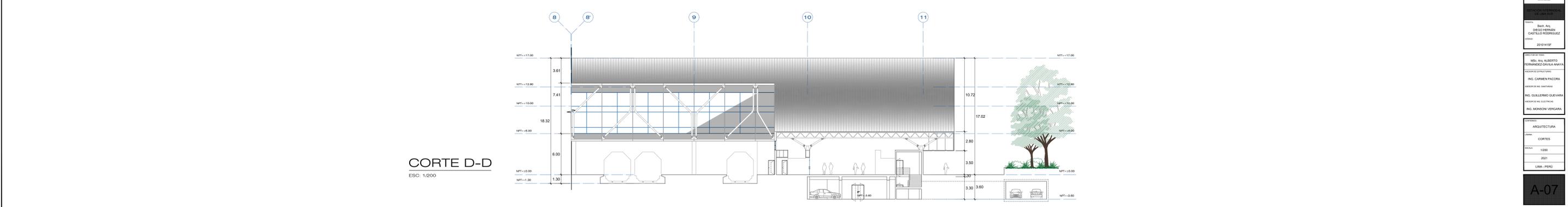
CORTE B-B
ESC: 1/200



CORTE E-E
ESC: 1/200



CORTE C-C
ESC: 1/200



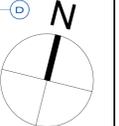
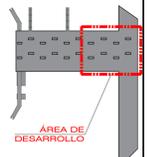
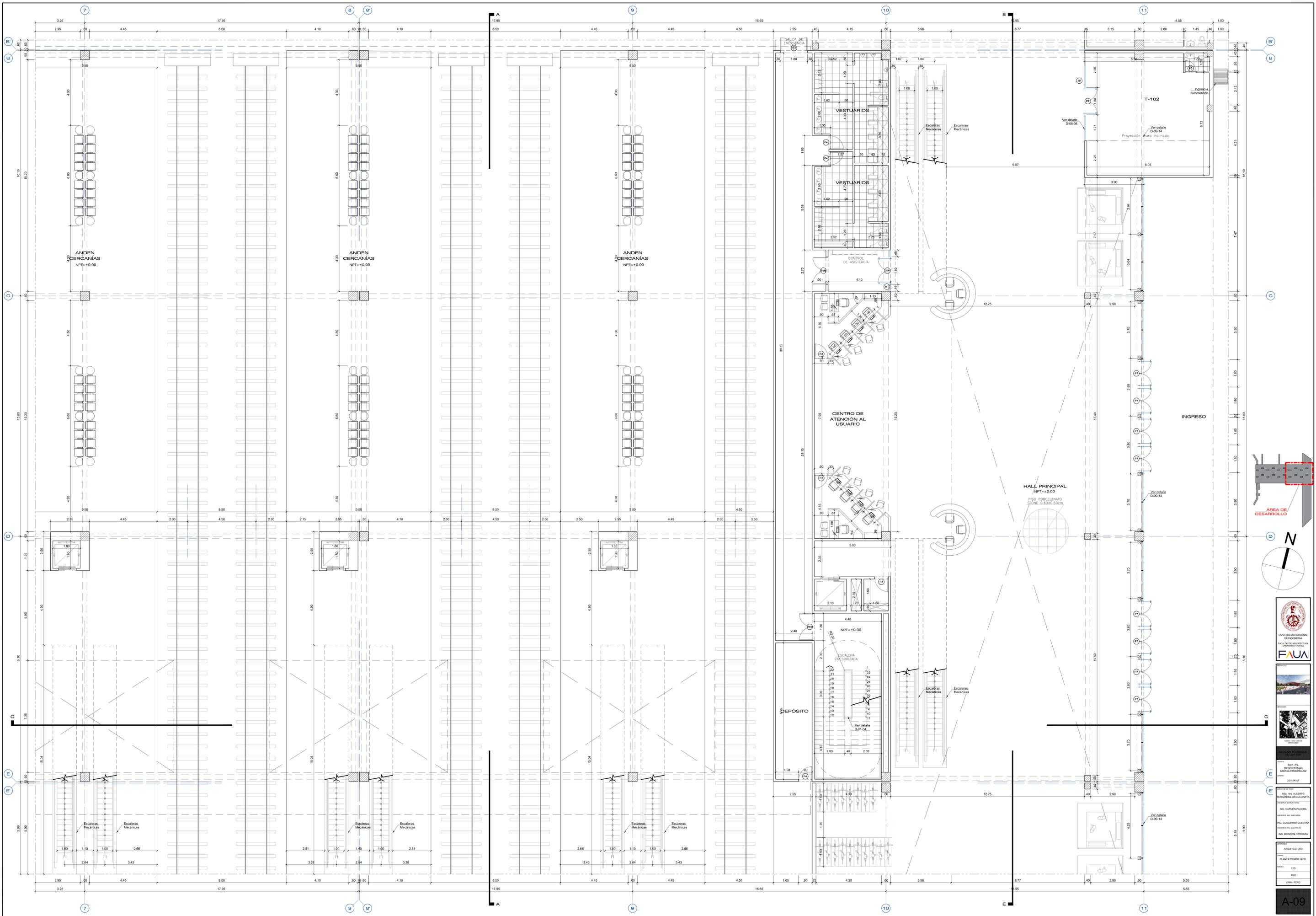
CORTE D-D
ESC: 1/200

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
FAUA

PROYECTO: [Illegible]
AUTOR: [Illegible]
DISEÑO: [Illegible]
ING. ANA ALBERTO FERNÁNDEZ GAVILA ANAYA
ING. CARMEN PALOMA
ING. GUILLERMO GUEVARA
ING. MORSON VARGAS

ARQUITECTURA
CORTE
ESCALA: 1/200
FECHA: 2021
LÍNEA: PENIC

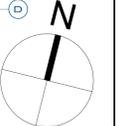
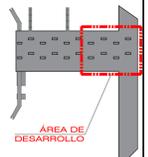
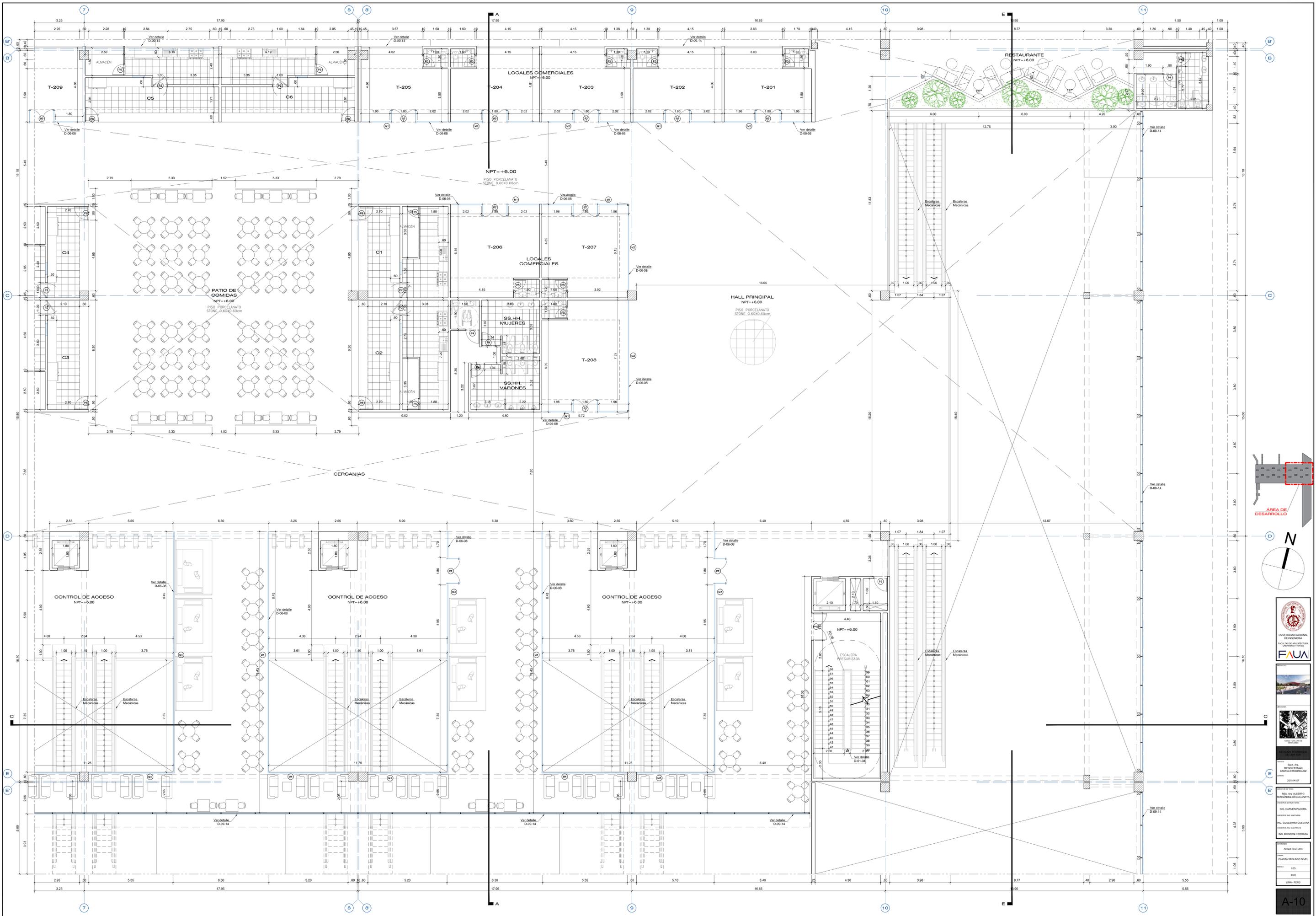
A-07



BARR. ING. ALBERTO FERNÁNDEZ DAVALA ANAYA
 INGENIERO EN ARQUITECTURA
 ING. CARMEN PALOMA
 INGENIERA EN ARQUITECTURA
 ING. GUILLERMO GUEVARA
 INGENIERO EN ARQUITECTURA
 ING. MONSIEUR VARGAS

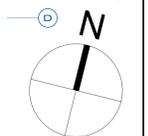
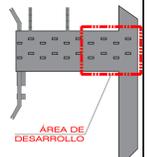
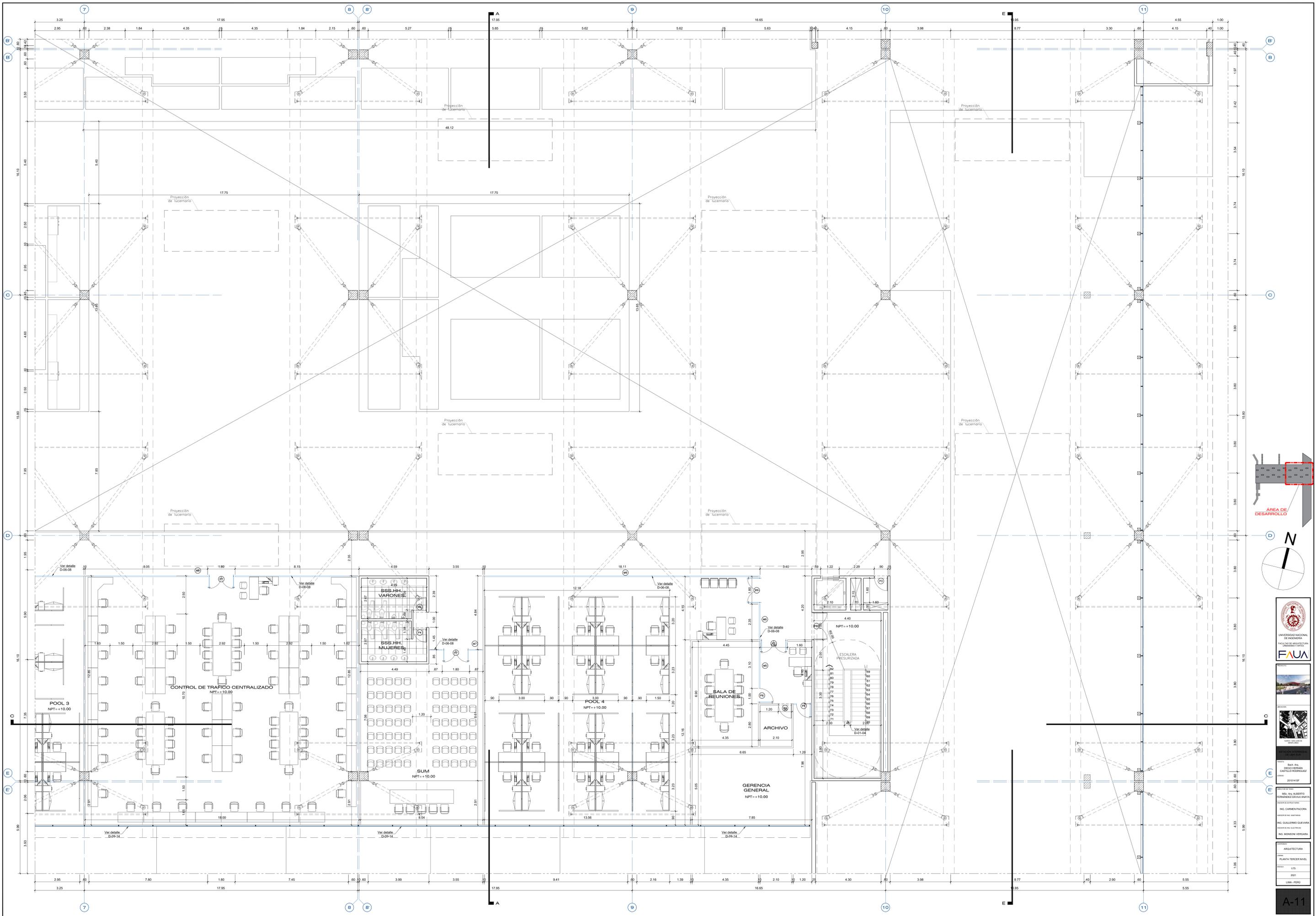
ARQUITECTURA
 PLANTA PRIMER NIVEL
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 2021
 LEMA: PERÚ

A-09



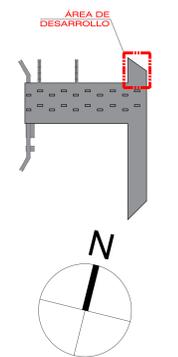
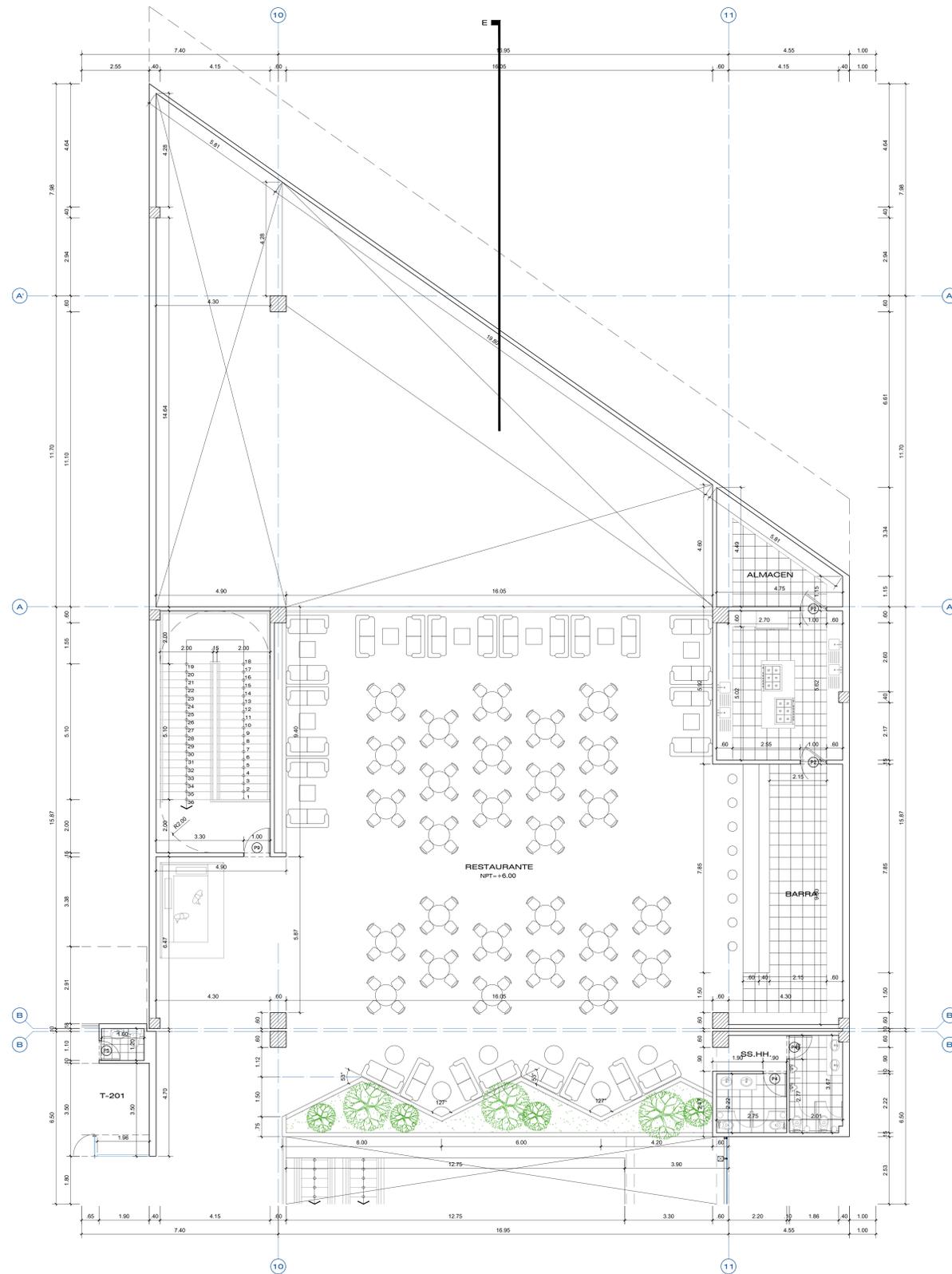
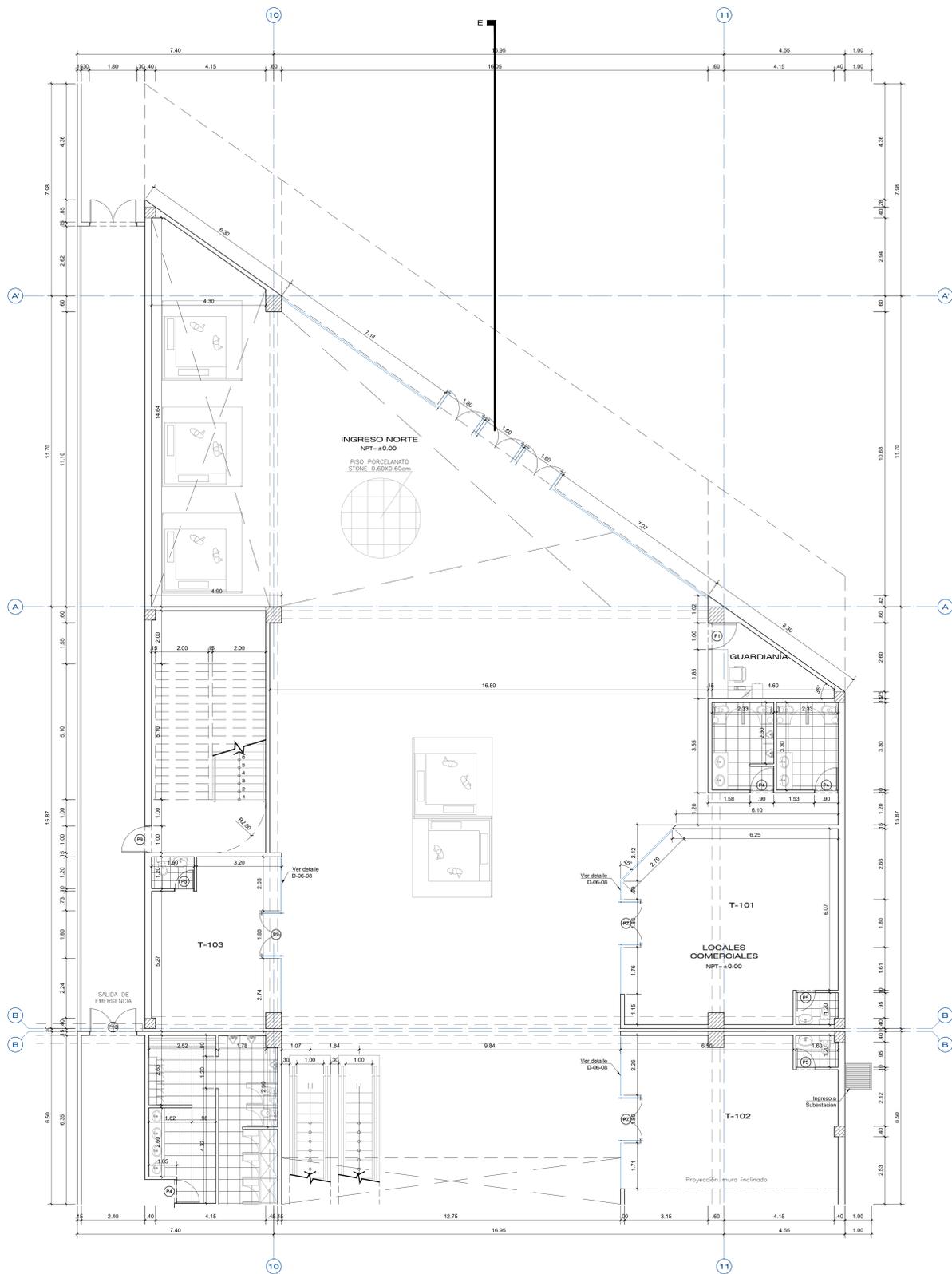
Ing. Arqu. ALBERTO FERNANDEZ CAJALA AVILA
 INGENIERO EN ARQUITECTURA
 Ing. CARMEN PALOMA
 INGENIERA EN URBANISMO
 Ing. GUILLERMO OLIVERA
 INGENIERO EN URBANISMO
 Ing. MONSIEUR VENGARA
 INGENIERO EN URBANISMO

| | |
|------------|-------------------------|
| PROYECTO: | ARQUITECTURA |
| TIPO: | PLANTA SECUNDARIO NIVEL |
| ESCALA: | 1:500 |
| FECHA: | 2021 |
| UBICACION: | UMU - PERU |



Autor: Sr. ALBERTO FERNANDEZ GUILA ANAYA
 Profesor Titular
 Ing. CARMEN PALOMA
 Ing. GUILLERMO OLIVERA
 Ing. MÓNICA VARGAS

ARQUITECTURA
 PLANTA TERCER NIVEL
 ESCALA: 1/50
 FECHA: 2011
 LAMA - PERU



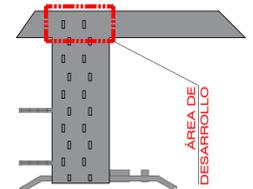
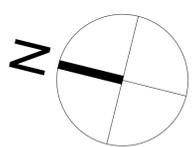
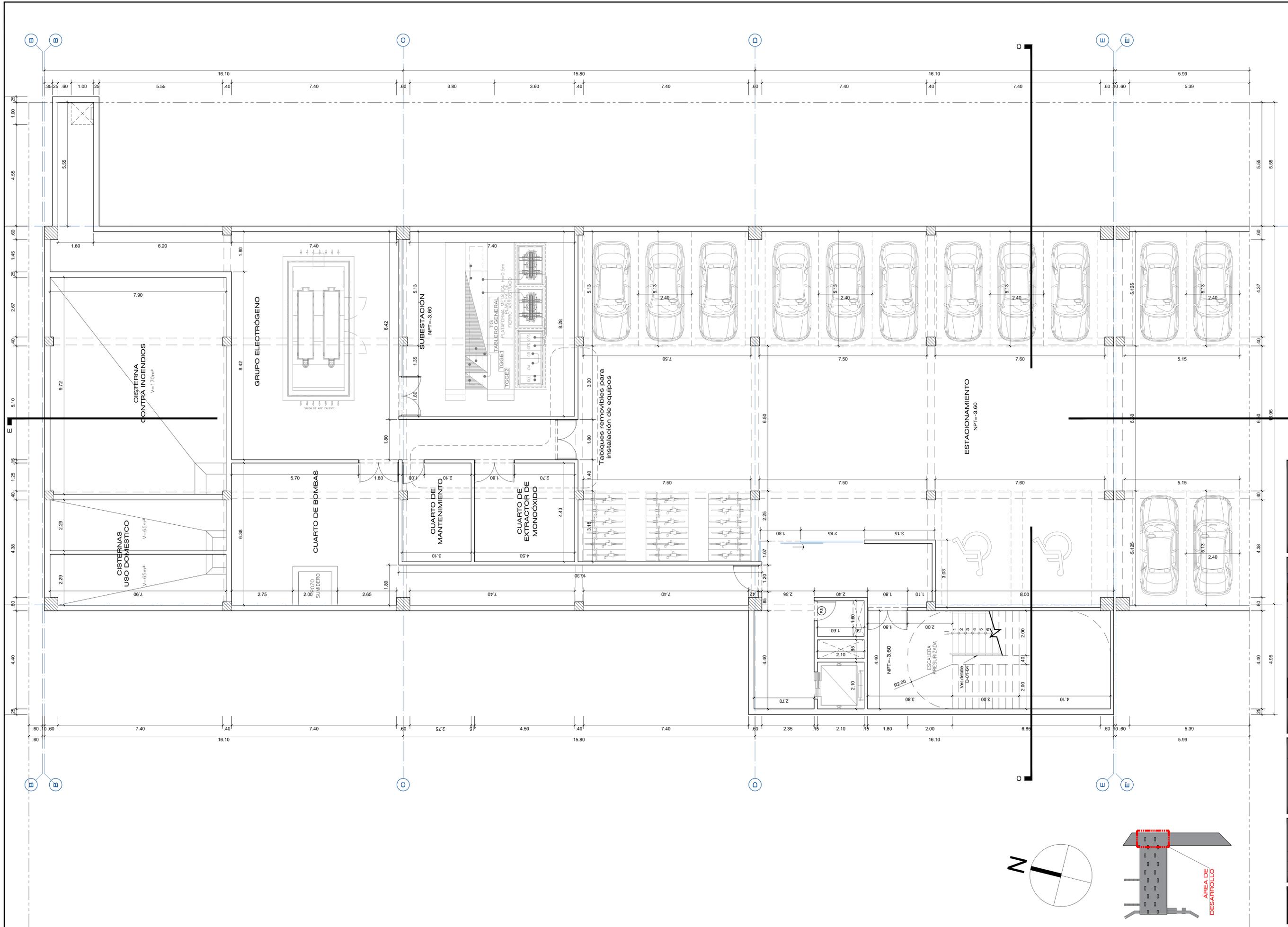
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERAS DE INGENIERÍA

FAUA

PROYECTO: BARRIO ALBERTO FERNÁNDEZ DAVILA ANAYA
PROYECTANTE: ING. CARMEN PALACIOS
REVISOR: ING. GUILLERMO GUEVARA
REVISOR: ING. MORSON VENGARA

PROYECTO: ARQUITECTURA
PLANTA 1ER Y 2DO NIVEL SECTOR NORTE
FECHA: 2021
ESCALA: 1/50

A-12

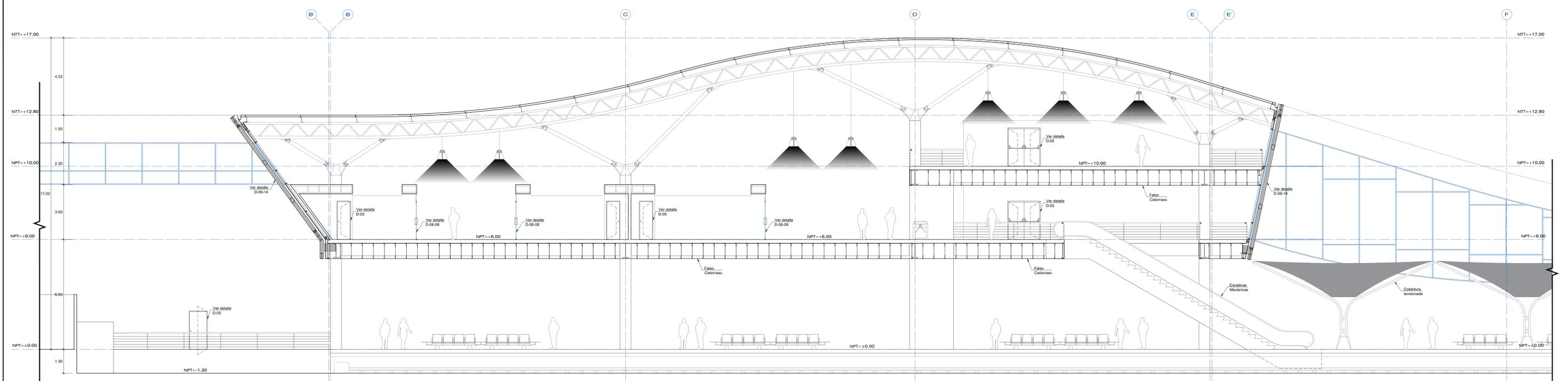


PROYECTO: BARRIO SAN JUAN DE HUACACHACA
 UBICACION: AV. SAN JUAN DE HUACACHACA
 TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

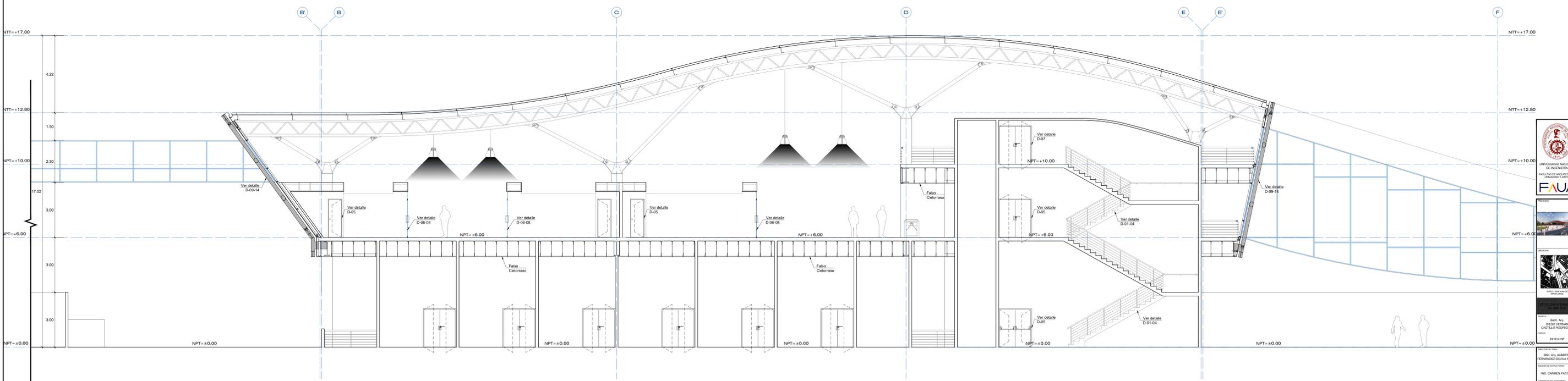
DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELÉCTRICAS: ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:
 ARQUITECTURA
 LÁMINA:
 PLANTA DE SÓTANO
 ESCALA: 1/75
 2021
 LIMA - PERÚ

A-13



CORTE A-A
ESC: 1/75

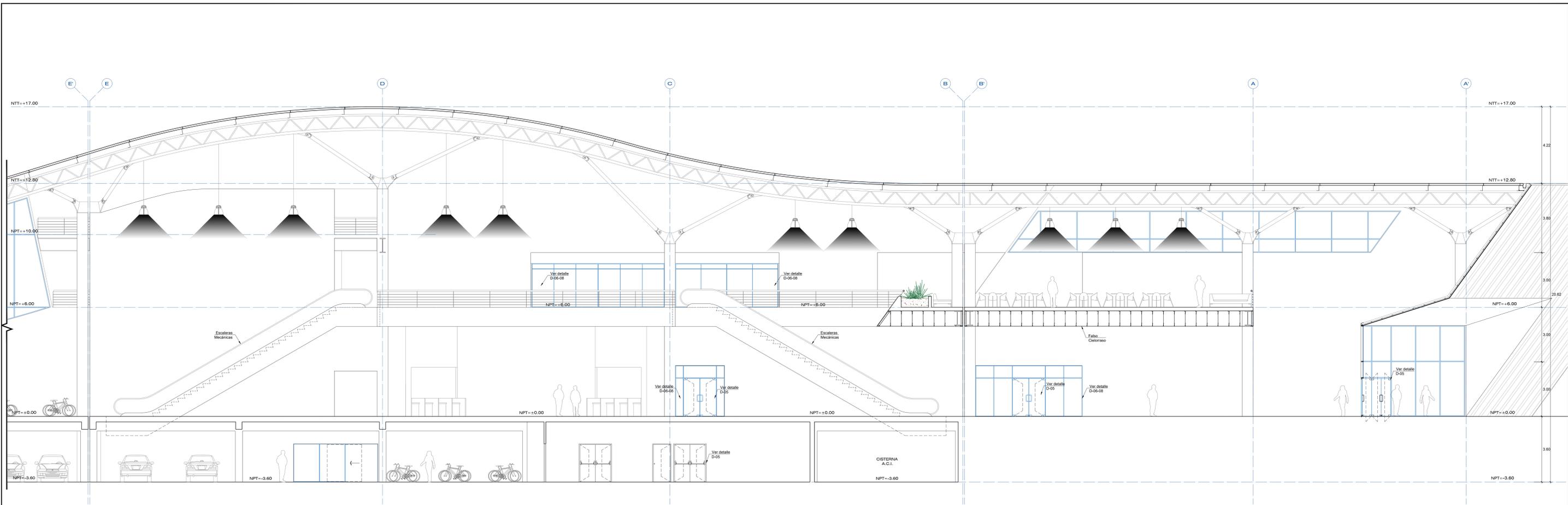


CORTE B-B
ESC: 1/75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 INGENIERÍA CIVIL

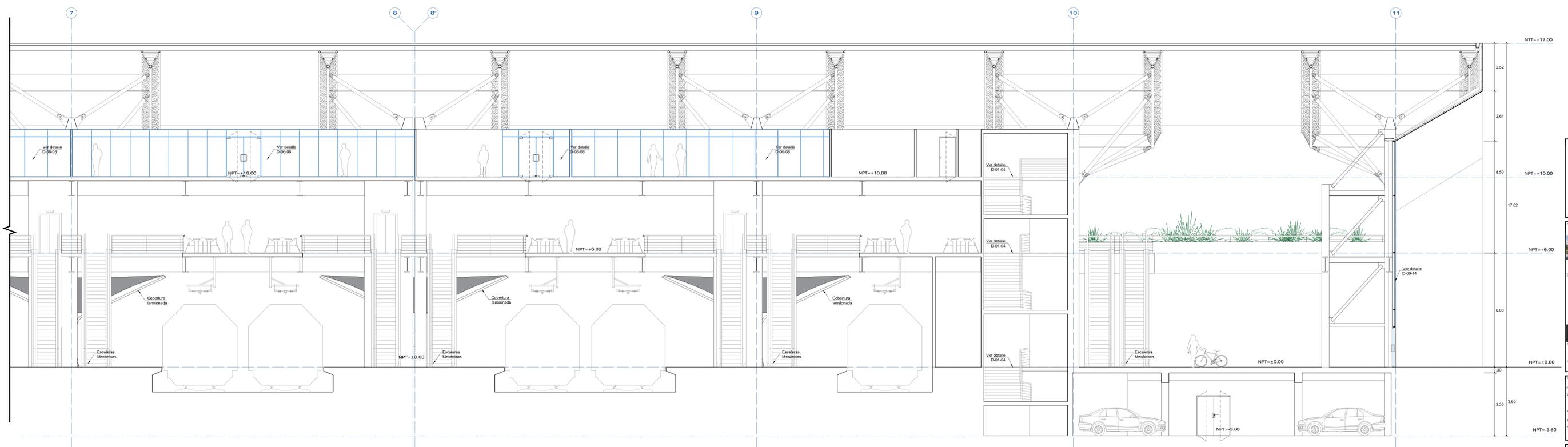
AUTOR: ING. ALBERTO FERNÁNDEZ CÁVALA ANAYA
 REVISOR: ING. CAROLINA FLORES
 DISEÑO: ING. GUILLERMO GUEVARA
 VERIFICACIÓN: ING. MONSIEEN VENGARA

| | |
|-----------|--------------|
| PROYECTO: | ARQUITECTURA |
| TÍTULO: | CORTES |
| FECHA: | 2021 |
| ESCALA: | 1/75 |
| HOJA: | A-14 |



CORTE E-E

ESC: 1/75



CORTE C-C

ESC: 1/75

UNAI

FAUA

 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)

AUTOR:

 ING. ANA ALBERTO FERNÁNDEZ GUILA AVILA

 COORDINADOR GENERAL:

 ING. CARMEN FLORES

 REVISOR DE LOS DISEÑOS:

 ING. GUILLERMO GUEVARA

 REVISOR DE LOS DISEÑOS:

 ING. MONSIEU VERA

DISEÑADOR:

 ARQUITECTURA

 TÍTULO:

 CORTE

 ESCALA:

 1/75

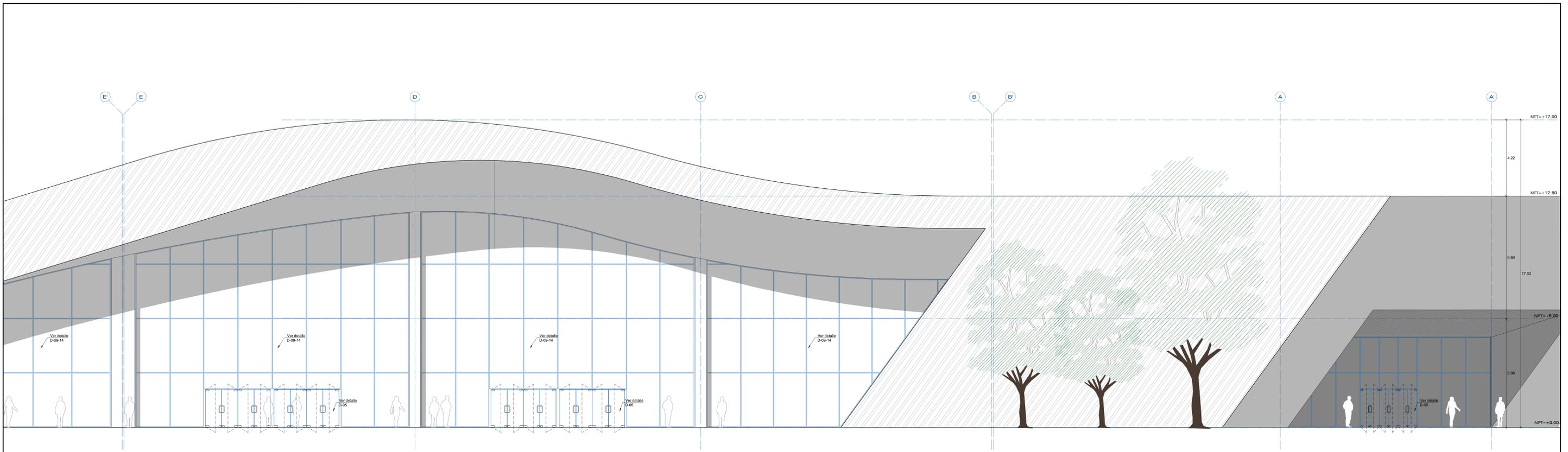
 FECHA:

 2021

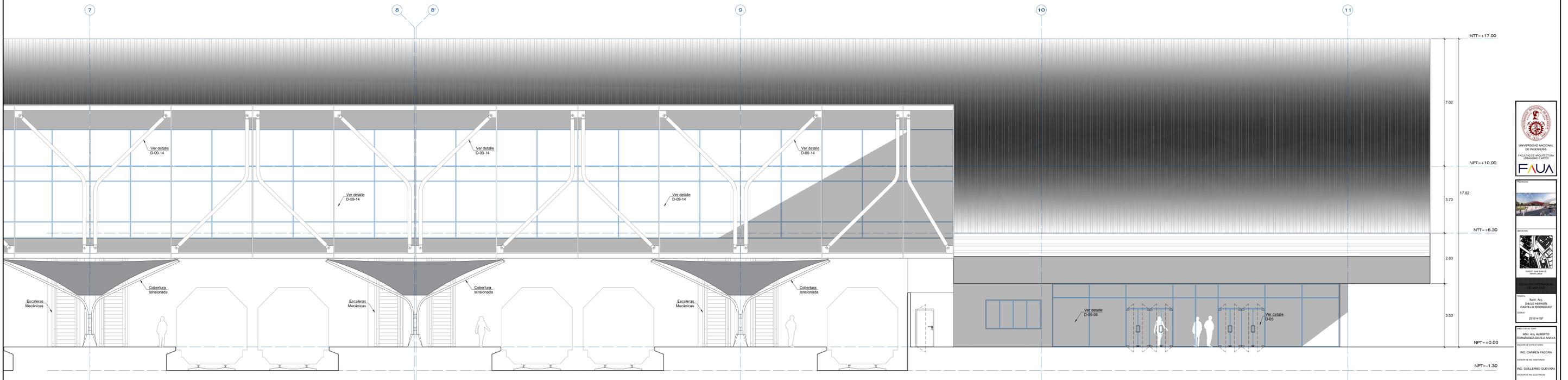
 LÍNEA:

 PEN

A-15



ELEVACIÓN ESTE
ESC: 1/75



ELEVACIÓN SUR
ESC: 1/75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

 FACULTAD DE ARQUITECTURA

FAUA

AUTOR:

 ING. ANA ALBERTO

 ING. HENRIQUE

 CASTILLO RODRIGUEZ

 DISEÑO:

 ING. CAROLINA PALOMERA

 ING. GUILLERMO GUEVARA

 ING. MORISÓN VARGAS

 ARQUITECTURA

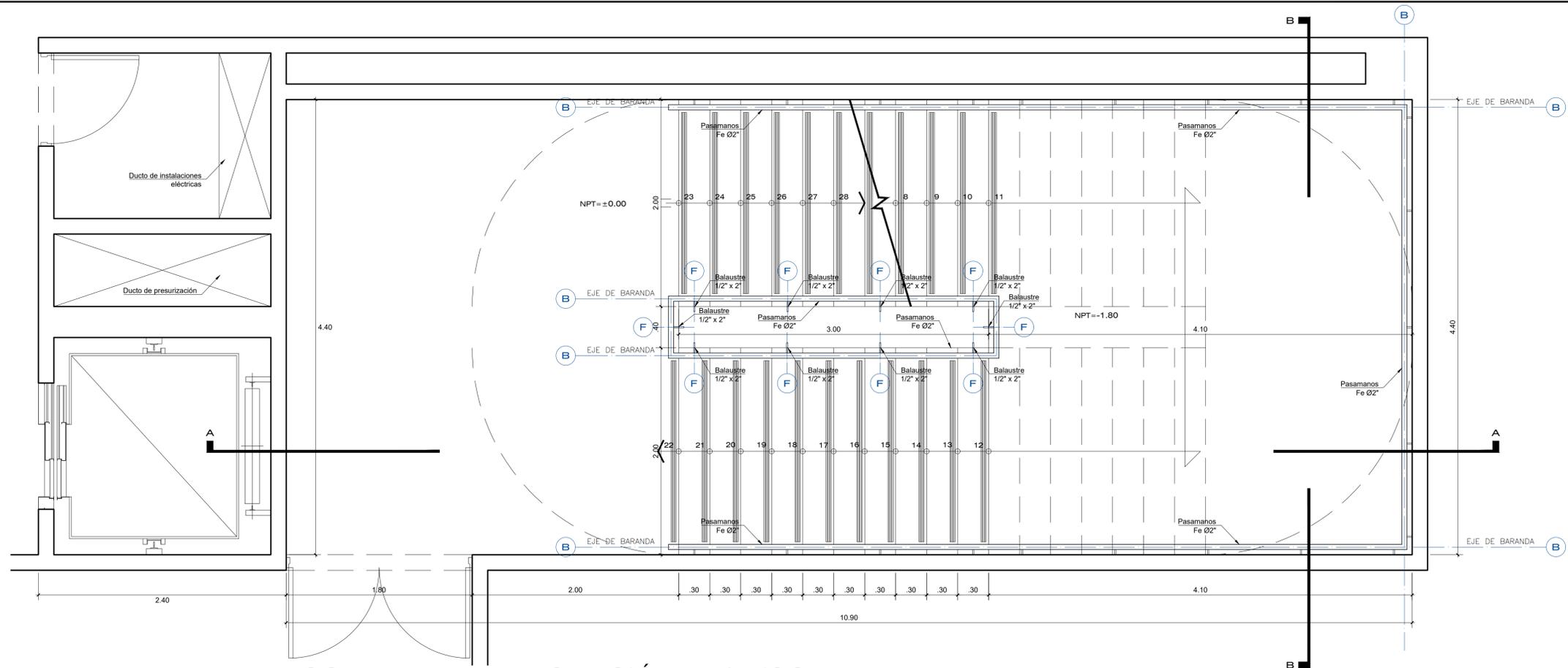
 ELEVACIONES

 ESC:

 2021

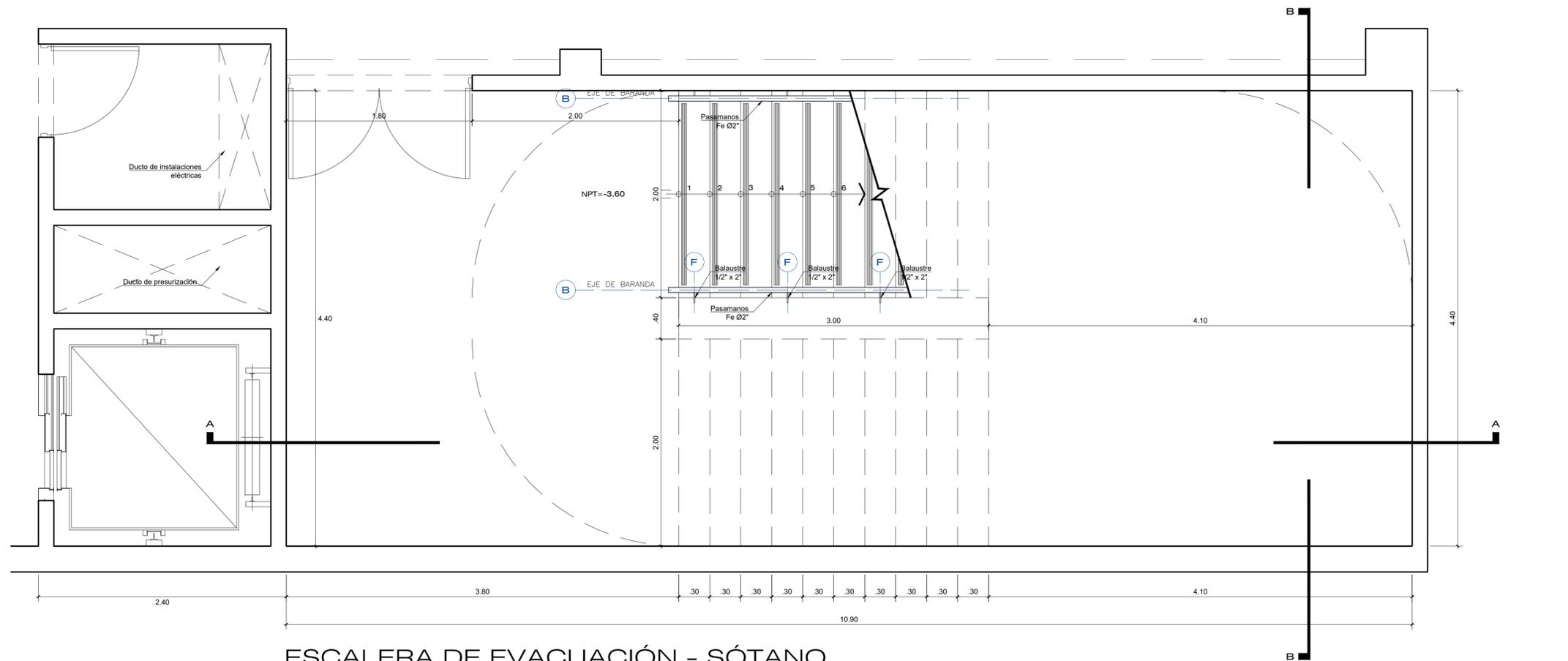
 LAMA - PERU

A-16



ESCALERA DE EVACUACIÓN - 1° PISO

ESC: 1/25

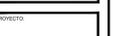


ESCALERA DE EVACUACIÓN - SÓTANO

ESC: 1/25



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES



TÍTULO: SAN JUAN DE
MAYUQUE

TEJISTA: Bach. Arq.
DIEGO HERNÁN
CASTILLO RODRÍGUEZ

CÓDIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS:

MSc. Arq. ALBERTO
FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN PACORA

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. GUILLERMO GUEVARA

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:

ARQUITECTURA

LÁMINA:

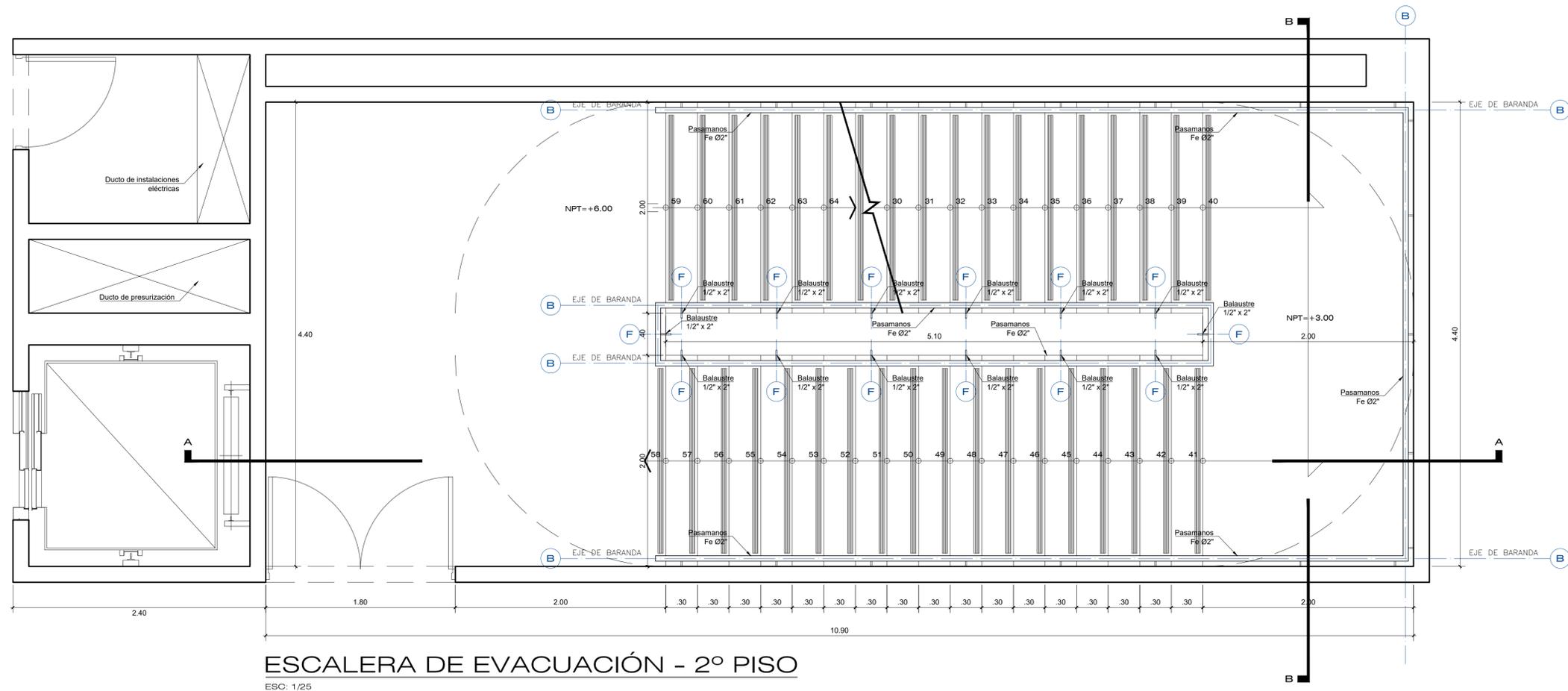
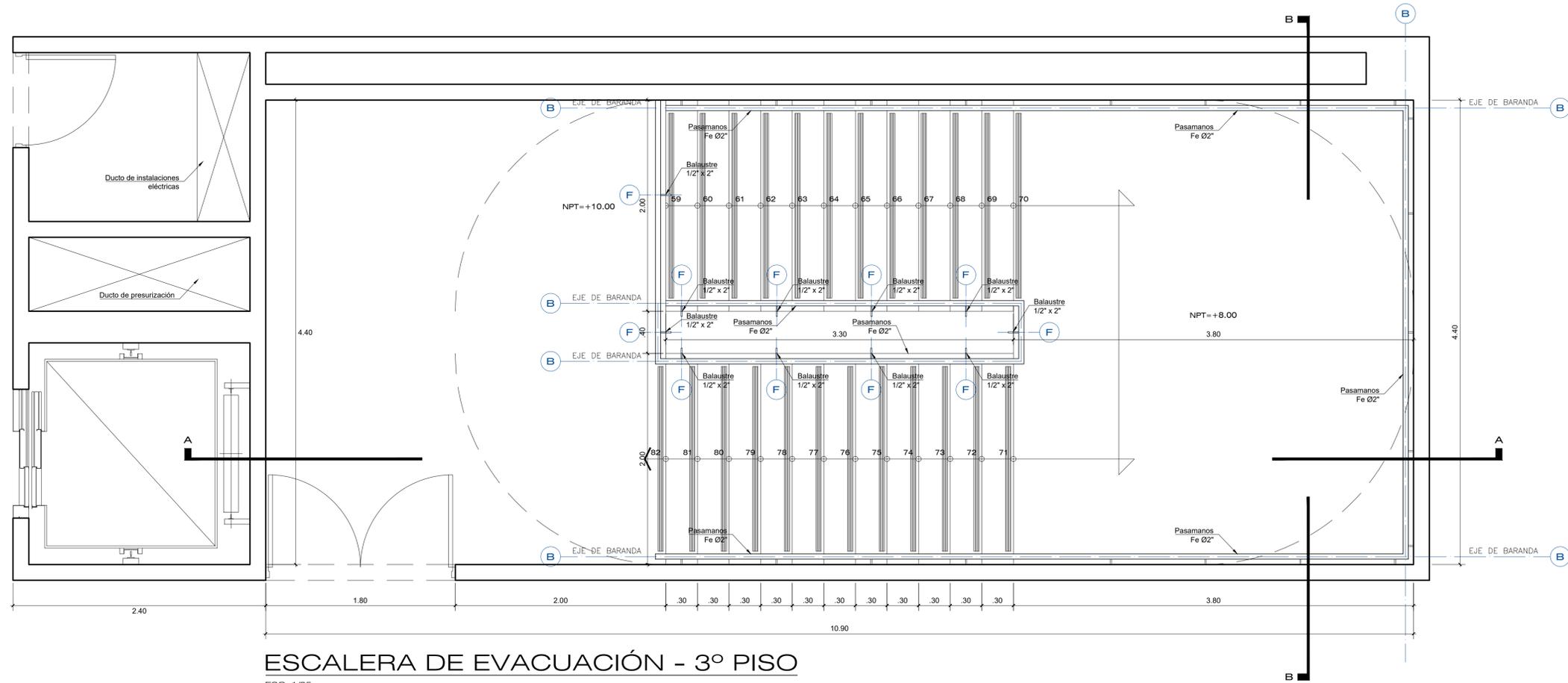
ESCALERA DE EVACUACIÓN

ESCALA:

1/25

2021

LIMA - PERÚ



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES

FAUA

PROYECTO



UBICACION



SURTO: SAN JUAN DE
MAYOCABAC

TESISTA:
Bach. Arq.
DIEGO HERNÁN
CASTILLO RODRIGUEZ

CODIGO:
20101415F

DIRECTOR DE TESIS:
MSc. Arq. ALBERTO
FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA

ASESOR DE ESTRUCTURAS:
ING. CARMEN PACORA

ASESOR DE ING. SANITARIAS:
ING. GUILLERMO GUEVARA

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:
ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO

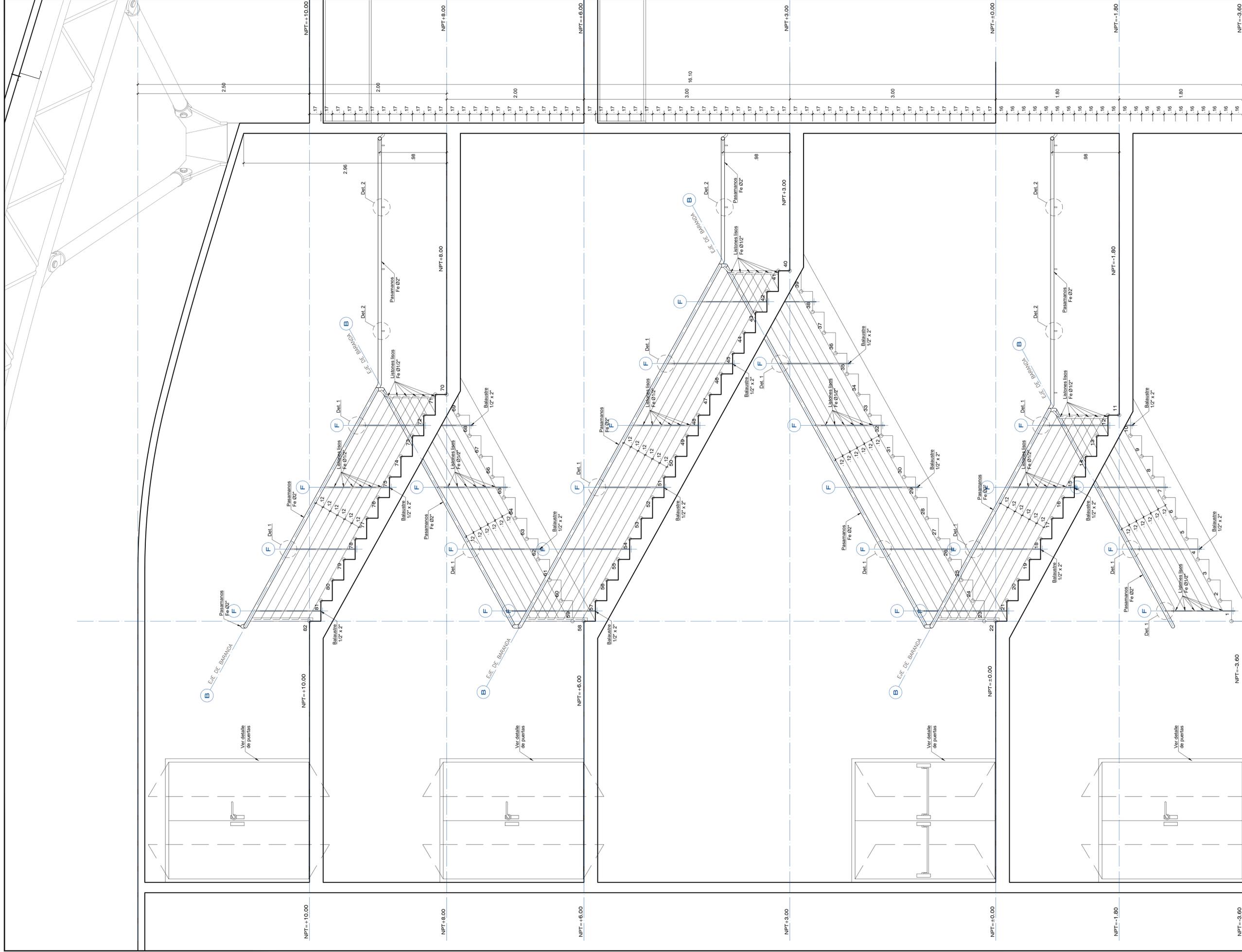
ARQUITECTURA

LÁMINA:
ESCALERA DE EVACUACIÓN

ESCALA:
1/25

2021

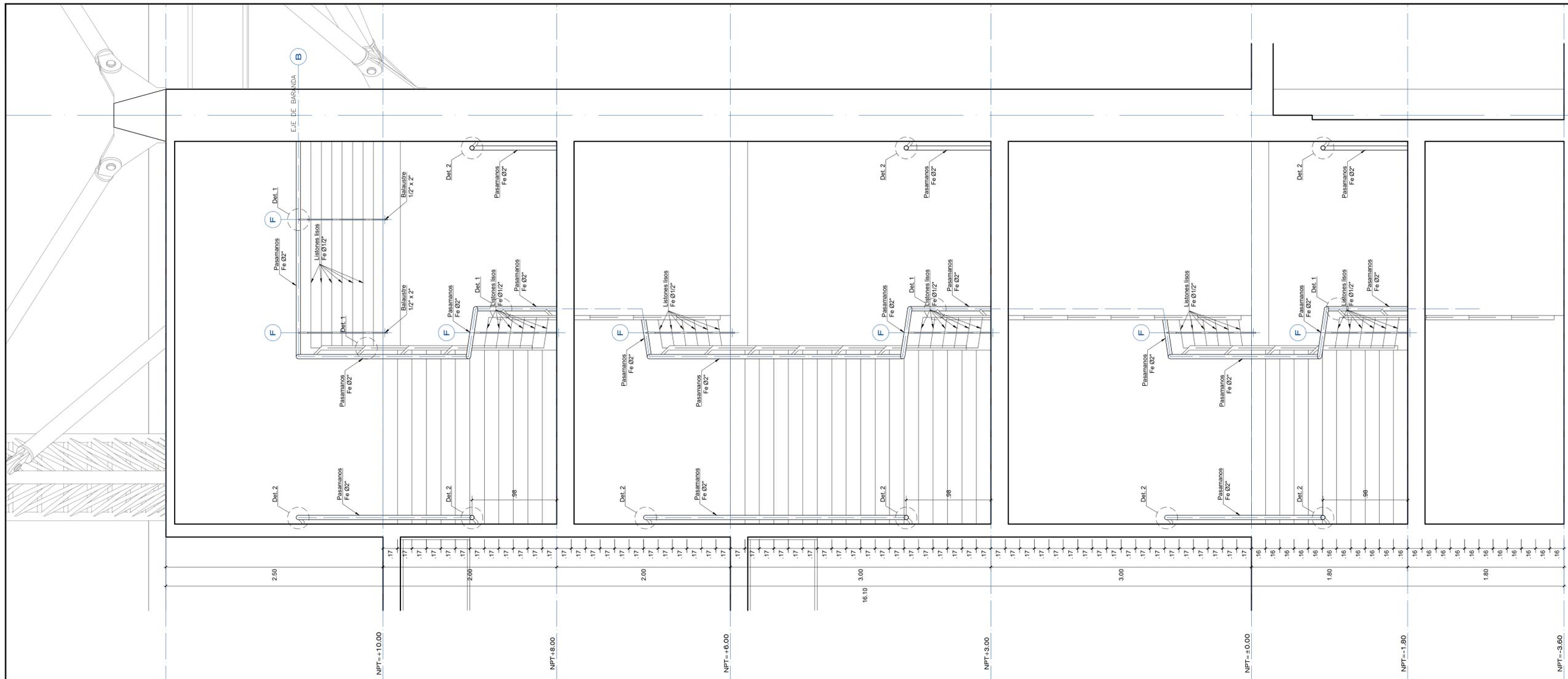
LIMA - PERÚ



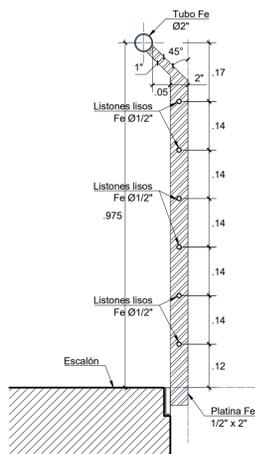
ESCALERA DE EVACUACIÓN - SECCIÓN A-A

ESC. 1/25

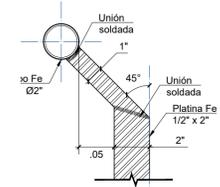
| | |
|--|--|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES</p> <p>FAUA</p> | |
| PROYECTO | |
| VELOCACION | |
| TESTA | Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ |
| COLEGIO | 20101415F |
| DIRECTOR DE TESIS | MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA |
| ASESOR DE ESTRUCTURAS | ING. CARMEN PACORA |
| ASESOR DE ING. SANITARIAS | ING. GUILLERMO GUEVARA |
| ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS | ING. MONSÓN VERGARA |
| CONTENIDO | ARQUITECTURA |
| LÁMINA | ESCALERA DE EVACUACIÓN |
| ESCALA | 1/25 |
| | 2021 |
| | LIMA - PERÚ |



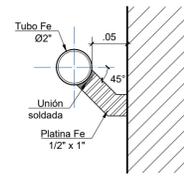
ESCALERA DE EVACUACIÓN - SECCIÓN B-B
ESC: 1/25



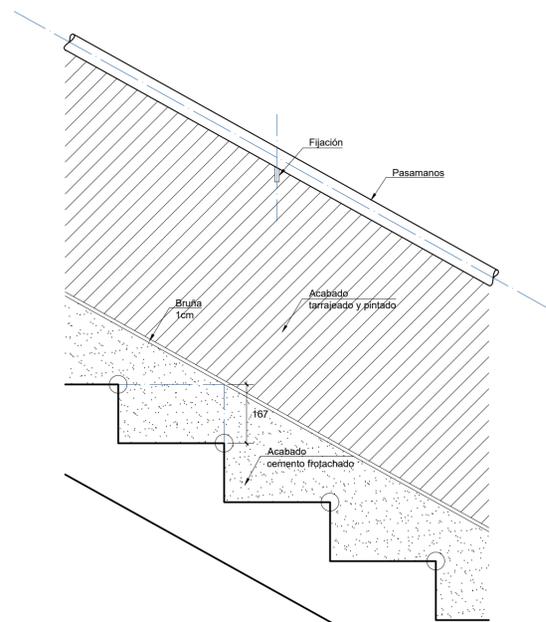
FIJACIÓN DE BARANDA
ESC: 1/10



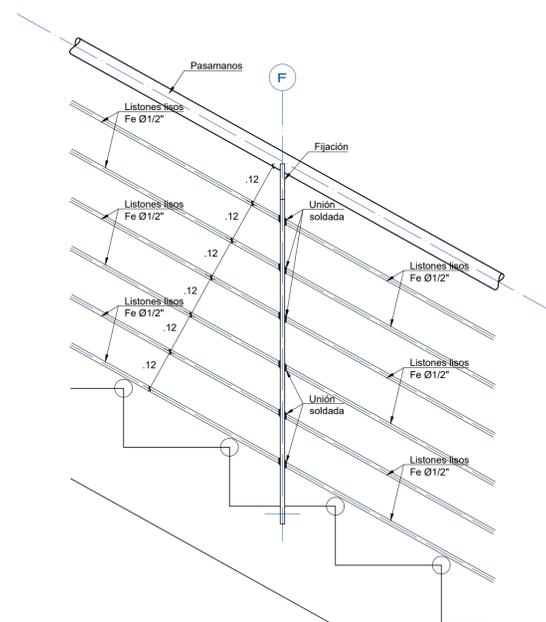
Det. 1
ESC: 1/5



Det. 2
ESC: 1/5



ACABADO INTERIOR
ESC: 1/10



DETALLE DE BARANDA
ESC: 1/10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES



SURCO - SAN JUAN DE MONTAÑESE

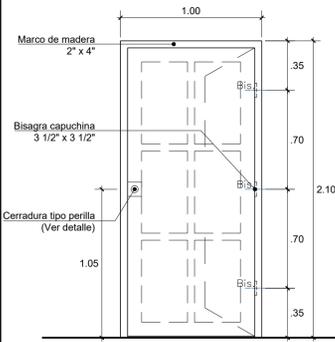
TESISTA:
Bach. Arq.
DIEGO HERNÁN
CASTILLO RODRÍGUEZ

CODIGO:
20101415F

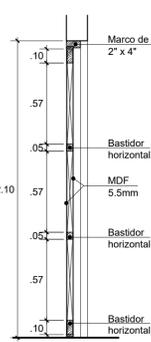
DIRECTOR DE TESIS:
MSc. Arq. ALBERTO
FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS:
ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS:
ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:
ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:
ARQUITECTURA
LAMINA:
ESCALERA DE EVACUACIÓN
ESCALA:
1/25
2021
LIMA - PERÚ

PUERTA P1

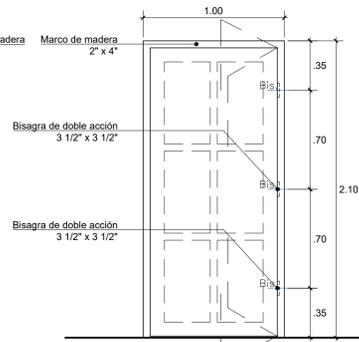


P1: ELEVACIÓN CONTRAPLACADA DE MDF 5.5mm ESC: 1/25

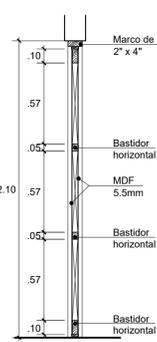


P1: SECCIÓN ESC: 1/25

PUERTA P2

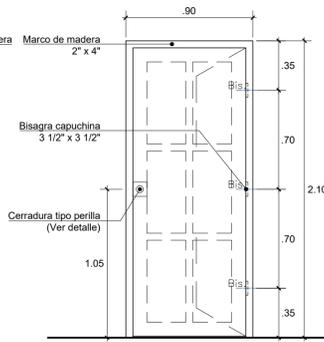


P2: ELEVACIÓN VAIVEN CONTRAPLACADA DE MDF 5.5mm ESC: 1/25

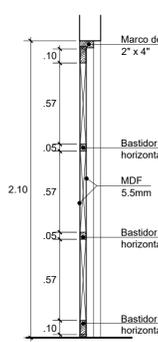


P2: SECCIÓN ESC: 1/25

PUERTA P3

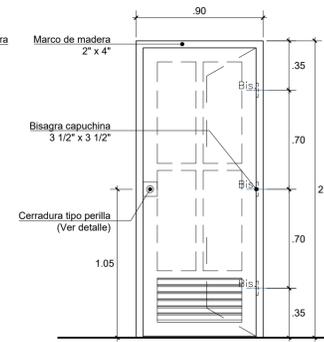


P3: ELEVACIÓN CONTRAPLACADA DE MDF 5.5mm ESC: 1/25

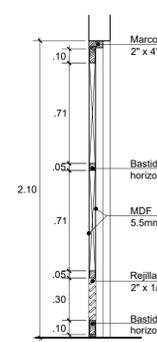


P3: SECCIÓN ESC: 1/25

PUERTA P4

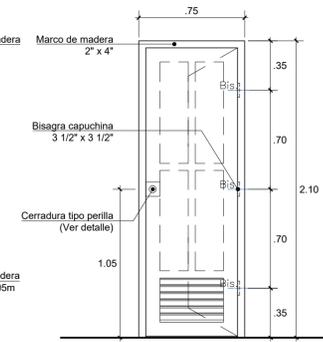


P4: ELEVACIÓN CONTRAPLACADA DE MDF 5.5mm ESC: 1/25

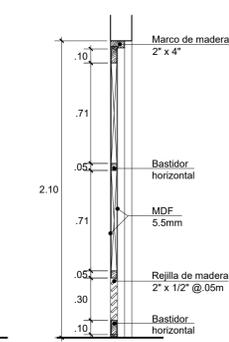


P4: SECCIÓN ESC: 1/25

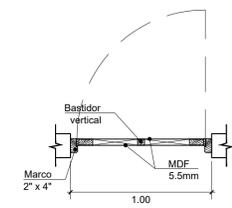
PUERTA P5



P5: ELEVACIÓN CONTRAPLACADA DE MDF 5.5mm ESC: 1/25

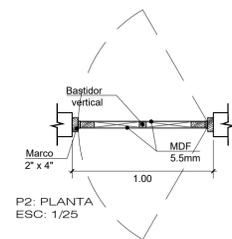


P5: SECCIÓN ESC: 1/25



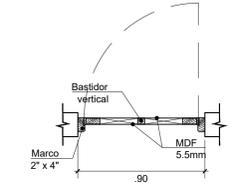
P1: PLANTA ESC: 1/25

| P-1 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja contraplacada de MDF de 5.5mm, sellado y esmaltado en blanco y lacado. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 1.00 | |



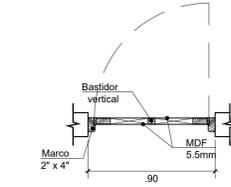
P2: PLANTA ESC: 1/25

| P-2 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja contraplacada de MDF de 5.5mm, sellado y esmaltado en blanco y lacado. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 1.00 | |



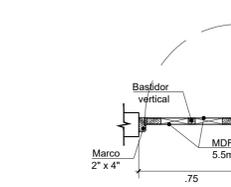
P3: PLANTA ESC: 1/25

| P-3 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja contraplacada de MDF de 5.5mm, sellado y esmaltado en blanco y lacado. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 0.90 | |



P4: PLANTA ESC: 1/25

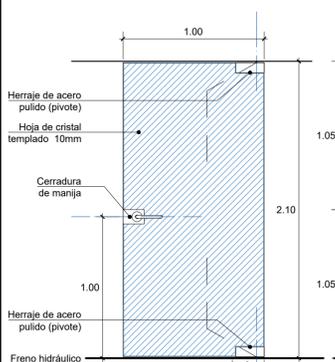
| P-4 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja contraplacada de MDF de 5.5mm, sellado y esmaltado en blanco y lacado. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 0.90 | |



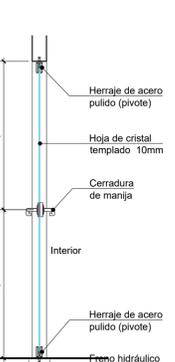
P5: PLANTA ESC: 1/25

| P-5 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja contraplacada de MDF de 5.5mm, sellado y esmaltado en blanco y lacado. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 0.90 | |

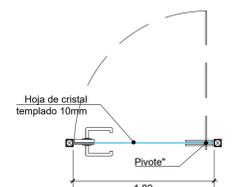
PUERTA P6



P6: ELEVACIÓN PUERTA DE CRISTAL TEMPLADO ESC: 1/25



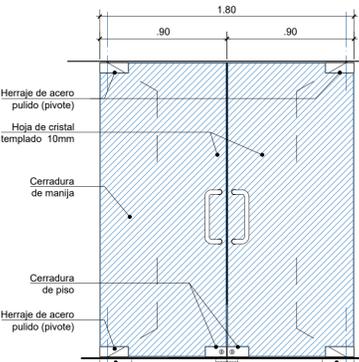
P6: SECCIÓN ESC: 1/25



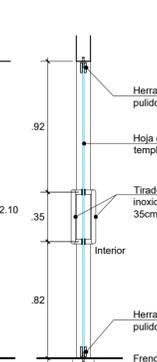
P6: PLANTA ESC: 1/25

| P-6 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja de cristal templado de 10mm, biselado recto con aristas. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 1.00 | |

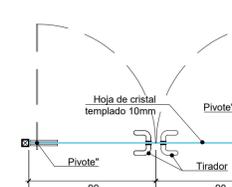
PUERTA P7



P7: ELEVACIÓN DOBLE HOJA DE CRISTAL TEMPLADO ESC: 1/25



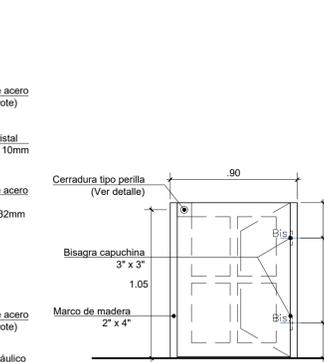
P7: SECCIÓN ESC: 1/25



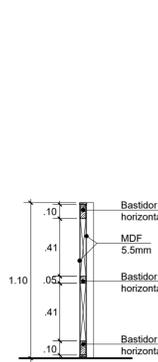
P7: PLANTA ESC: 1/25

| P-7 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja de cristal templado de 10mm, biselado recto con aristas. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 1.80 | |

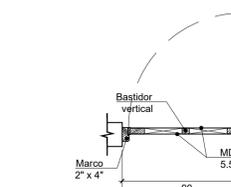
PUERTA P8



P8: ELEVACIÓN CONTRAPLACADA DE MDF 5.5mm ESC: 1/25



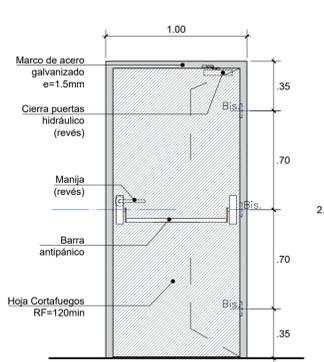
P8: SECCIÓN ESC: 1/25



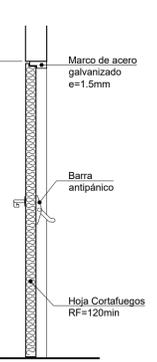
P8: PLANTA ESC: 1/25

| P-8 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja contraplacada de MDF de 5.5mm, sellado y esmaltado en blanco y lacado. | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 1.10 | 0.90 | |

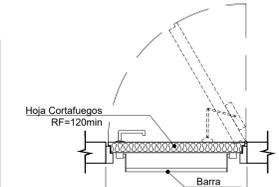
PUERTA P9



P9: ELEVACIÓN PUERTA METÁLICA CORTAFUEGO 120min ESC: 1/25



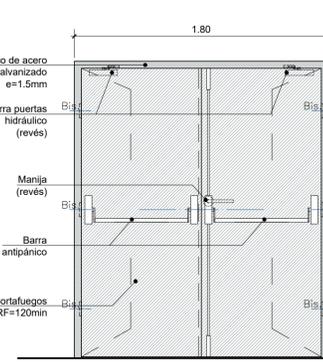
P9: SECCIÓN ESC: 1/25



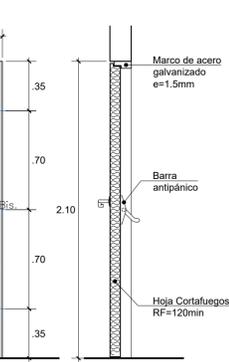
P9: PLANTA ESC: 1/25

| P-9 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja Cortafuegos, de 2 bandejas de chapa galvanizada (Panel rígido de Lana de Roca de e=55mm, 160 KG/M ³) RF=120min | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 1.00 | |

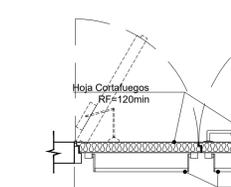
PUERTA P10



P10: ELEVACIÓN PUERTA METÁLICA CORTAFUEGO 120min ESC: 1/25



P10: SECCIÓN ESC: 1/25



P10: PLANTA ESC: 1/25

| P-10 | | | |
|--|------|-------|--|
| NOTA: Hoja Cortafuegos, de 2 bandejas de chapa galvanizada (Panel rígido de Lana de Roca de e=55mm, 160 KG/M ³) RF=120min | | | |
| ALFEIZER | ALTO | ANCHO | |
| - | 2.10 | 1.80 | |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES



PROYECTO

UBICACION

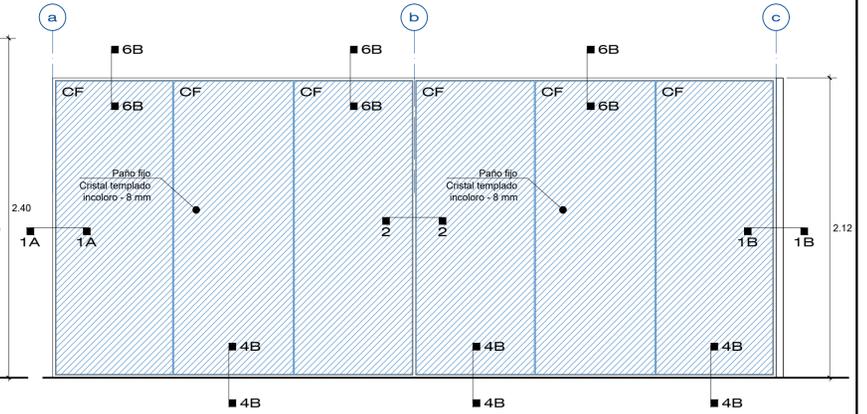
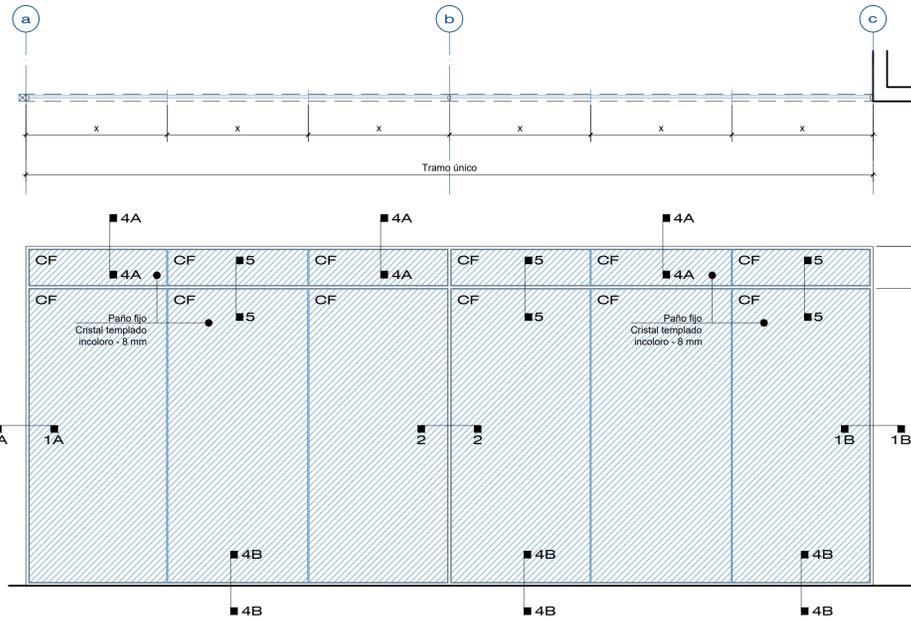
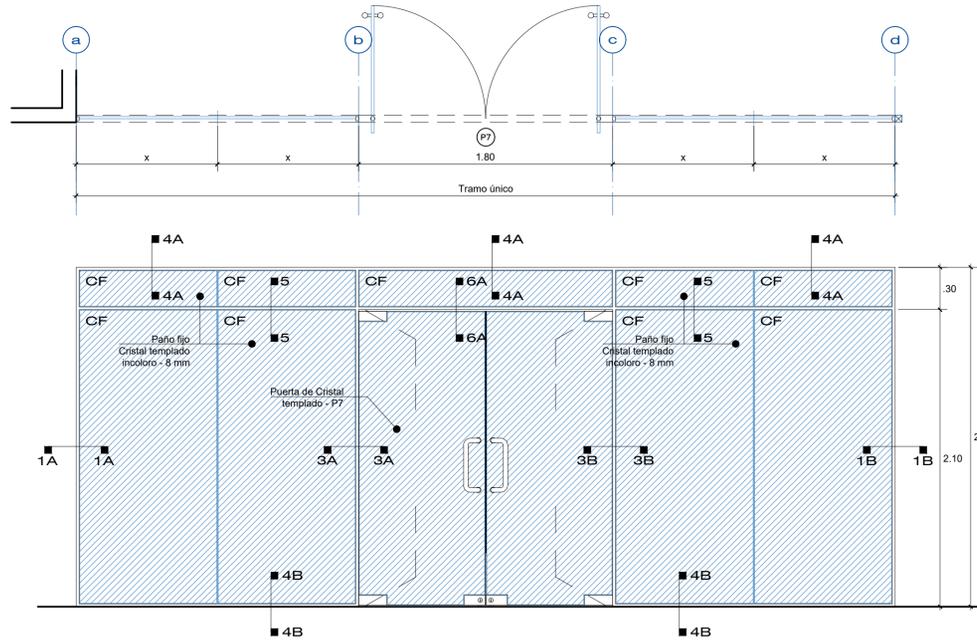
CLIENTE: SAN JUAN DE MARIATEGUI

PROYECTO

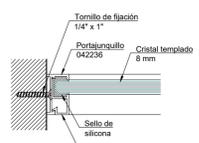
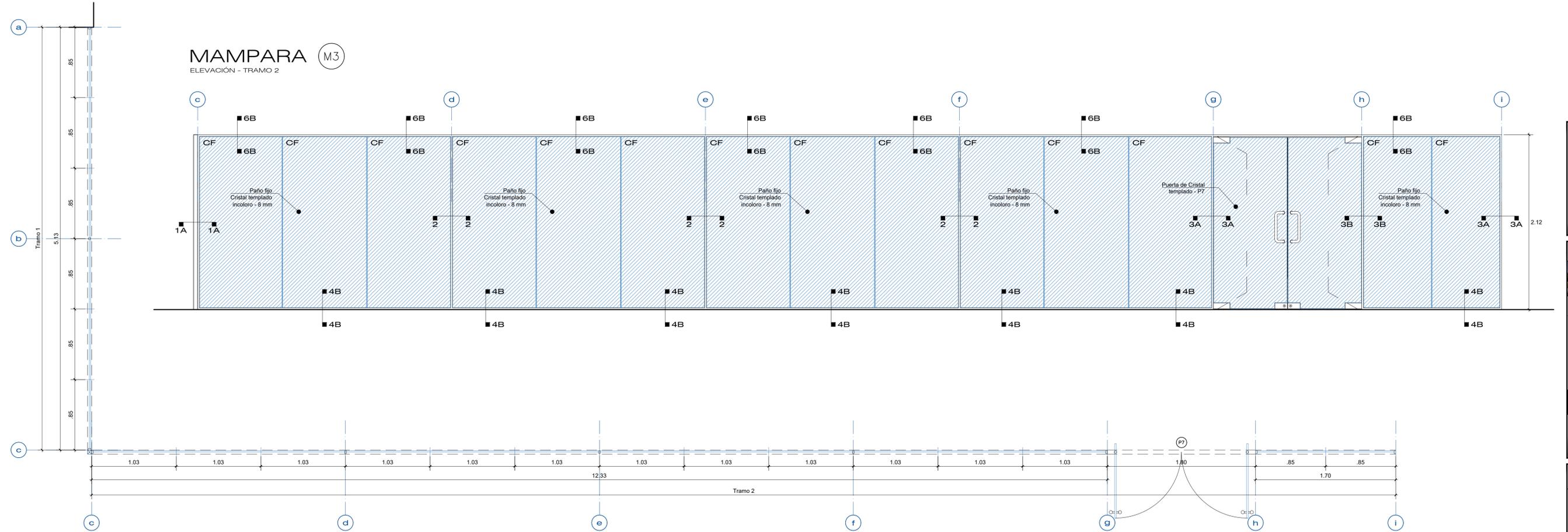
MAMPARA (M1)

MAMPARA (M2)

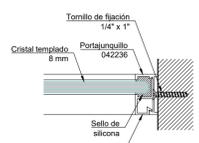
MAMPARA (M3)
ELEVACIÓN - TRAMO 1



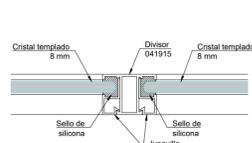
MAMPARA (M3)
ELEVACIÓN - TRAMO 2



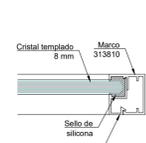
SECCIÓN 1A
ESC: 1/2



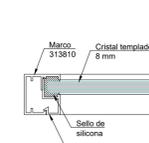
SECCIÓN 1B
ESC: 1/2



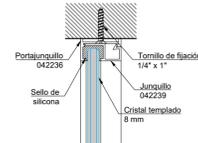
SECCIÓN 2
ESC: 1/2



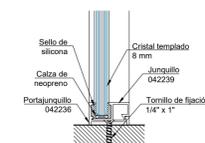
SECCIÓN 3A
ESC: 1/2



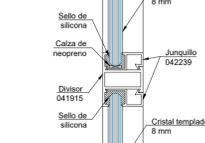
SECCIÓN 3B
ESC: 1/2



SECCIÓN 4A
ESC: 1/2



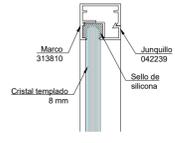
SECCIÓN 4B
ESC: 1/2



SECCIÓN 5-5
ESC: 1/2



SECCIÓN 6A
ESC: 1/2

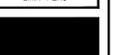


SECCIÓN 6B
ESC: 1/2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

FAUA



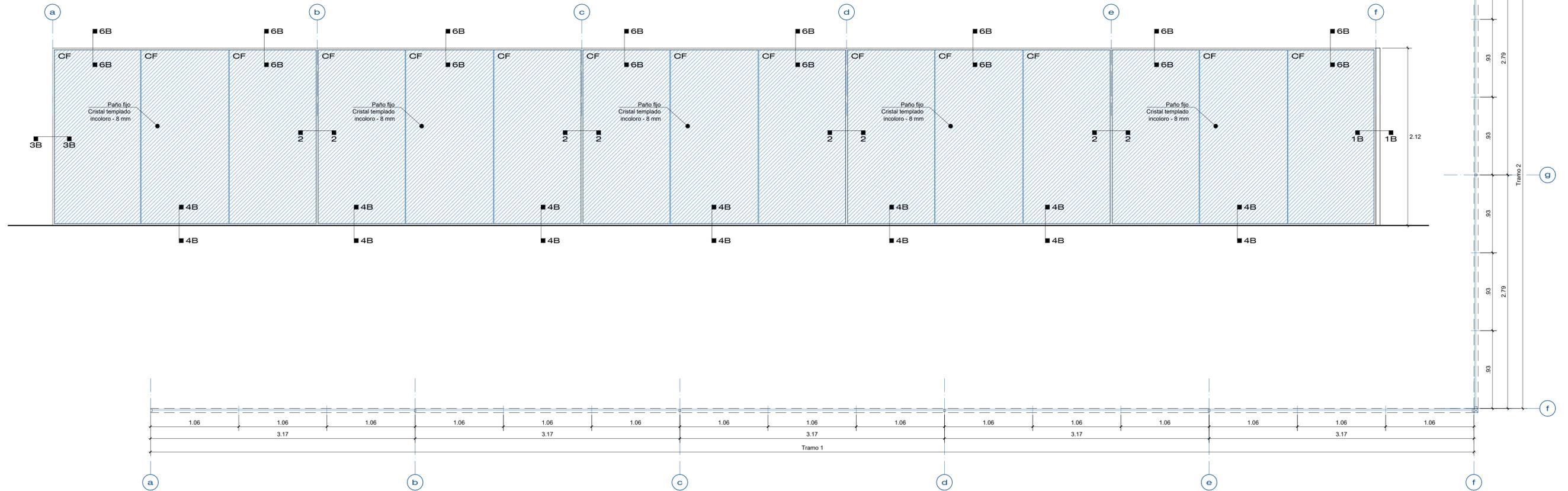
PROYECTO
UBICACION
SUJETO: SAN JUAN DE HUAYLLAY
FECHA: 2010/14/15F

PROYECTA:
Bach. Arq. DIEGO HERNAN CASTILLO RODRIGUEZ
CODIGO: 2010/14/15F

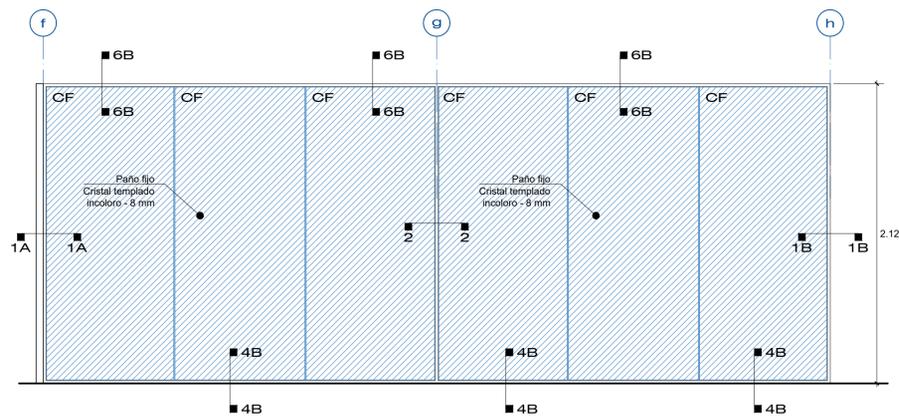
DIRECTOR DE TESIS:
MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS:
ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS:
ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELECTRICAS:
ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO
ARQUITECTURA
LABORA:
DESARROLLO MAMPARAS
ESCALA: 1/25
2021
LIMA - PERU

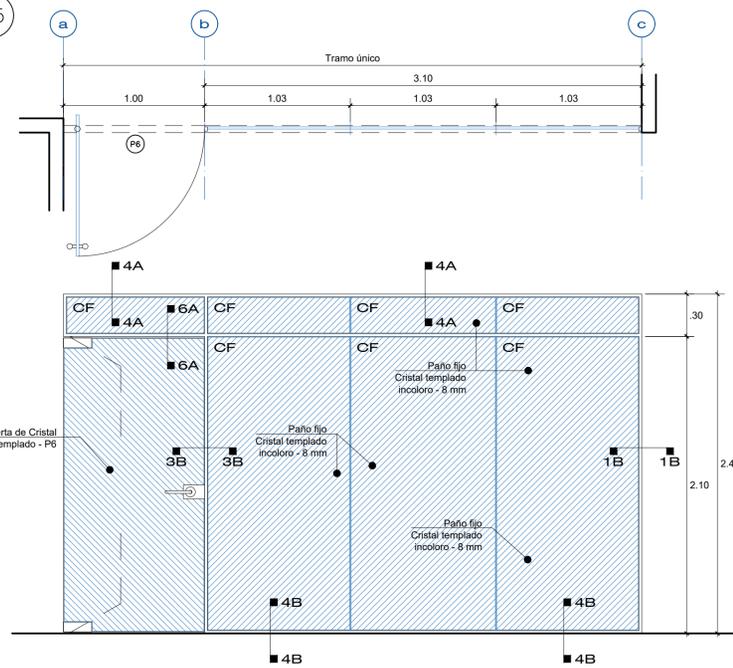
MAMPARA M4
ELEVACIÓN - TRAMO 1



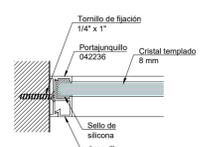
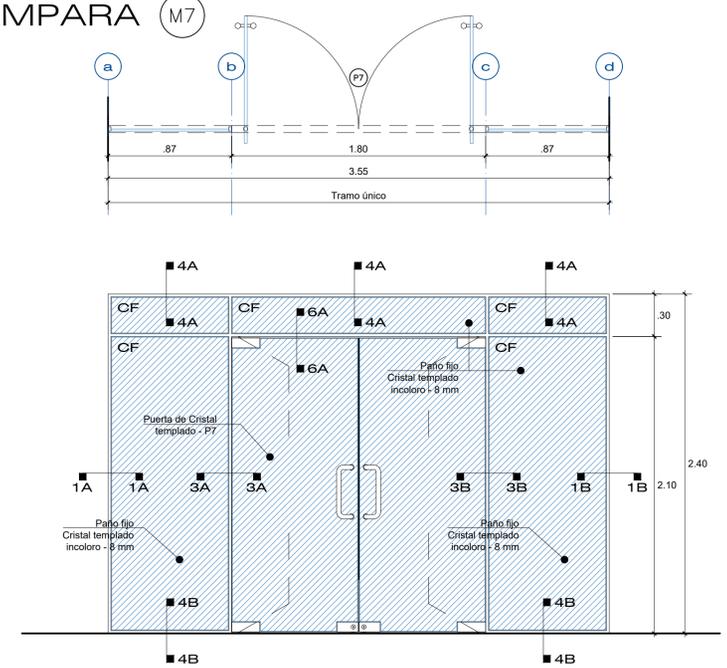
MAMPARA M4
ELEVACIÓN - TRAMO 2



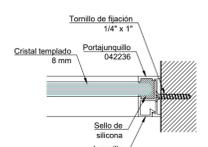
MAMPARA M5



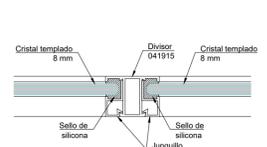
MAMPARA M7



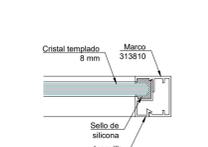
SECCIÓN 1A
ESC: 1/2



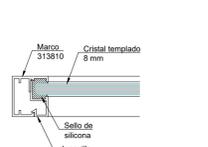
SECCIÓN 1B
ESC: 1/2



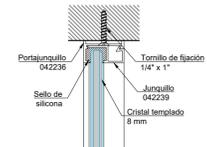
SECCIÓN 2
ESC: 1/2



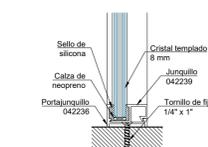
SECCIÓN 3A
ESC: 1/2



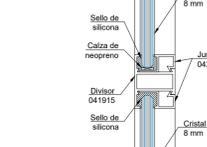
SECCIÓN 3B
ESC: 1/2



SECCIÓN 4A
ESC: 1/2



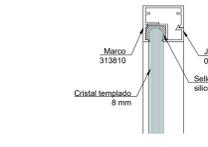
SECCIÓN 4B
ESC: 1/2



SECCIÓN 5-5
ESC: 1/2



SECCIÓN 6A
ESC: 1/2

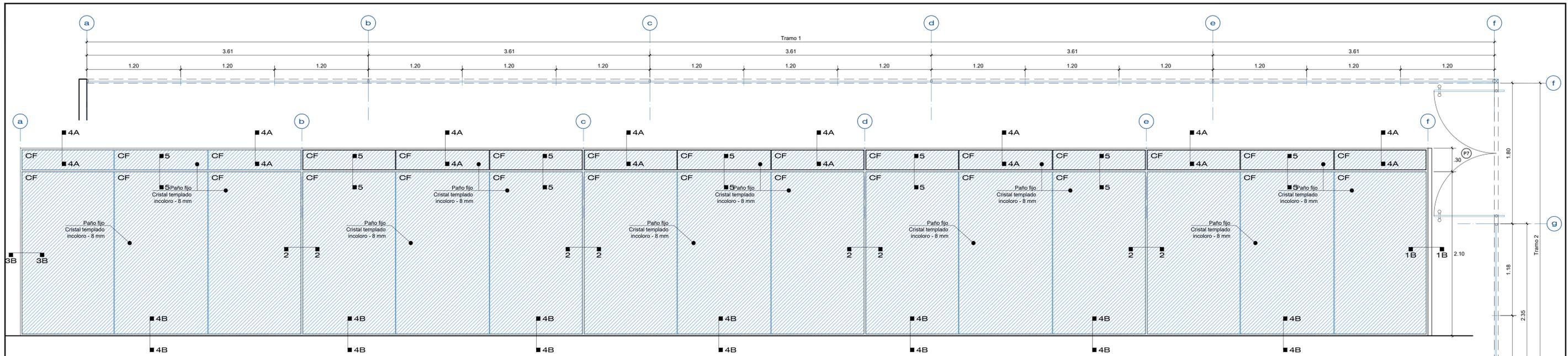


SECCIÓN 6B
ESC: 1/2



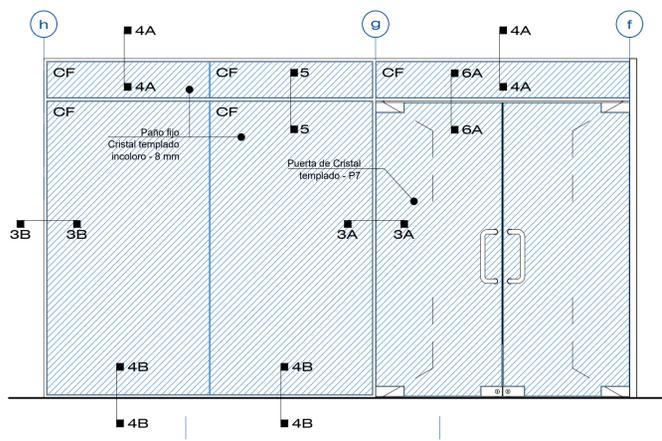
PROYECTO: **DESARROLLO MAMPARAS**
 UBICACIÓN: **SAN JUAN DE MIRAFLORES**
 TÍTULO: **Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ**
 CÓDIGO: **20101415F**
 DIRECTOR DE TESIS: **MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-CAVILA ANAYA**
 ASesor DE ESTRUCTURAS: **ING. CARMEN PACORA**
 ASesor DE ING. SANITARIAS: **ING. GUILLERMO GUEVARA**
 ASesor DE ING. ELÉCTRICAS: **ING. MONSONI VERGARA**

CONTENIDO:
 ARQUITECTURA
 LÁMINA: **DESARROLLO MAMPARAS**
 ESCALA: **1/25**
 AÑO: **2021**
 LUGAR: **LIMA - PERÚ**

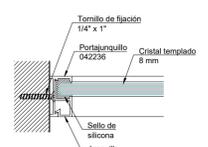
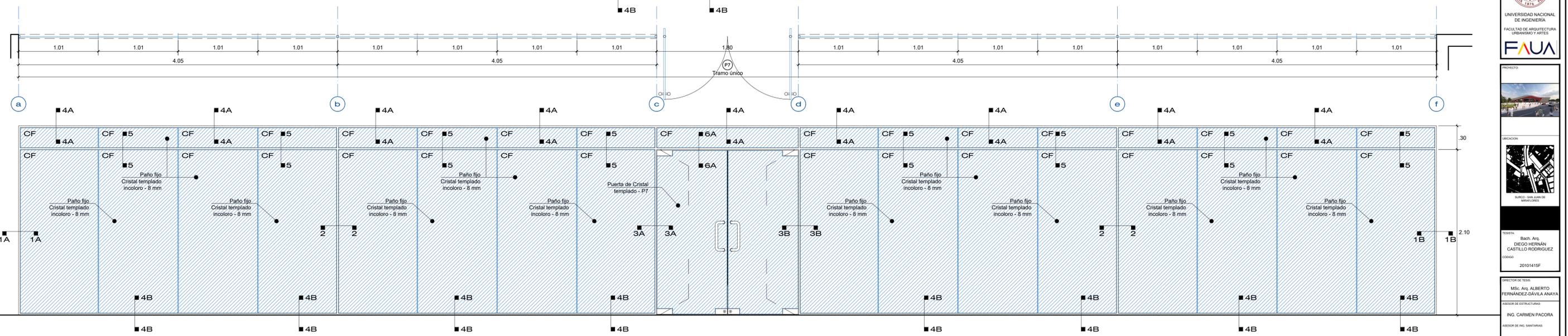


MAMPARA M6
ELEVACIÓN - TRAMO 1

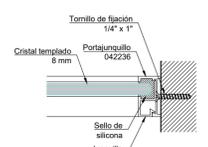
MAMPARA M6
ELEVACIÓN - TRAMO 2



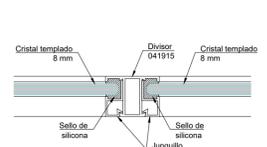
MAMPARA M8



SECCIÓN 1A
ESC: 1/2



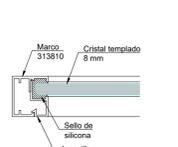
SECCIÓN 1B
ESC: 1/2



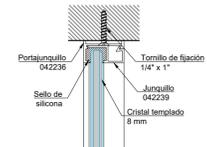
SECCIÓN 2
ESC: 1/2



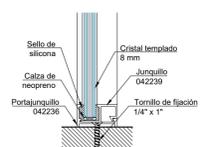
SECCIÓN 3A
ESC: 1/2



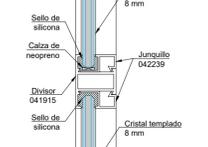
SECCIÓN 3B
ESC: 1/2



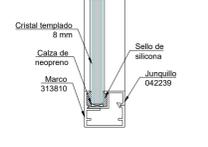
SECCIÓN 4A
ESC: 1/2



SECCIÓN 4B
ESC: 1/2



SECCIÓN 5-5
ESC: 1/2



SECCIÓN 6A
ESC: 1/2



SECCIÓN 6B
ESC: 1/2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES
FAUA

PROYECTO: [Image]

UBICACION: [Image]

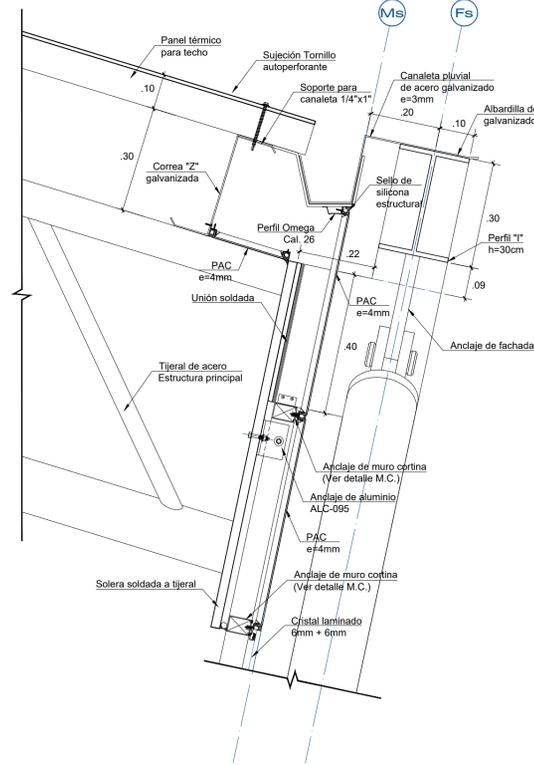
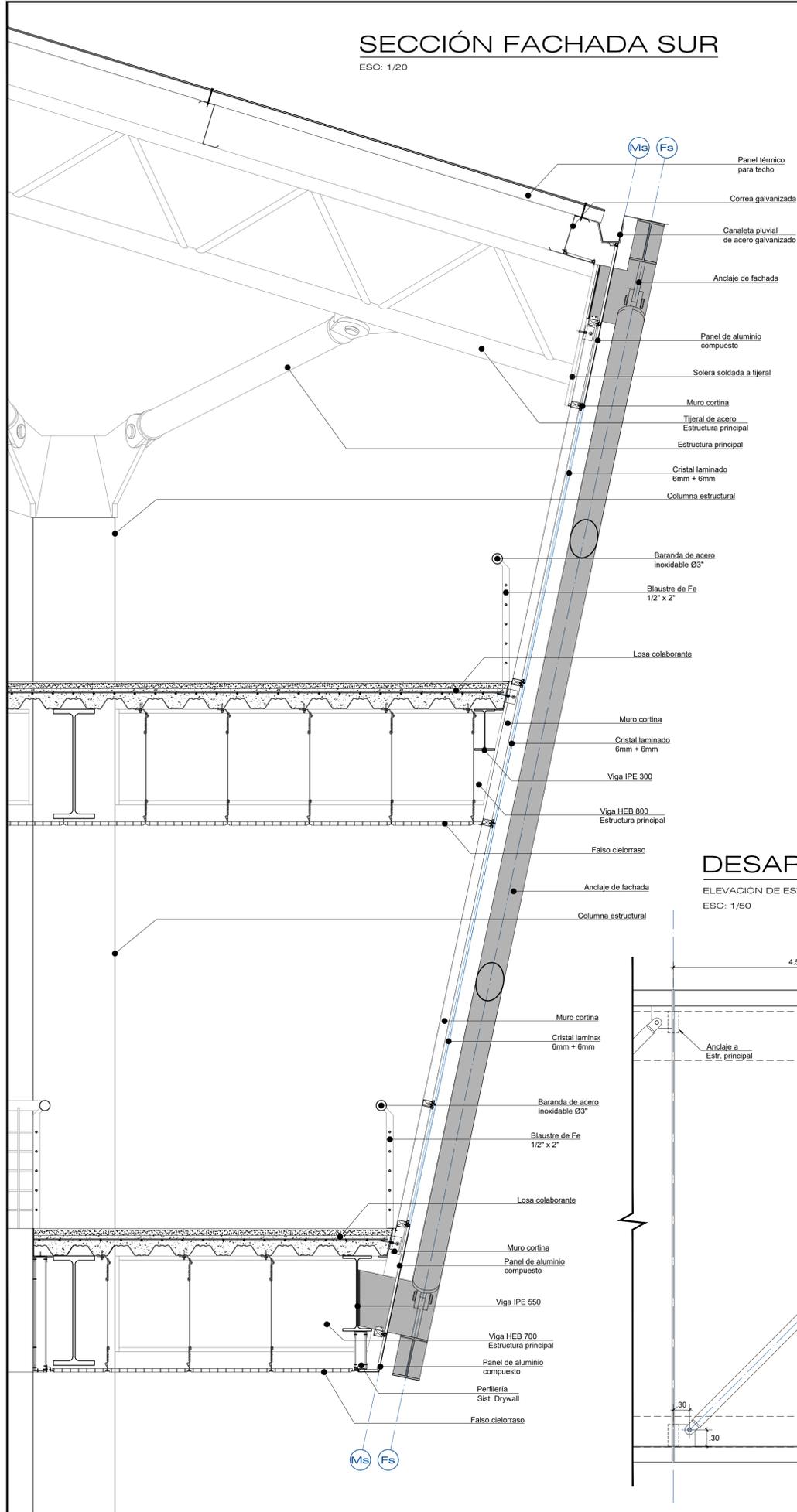
TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
CODIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:
ARQUITECTURA
LAMA: DESARROLLO MAMPARAS
ESCALA: 1/25
2021
LIMA - PERU

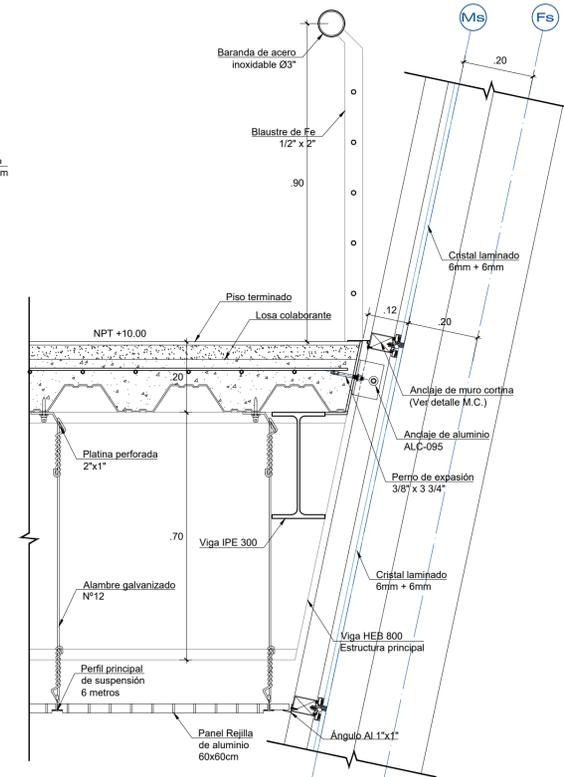
SECCIÓN FACHADA SUR

ESC: 1/20



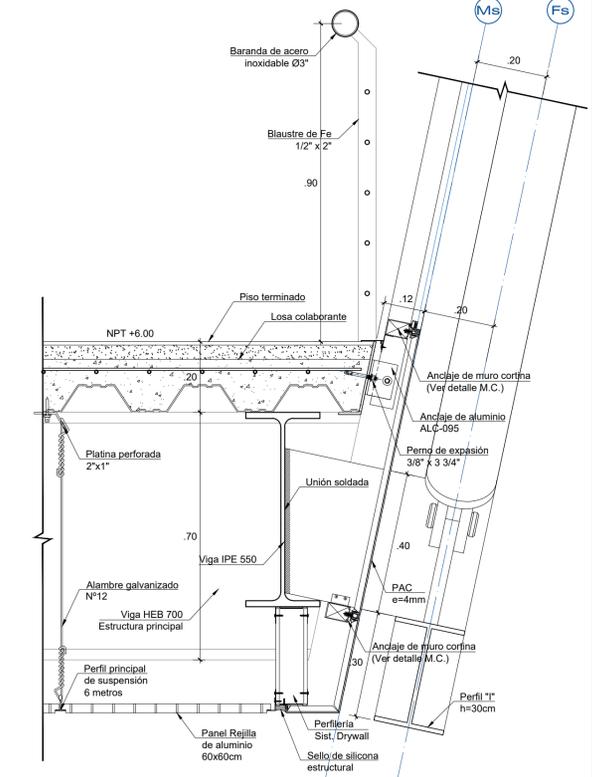
REMATE SUPERIOR

ESC: 1/10



DETALLE INTERMEDIO

ESC: 1/10

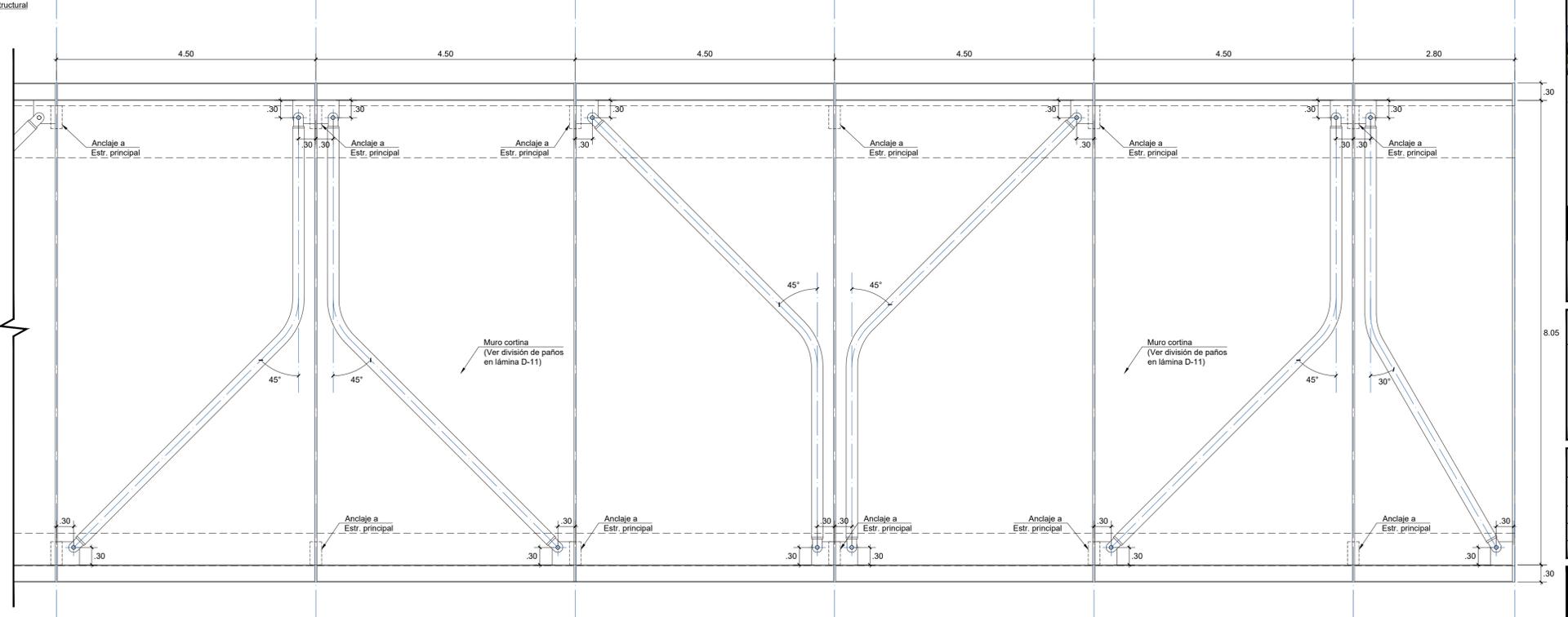


REMATE INFERIOR

ESC: 1/10

DESARROLLO FACHADA SUR

ELEVACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA SOBRE MURO CORTINA
ESC: 1/50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA

PROYECTO: [Image]

UBICACION: [Image]

SUBJECT: SAN JUAN DE MARIATEGUI

PROYECTISTA: Bach. Arq. DIEGO HERNAN CASTILLO RODRIGUEZ
CODIGO: 20101415F

8.05 DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO: ARQUITECTURA
LÁMINA: FACHADA SUR
ESCALA: INDICADA
2021
LIMA - PERU

SECCIÓN FACHADA NORTE

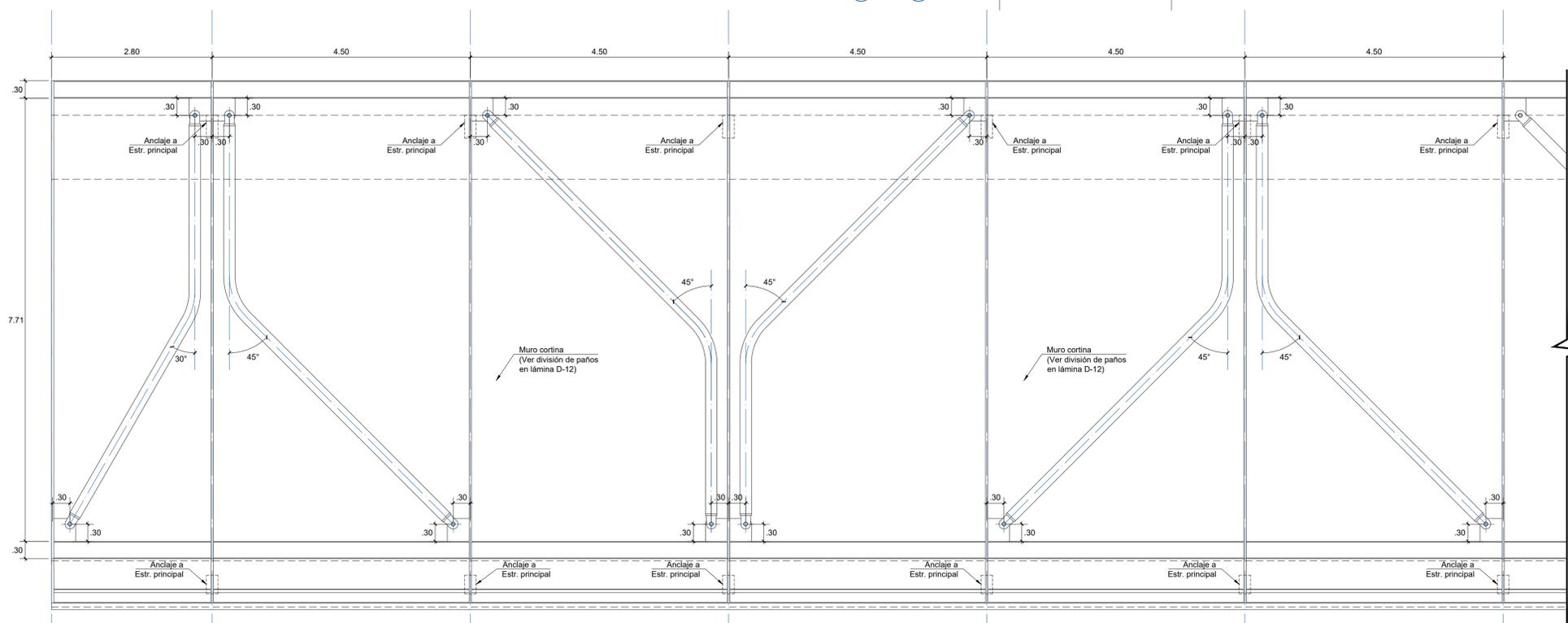
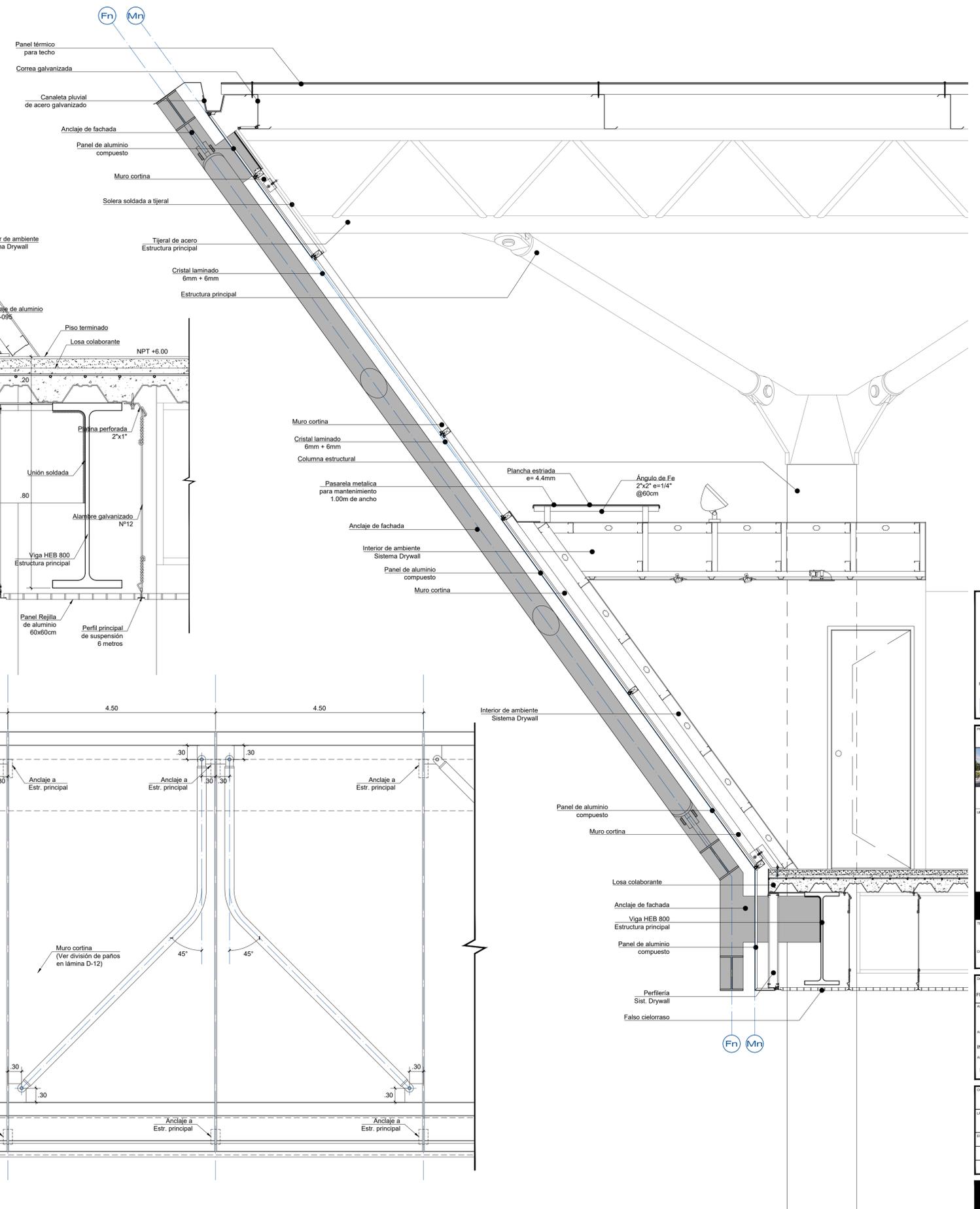
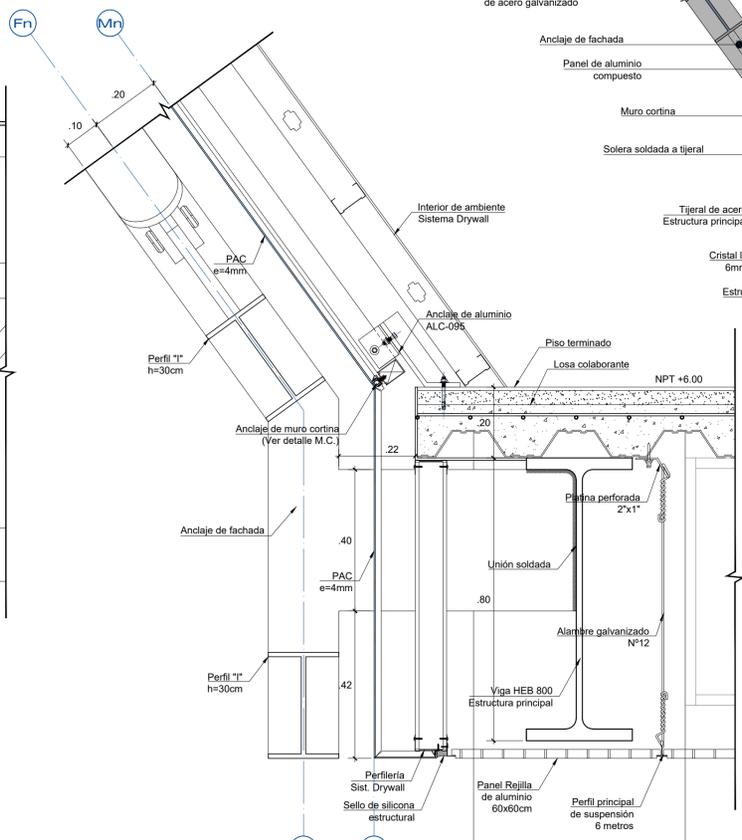
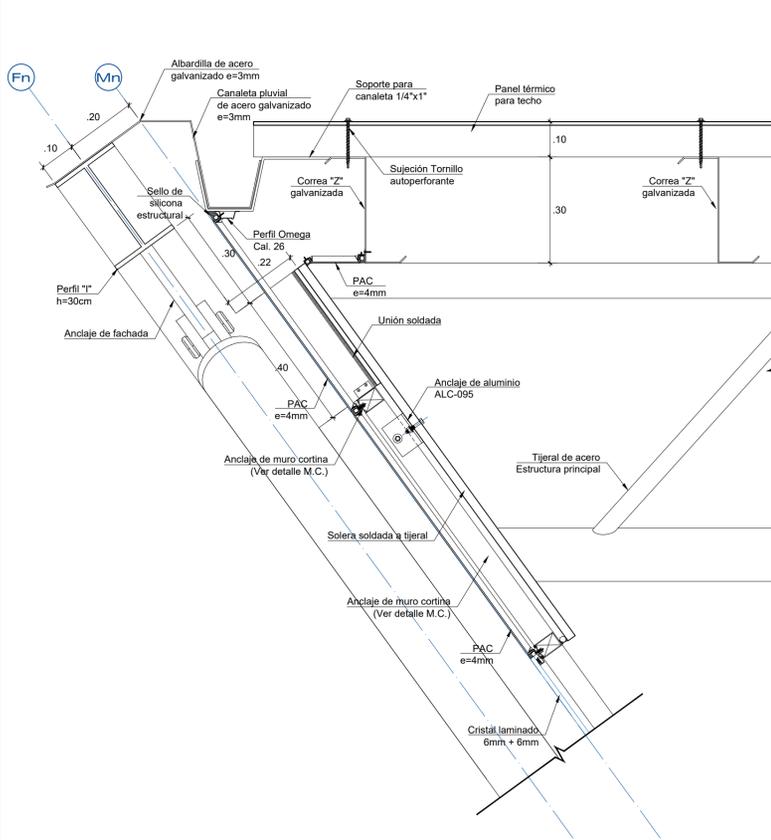
ESC: 1/20

REMATE SUPERIOR

ESC: 1/10

REMATE INFERIOR

ESC: 1/10



DESARROLLO FACHADA NORTE

ELEVACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA SOBRE MURO CORTINA

ESC: 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA

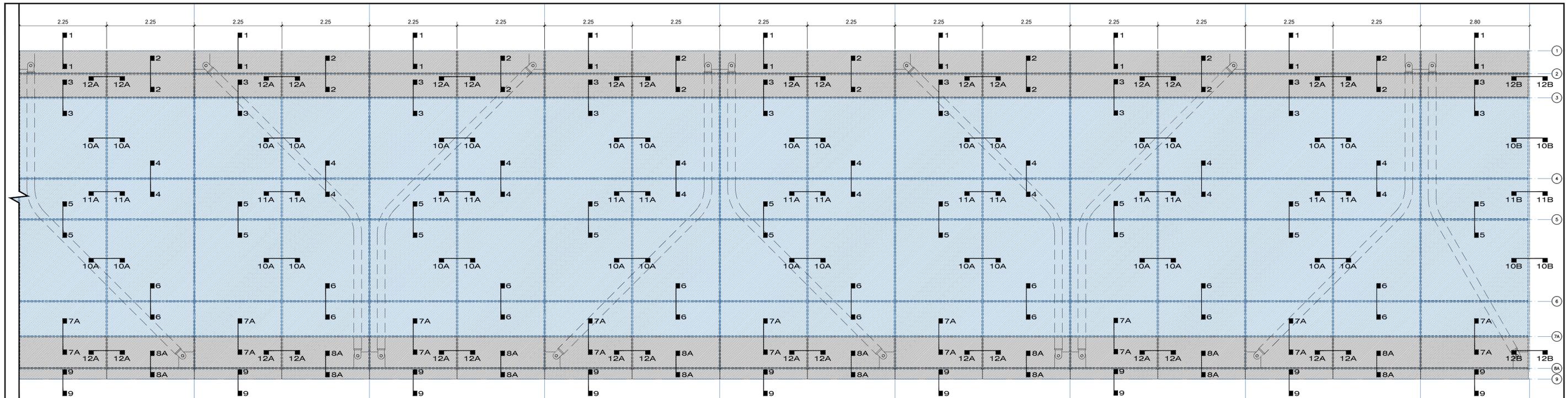
PROYECTO: [Image]

UBICACION: [Image]

PROYECTISTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

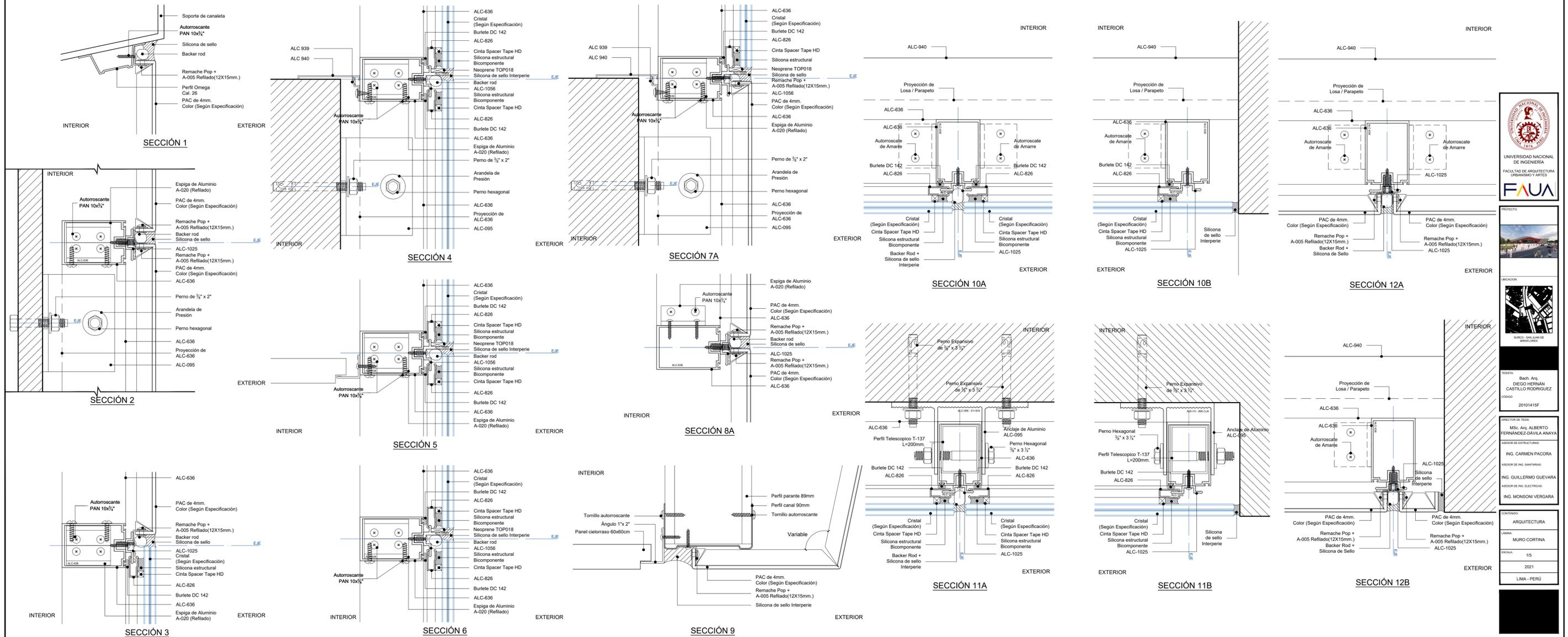
DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO:
 ARQUITECTURA
 LÁMINA:
 FACHADA NORTE
 ESCALA:
 INDICADA
 2021
 LIMA - PERÚ



MURO CORTINA - FACHADA SUR

ESC: 1/50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

 FACULTAD DE ARQUITECTURA

FAUA

DISEÑO:

UBICACIÓN:

TESTA:

 Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ

 CÓDIGO:

 20101415F

 DIRECTOR DE TESIS:

 MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA

 ASesor DE ESTRUCTURAS:

 ING. CARMEN PACORA

 ASesor DE ING. SANITARIAS:

 ING. GUILLERMO GUEVARA

 ASesor DE ING. ELÉCTRICAS:

 ING. MONSÓN VERGARA

 CONTENIDO:

 ARQUITECTURA

 LÁMINA:

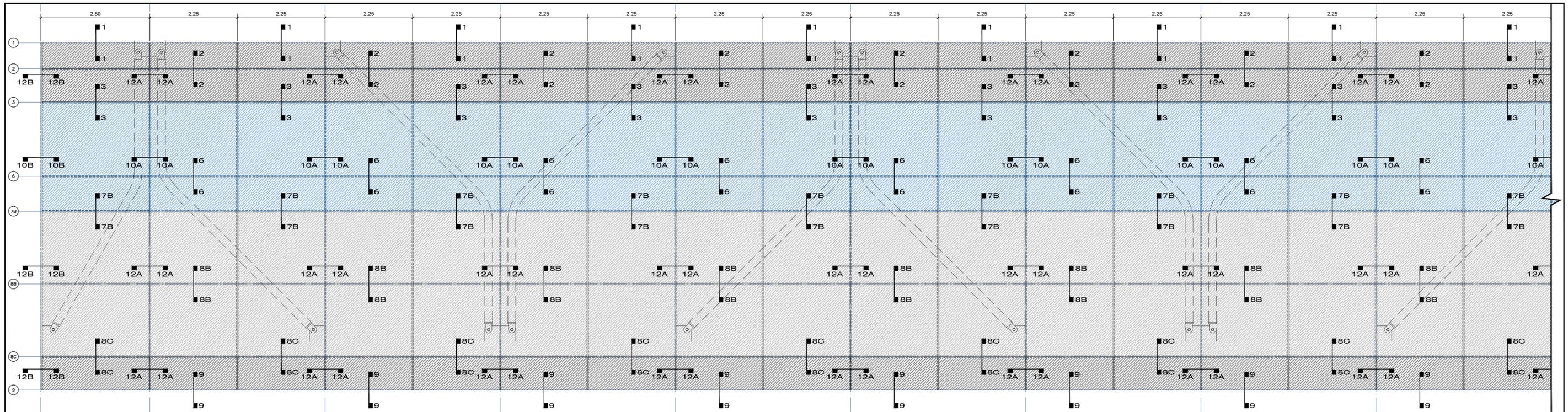
 MURO CORTINA

 ESCALA:

 1/5

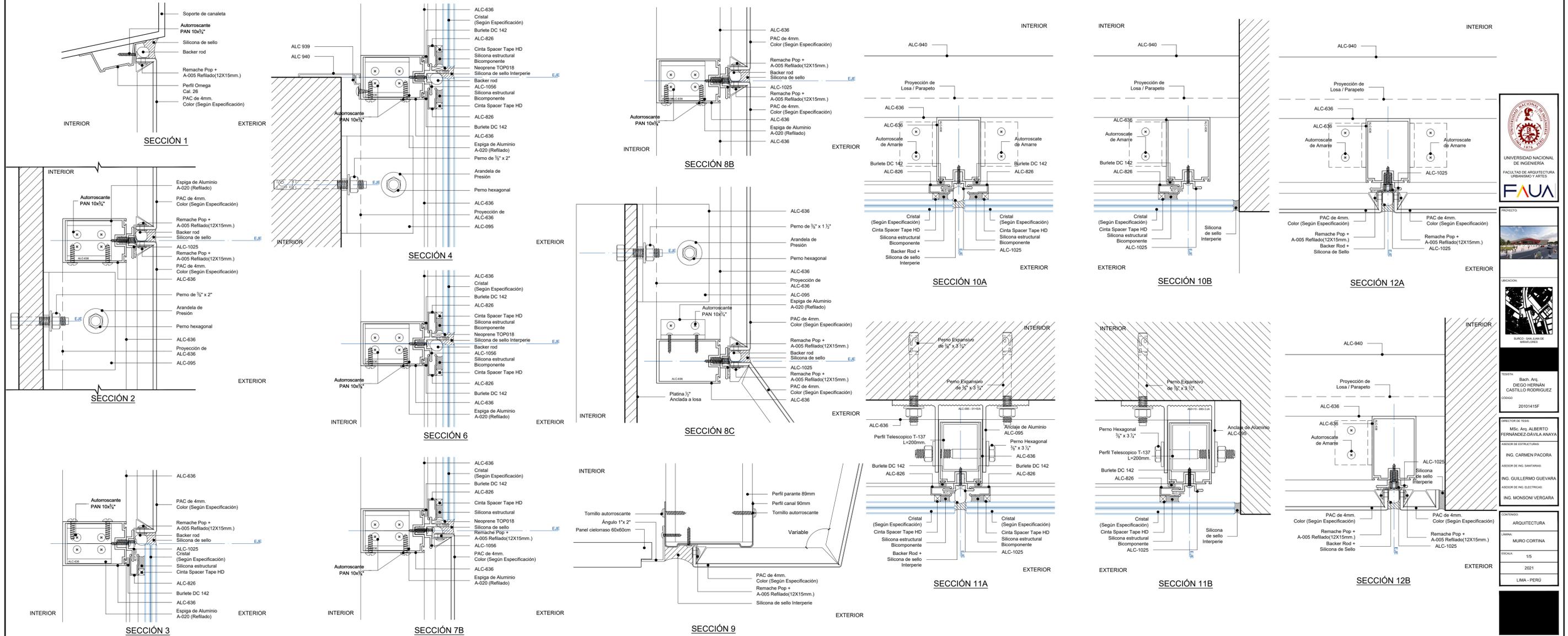
 2021

 LIMA - PERÚ



MURO CORTINA - FACHADA NORTE

ESC: 1/50



PROYECTO: BACH. ARQ. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

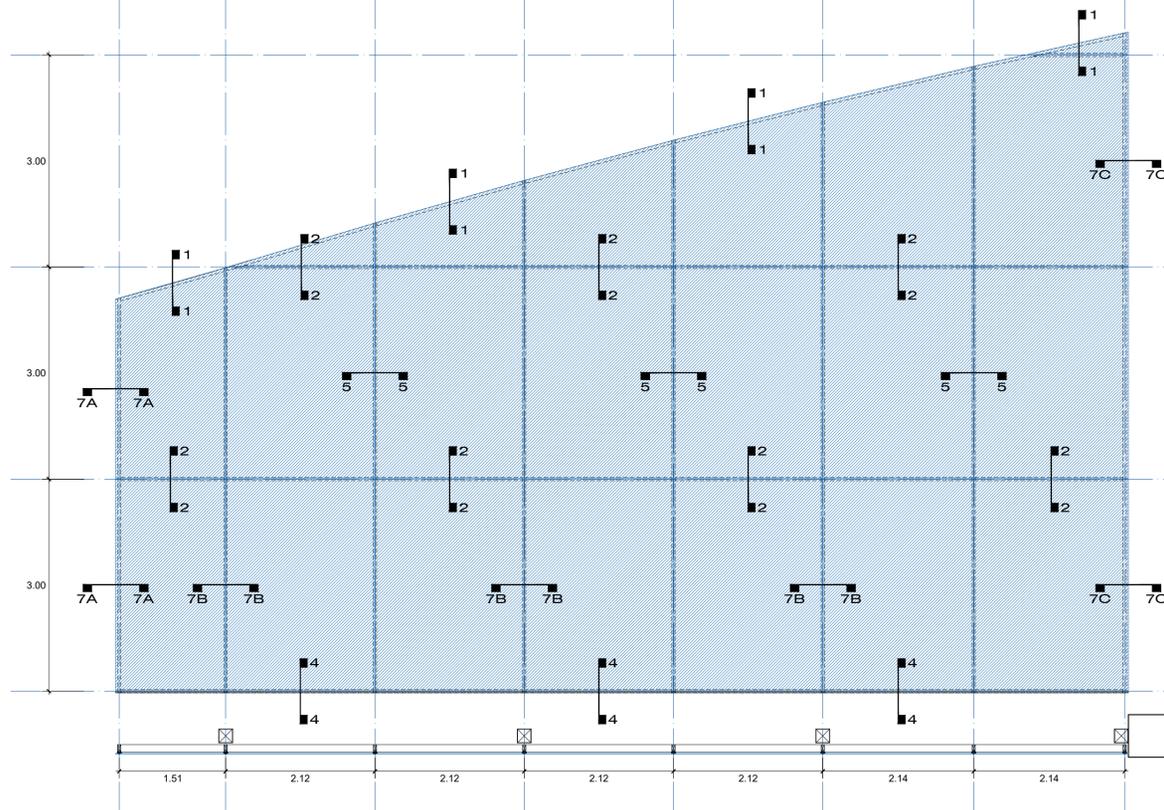
DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor de ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor de ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor de ING. ELÉCTRICAS: ING. MONSIEUR VERGARA

CONTENIDO: ARQUITECTURA
 LÁMINA: MURO CORTINA
 ESCALA: 1/5
 2021
 LIMA - PERÚ

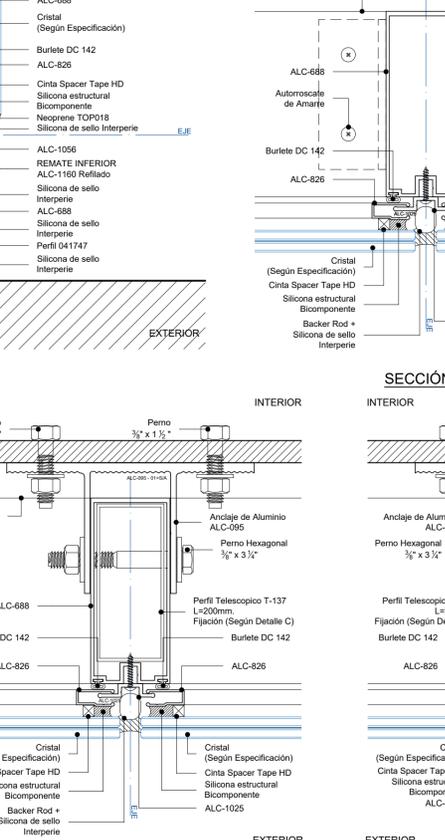
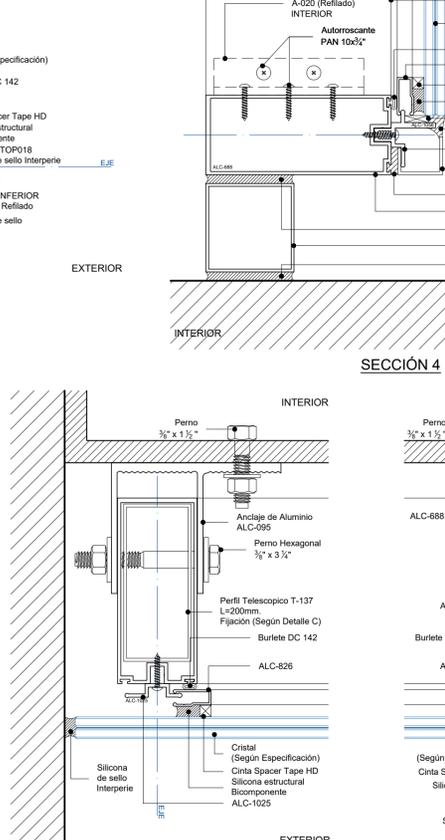
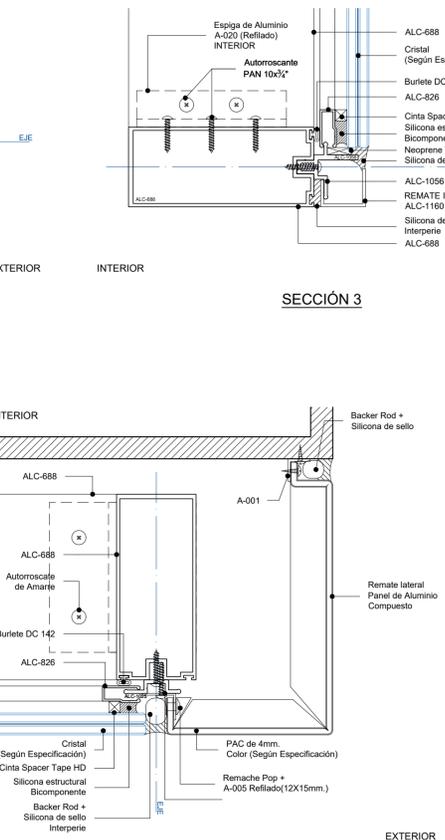
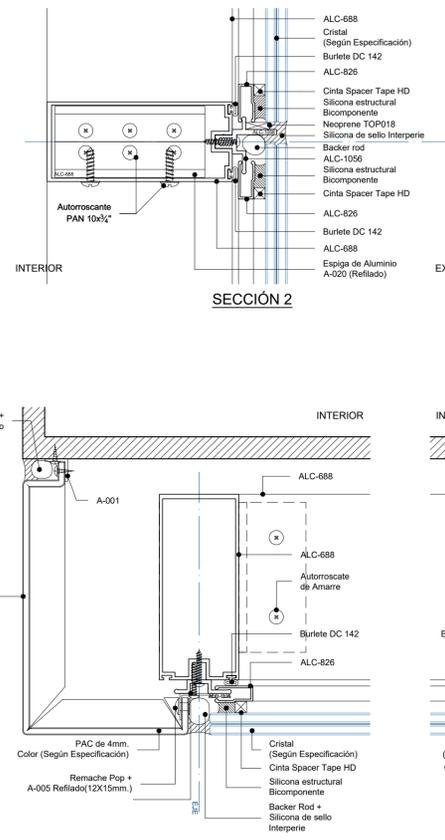
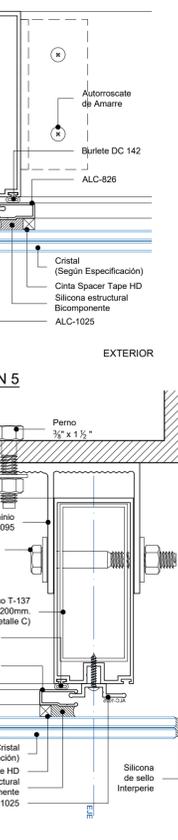
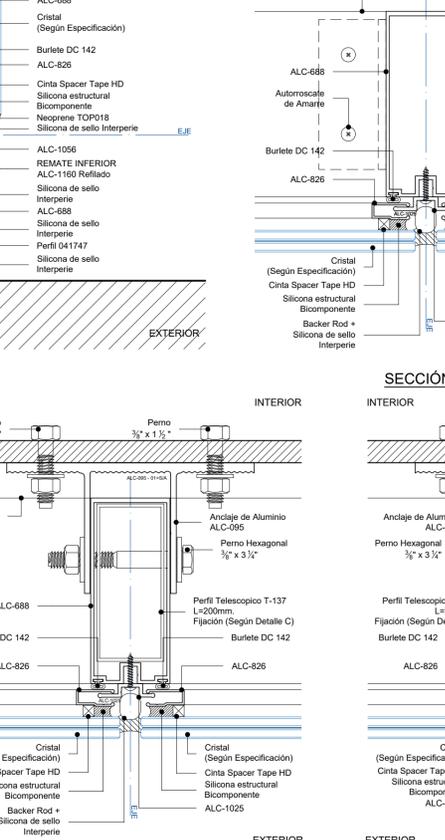
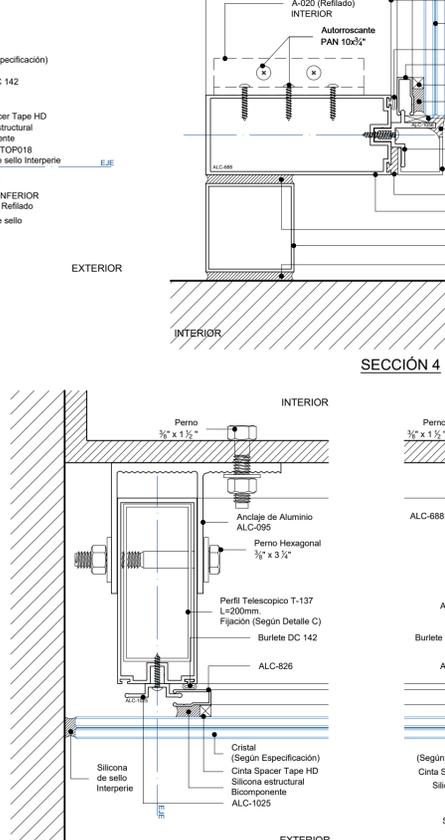
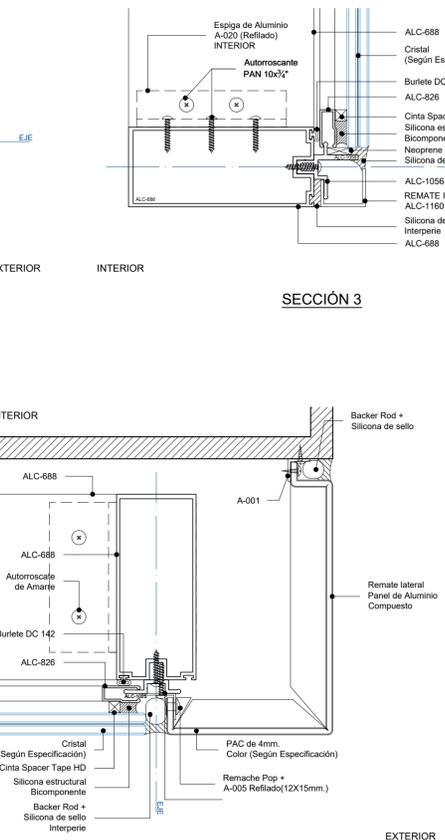
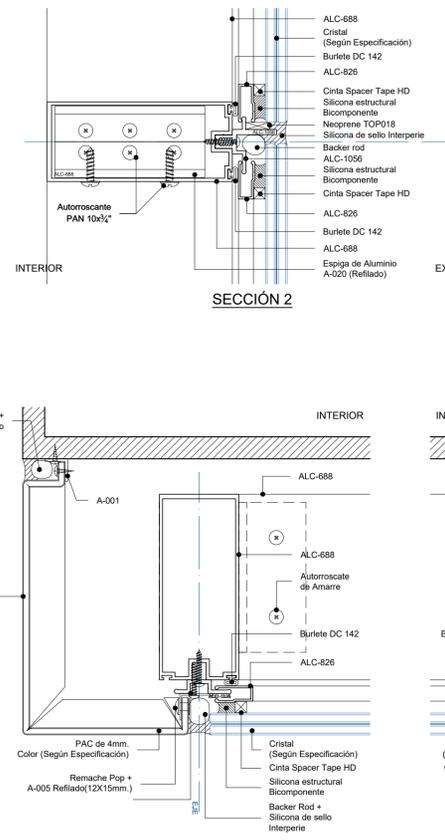
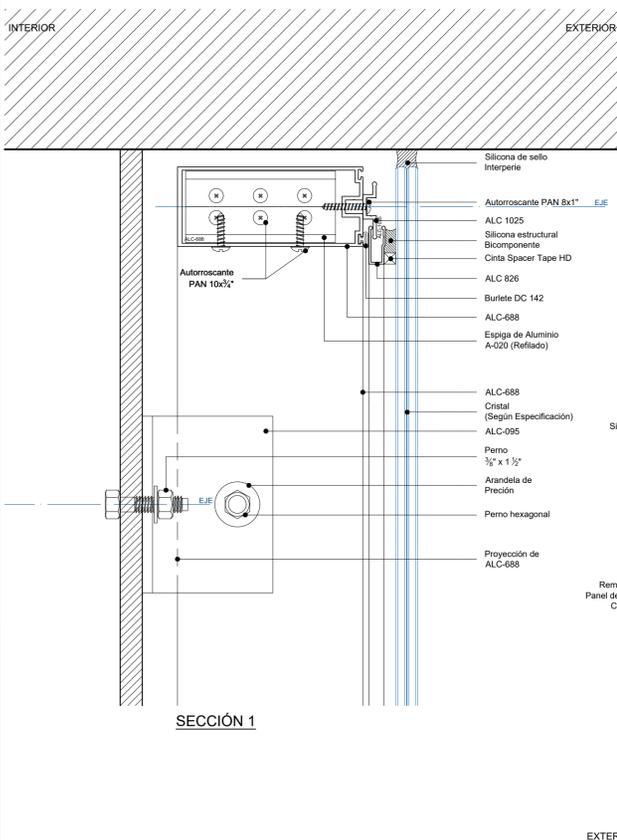
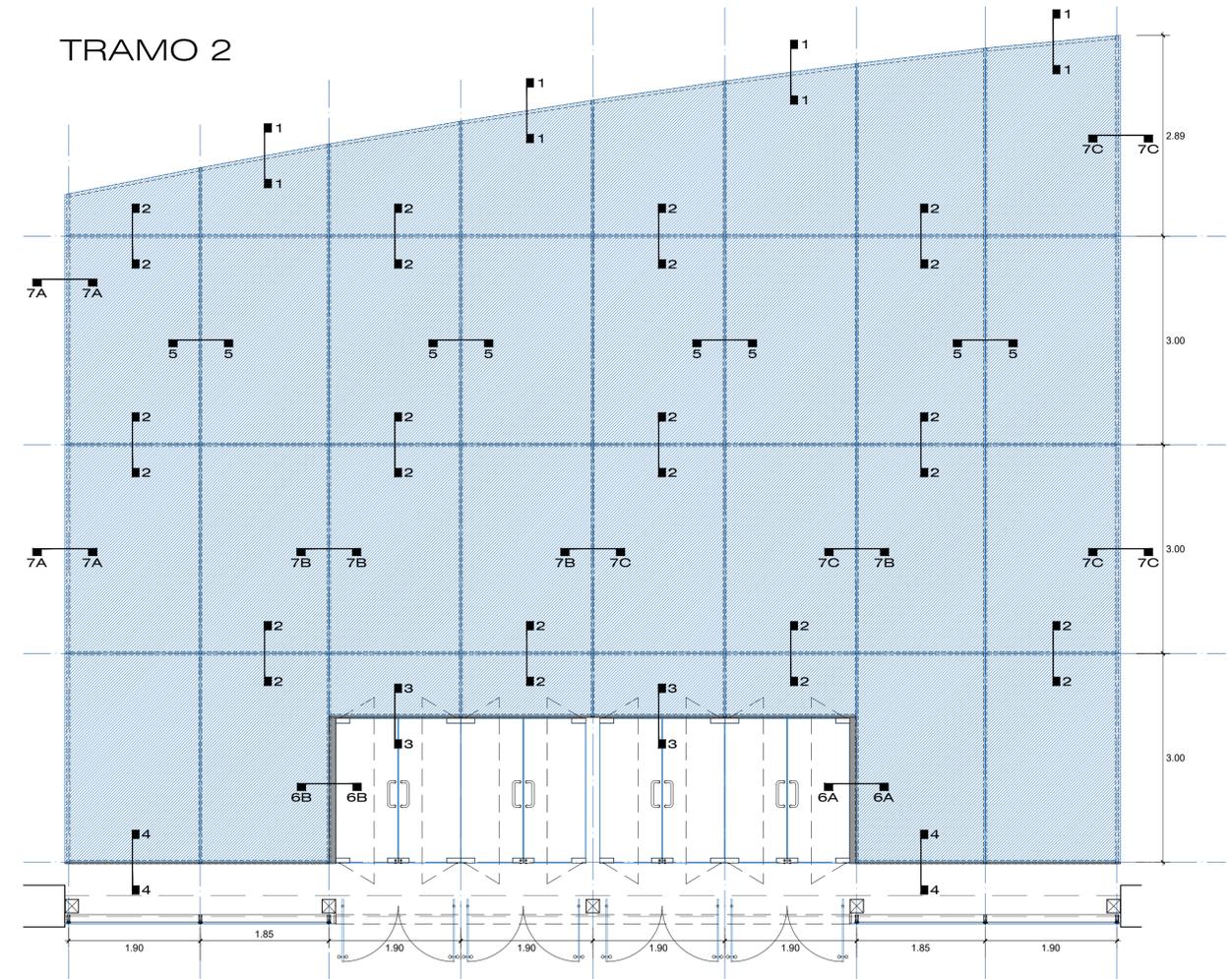
MURO CORTINA FACHADA PRINCIPAL

ESC: 1/50

TRAMO 1



TRAMO 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA

PROYECTO: [Image]

UBICACION: [Image]

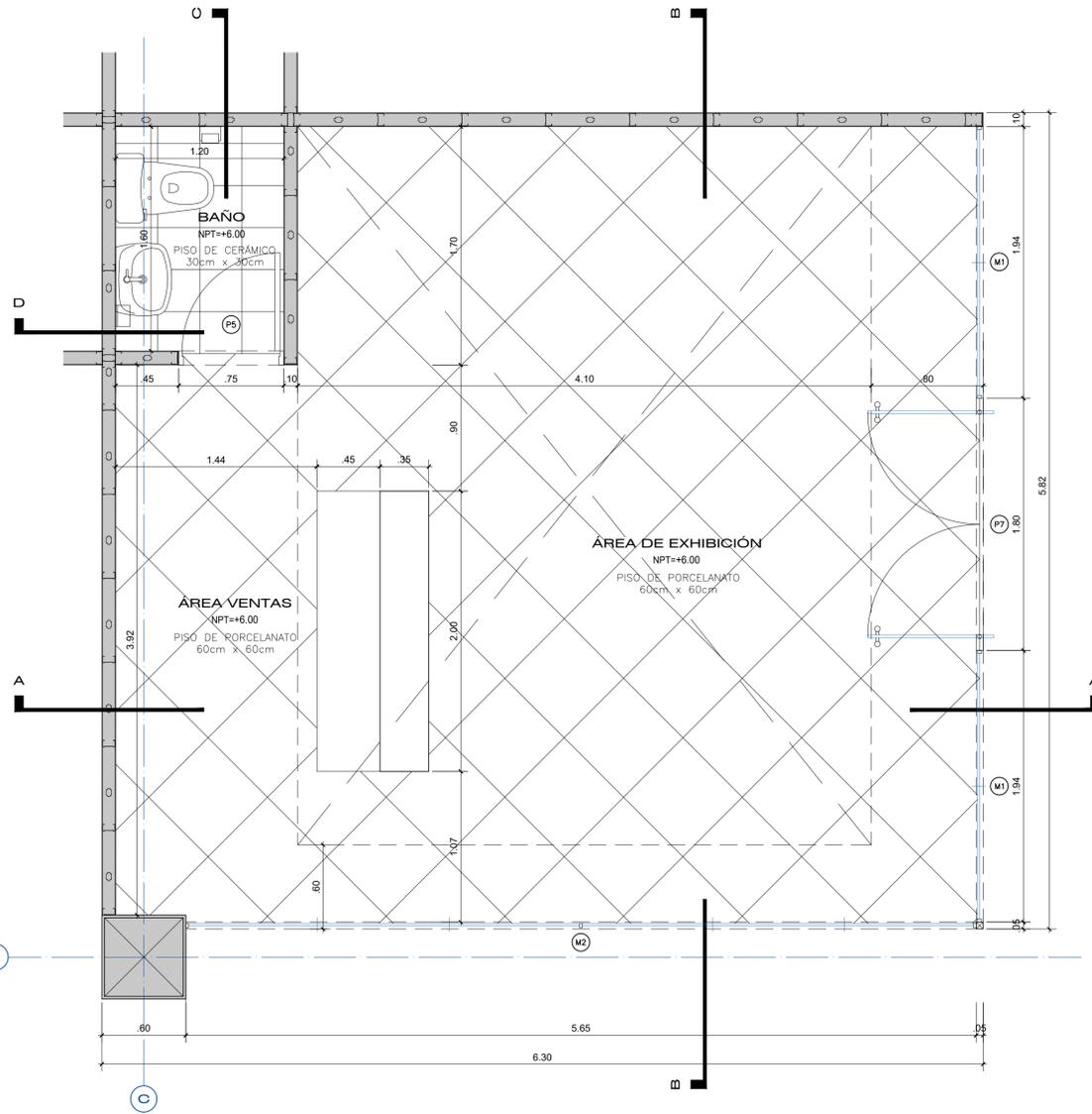
TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
CODIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESTA: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-DAVILA ANAYA
ASISTENTE DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
DISEÑADOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
ASISTENTE DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSIEUR VERGARA

CONTENIDO: ARQUITECTURA
LABORAL: MURO CORTINA
ESCALA: 1/5
AÑO: 2021
LIMA - PERU

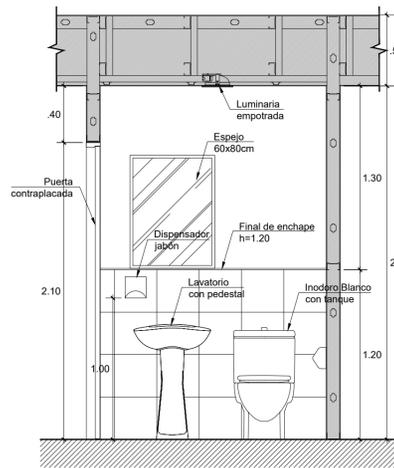
DETALLES DE TABIQUERÍA

ESC: 1/5



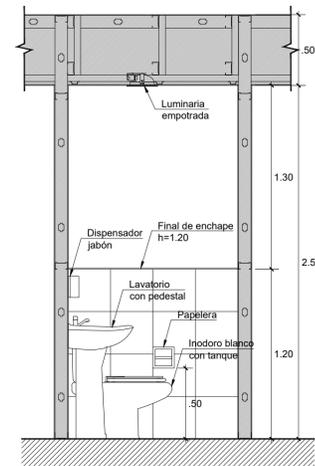
PLANTA TIENDA TÍPICA

ESC: 1/25



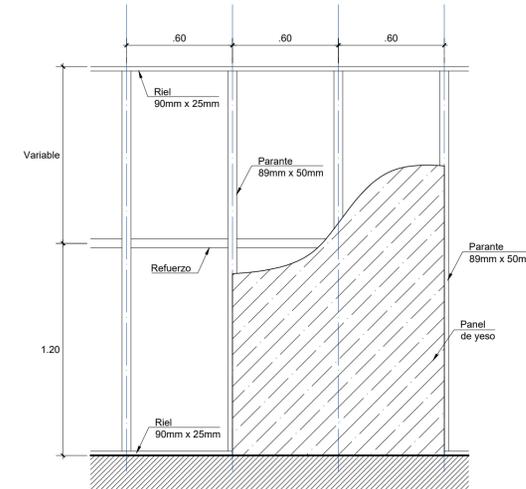
CORTE C-C

ESC: 1/25



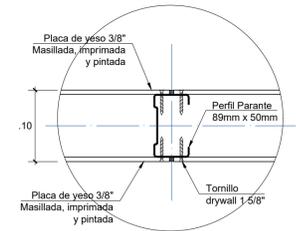
CORTE D-D

ESC: 1/25

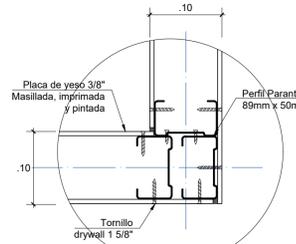


FIJACIÓN DE PANEL

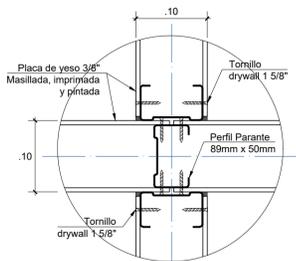
ESC: 1/20



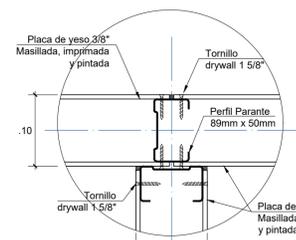
SUJECIÓN TÍPICA



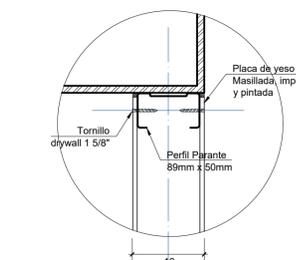
ENCUENTRO EN "L"



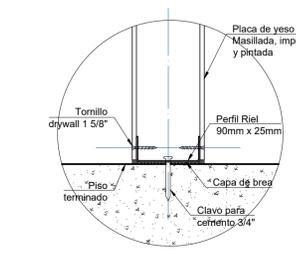
ENCUENTRO EN "T"



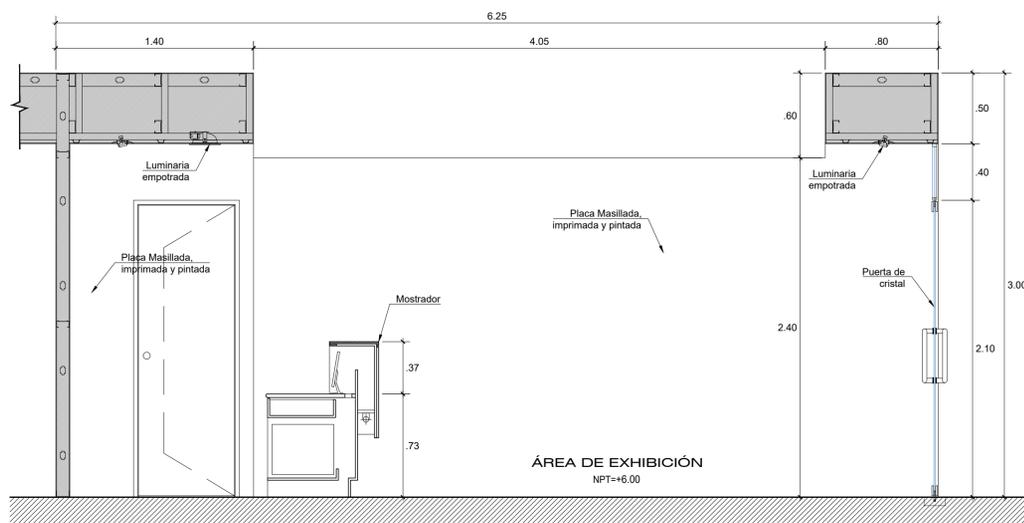
ENCUENTRO EN "T"



SUJECIÓN A COLUMNA

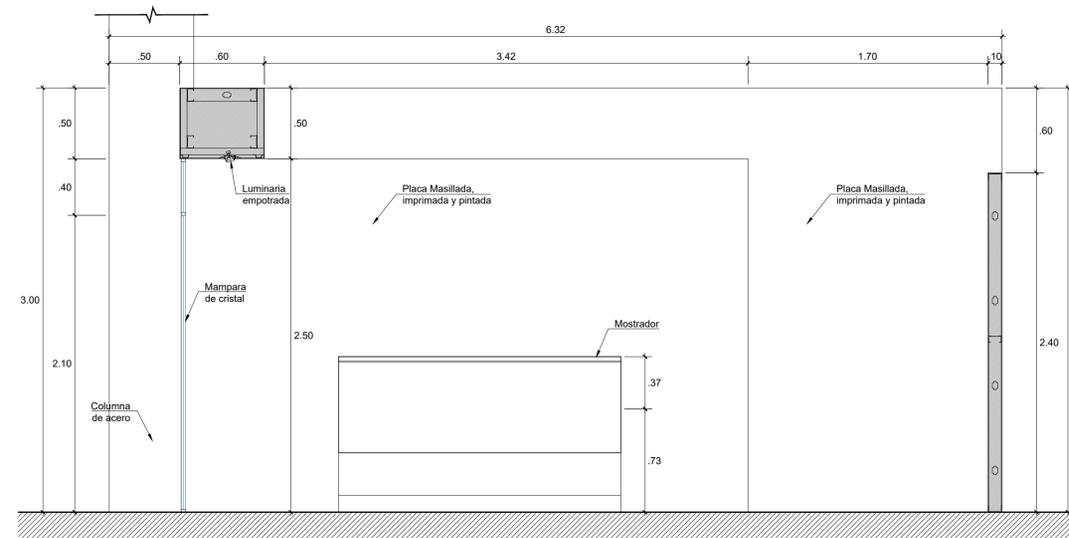


SUJECIÓN A LOSA



CORTE A-A

ESC: 1/25



CORTE B-B

ESC: 1/25



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

FAUA



PROYECTO



UBICACIÓN



PROYECTO

PROYECTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ

PROYECTA: 20101415F

PROYECTA: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA

PROYECTA: ING. CARMEN PACORA

PROYECTA: ING. GUILLERMO GUEVARA

PROYECTA: ING. MONSÓN VERGARA

PROYECTA: ARQUITECTURA

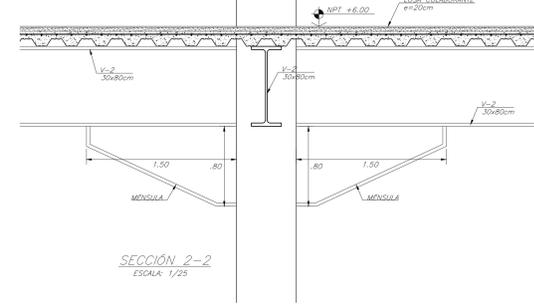
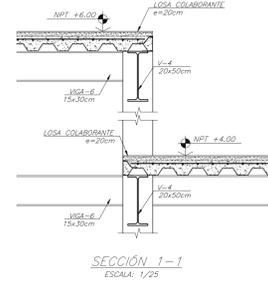
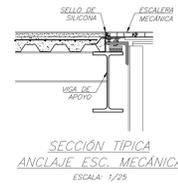
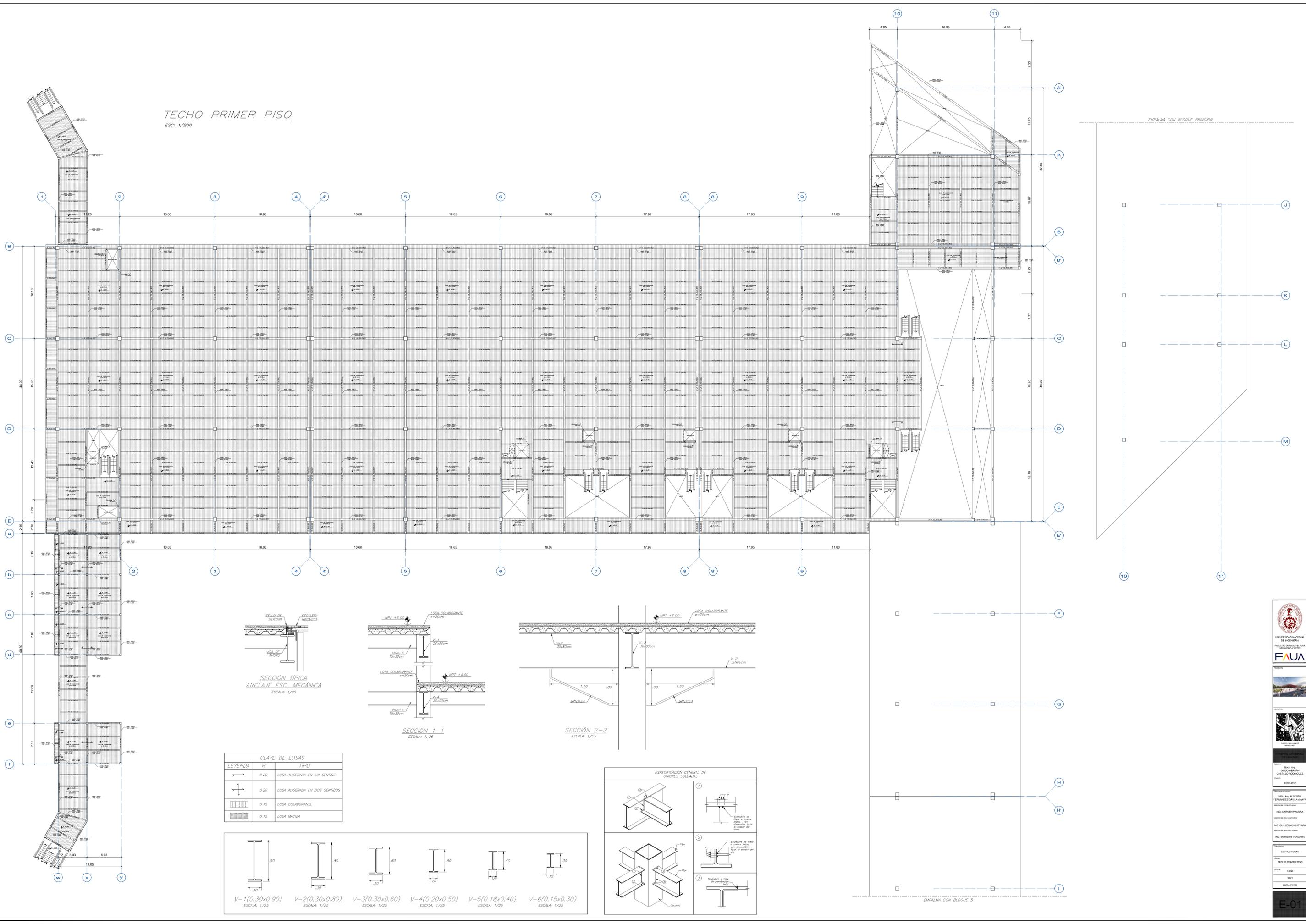
PROYECTA: TIENDA TÍPICA

PROYECTA: ESCALA: 1/25

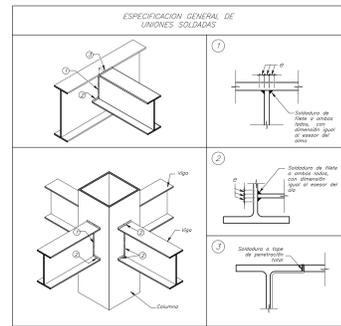
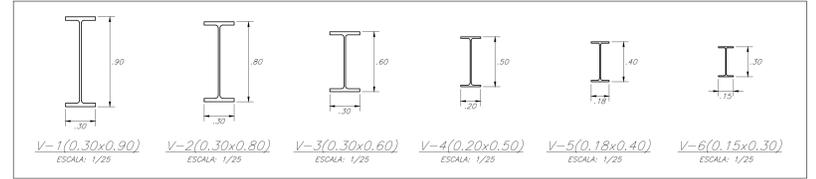
PROYECTA: 2021

PROYECTA: LIMA - PERÚ

TECHO PRIMER PISO
ESC. 1/200



| CLAVE DE LOSAS | |
|----------------|-------------------------------------|
| LEYENDA | TIPO |
| | 0.20 LOSA ALIGERADA EN UN SENTIDO |
| | 0.20 LOSA ALIGERADA EN DOS SENTIDOS |
| | 0.15 LOSA COLABORANTE |
| | 0.15 LOSA MACIZA |



FAUA

 FACULTAD DE INGENIERIA

Autor:

 ING. ANA ALBERTO

 FERNANDEZ-DUVAL-AWAYA

 Profesor Titular

 Ing. CARMEN PALOMA

 Asesor de Asesoría

 ING. GUILLERMO QUEVEDO

 Asesor de Asesoría

 ING. MONSIEU VENGARA

 Asesor de Asesoría

ESTRUCTURAS

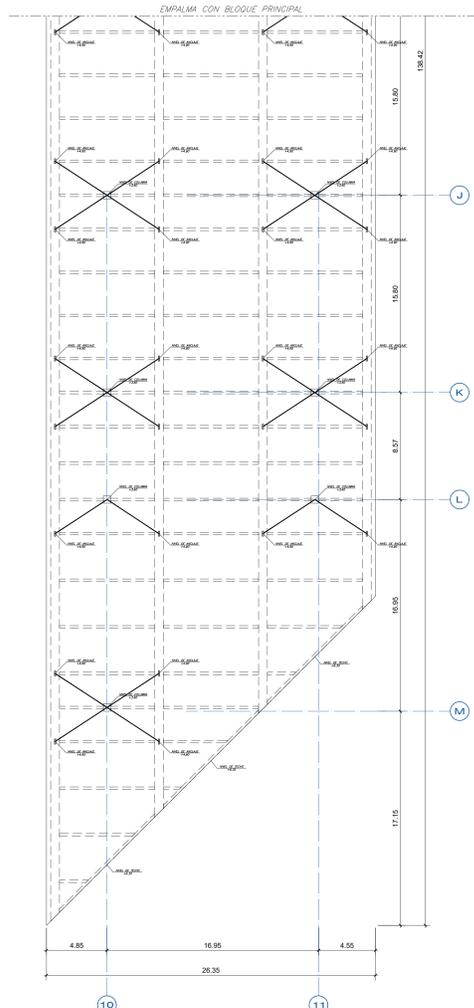
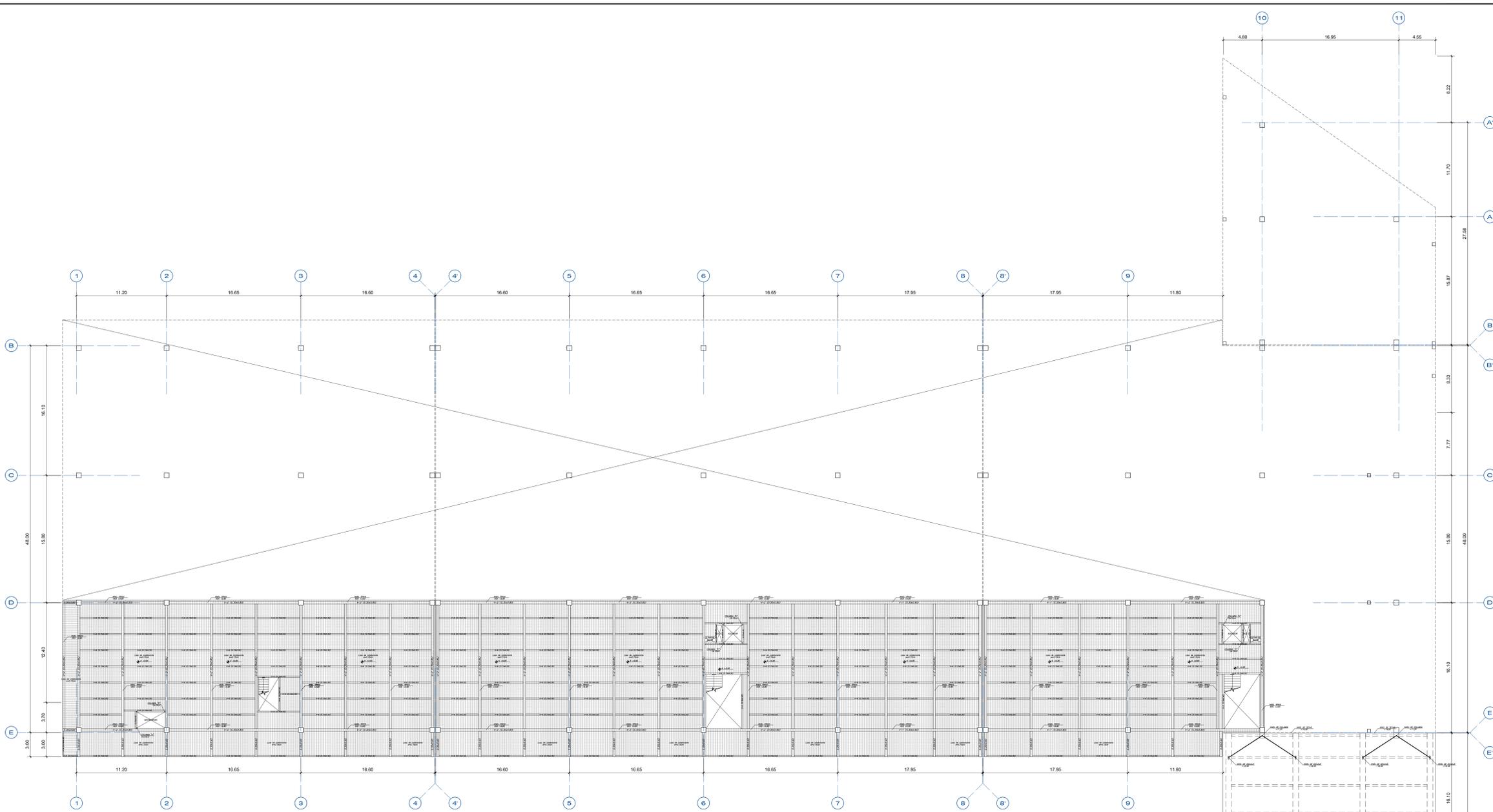
 TECHO PRIMER PISO

 ESCALA: 1/200

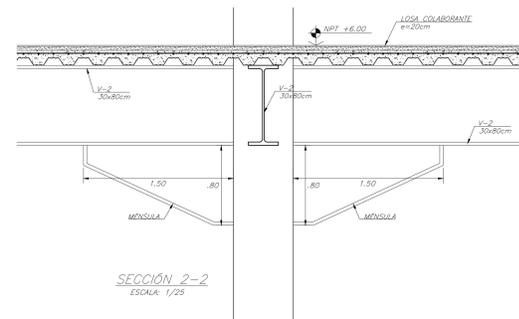
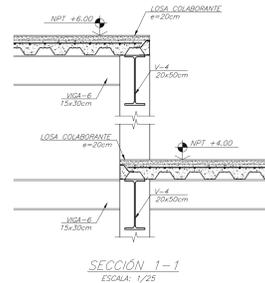
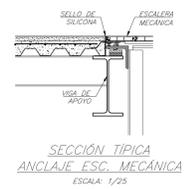
 FECHA: 2021

 LAMA: PRIN

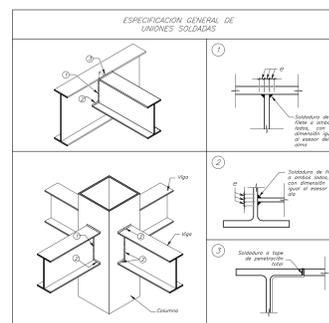
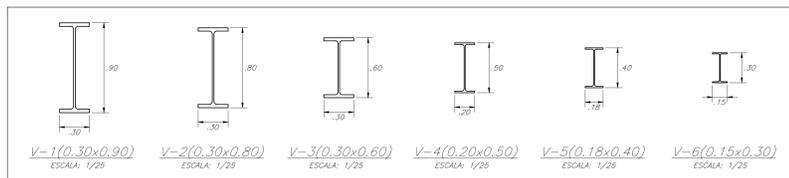
E-01



TECHO SEGUNDO PISO
ESC: 1/200



| CLAVE DE LOSAS | |
|----------------|-------------------------------------|
| LEYENDA | TIPO |
| | 0.20 LOSA ALIGERADA EN UN SENTIDO |
| | 0.20 LOSA ALIGERADA EN DOS SENTIDOS |
| | 0.15 LOSA COLABORANTE |
| | 0.15 LOSA MAQUETA |



TECHO BLOQUE 5
ESC: 1/200

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FAUA

BOB ARI
ING. ALBERTO CASTELLON RODRIGUEZ

ING. ALBERTO FERNANDEZ CAJALA AVALA
ING. CARMEN PALOMA
ING. GUILLERMO QUEVEDO
ING. MONSIEUR VENGARA

ESTRUCTURAS
TECHO SEGUNDO PISO

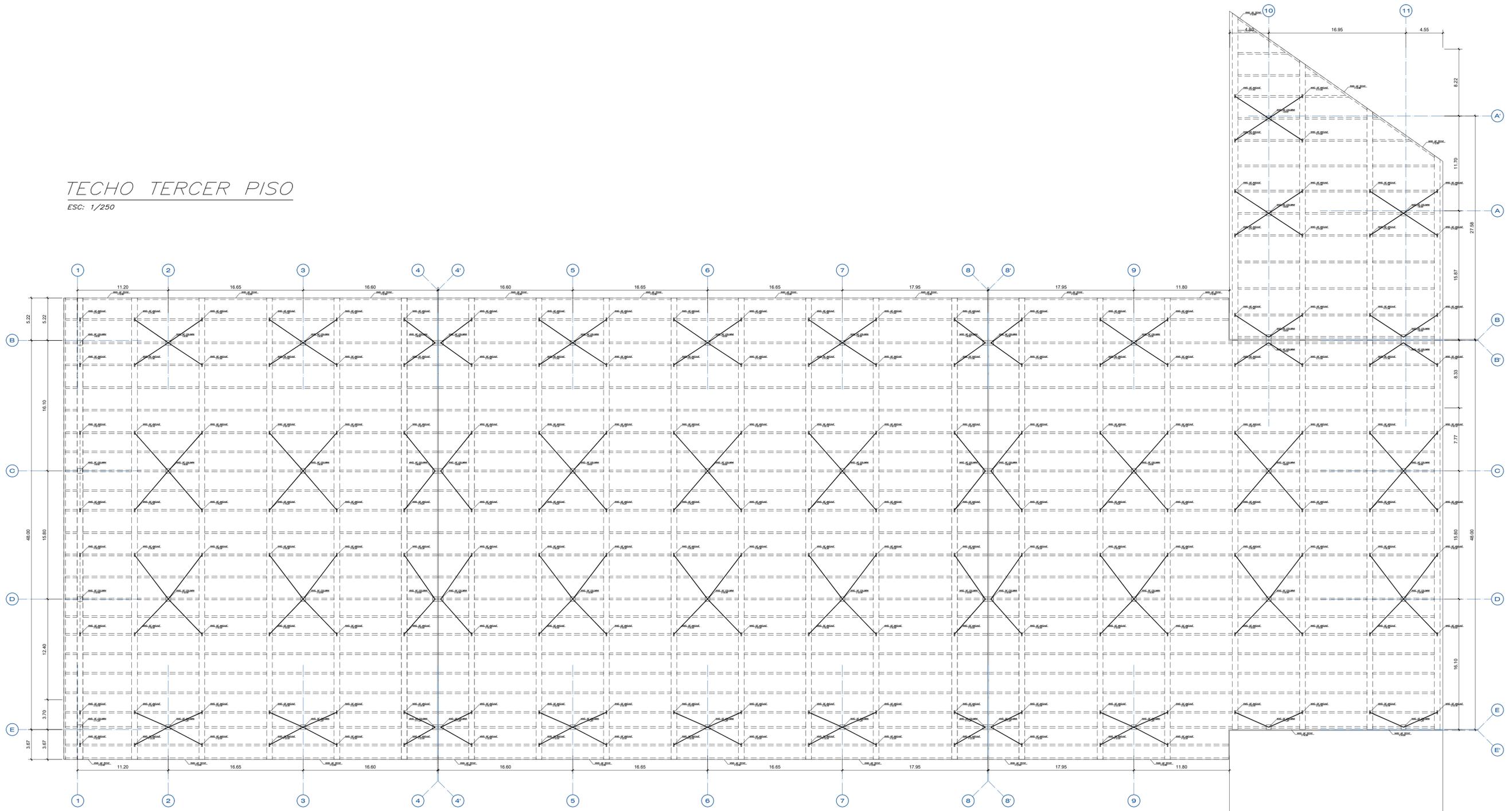
ESCALA: 1/200

LEMA: PERU

E-02

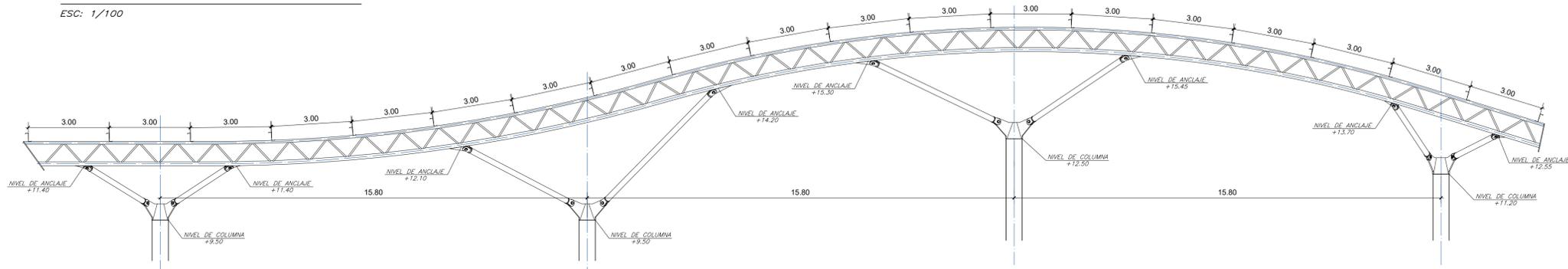
TECHO TERCER PISO

ESC: 1/250



CORTE TRANSVERSAL

ESC: 1/100



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA



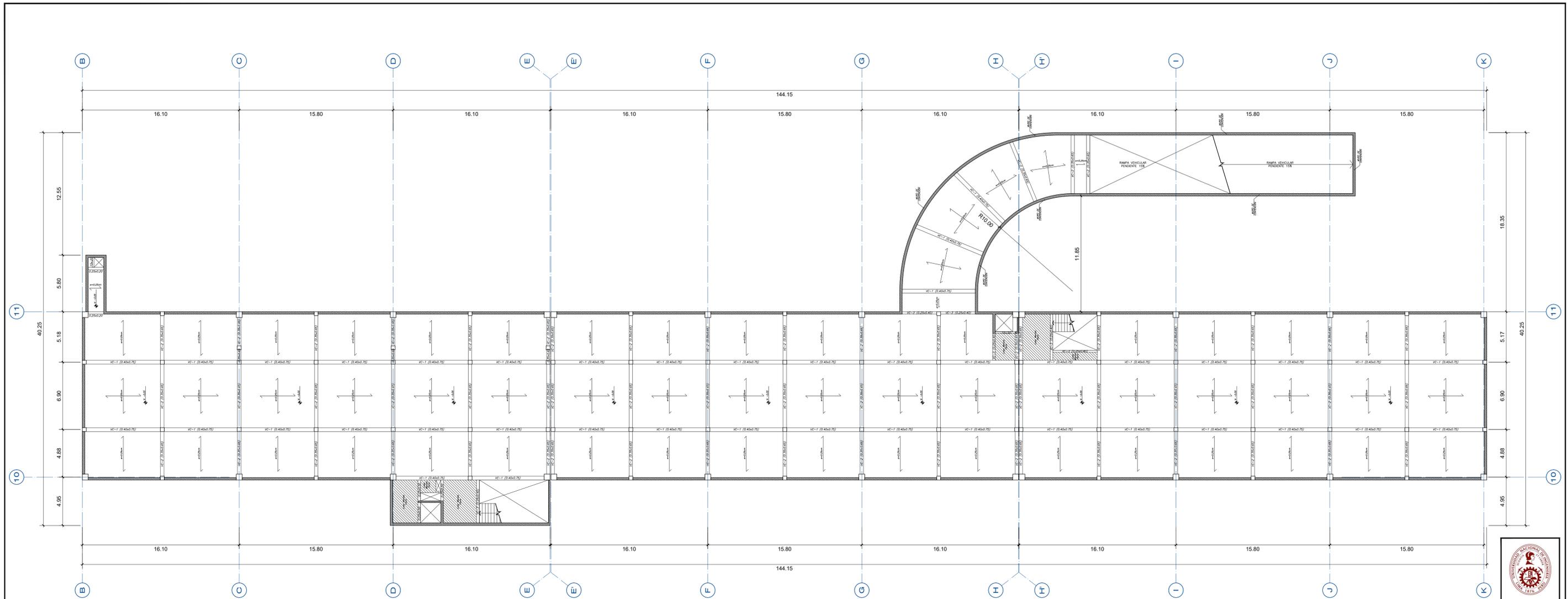
PROYECTO:
UBICACION:
SUPERFICIE: 3000.00 m²
AUTOR: DIEGO HERNAN CASTILLO RODRIGUEZ

REVISADO:
DIEGO HERNAN CASTILLO RODRIGUEZ
CODIGO:
20101415F

DIRECTOR DE TESIS:
MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-DAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS:
ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS:
ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELECTRICAS:
ING. MONSONI VERGARA

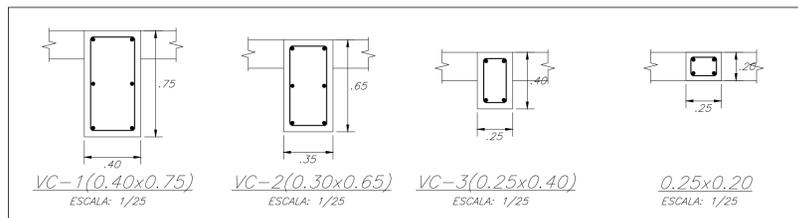
CONTENIDO:
ESTRUCTURAS
LABORA:
TECHO TERCER PISO
ESCALA:
1/250
2021
LIMA - PERU

E-03



TECHO SÓTANO
 ESC: 1/200

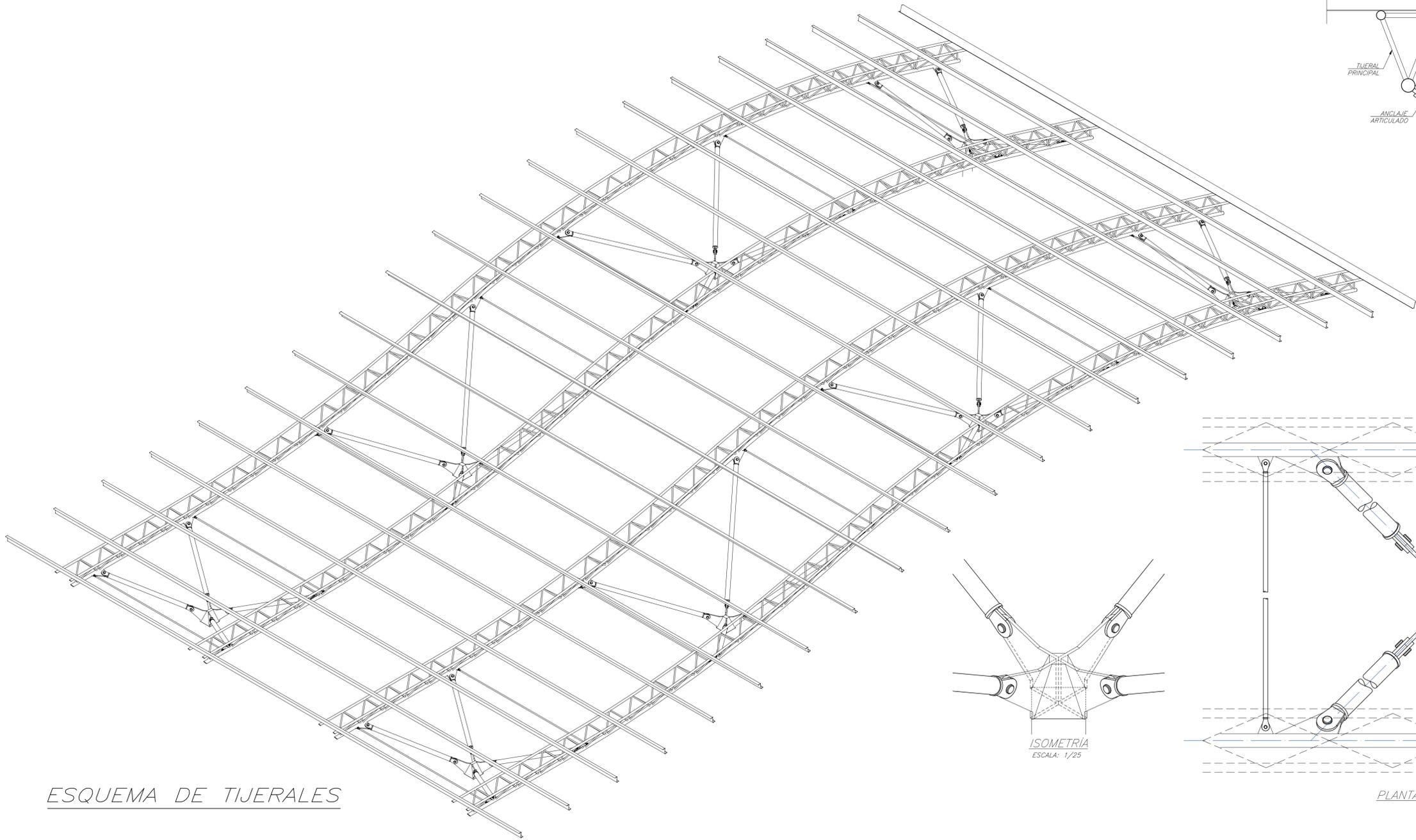
| CLAVE DE LOSAS | | |
|----------------|------|--------------------------------|
| LEYENDA | H | TIPO |
| → | 0.20 | LOSA ALIGERADA EN UN SENTIDO |
| ↔ | 0.20 | LOSA ALIGERADA EN DOS SENTIDOS |
| ▨ | 0.15 | LOSA COLABORANTE |
| ▩ | 0.15 | LOSA MACIZA |



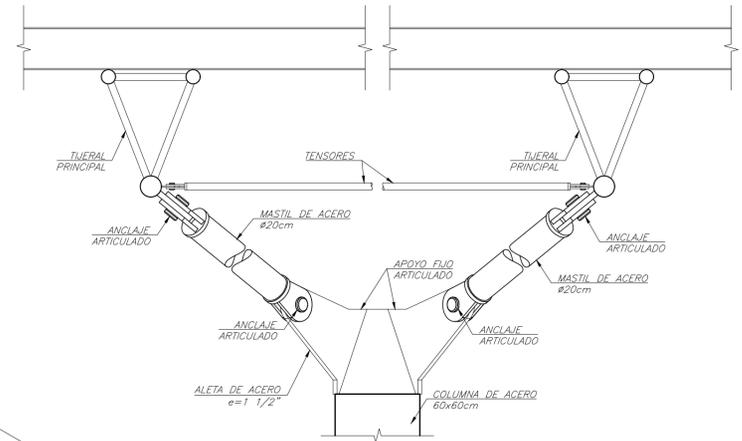
PROYECTO:
 UBICACION:
 SUPER: SAN JUAN DE MARIACA
 TEMA:
 Bach. Arq.
 DIEGO HERNÁN
 CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO:
 20101415F

DIRECTOR DE TEMA:
 MSc. Arq. ALBERTO
 FERNÁNDEZ-DAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS:
 ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS:
 ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELECTRICOS:
 ING. MONSONI VERGARA

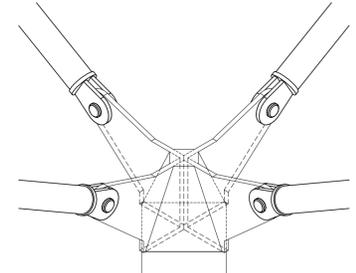
CONTENIDO:
 ESTRUCTURAS
 LÁMINA:
 TECHO SÓTANO
 ESCALA:
 1/200
 2021
 LIMA - PERU



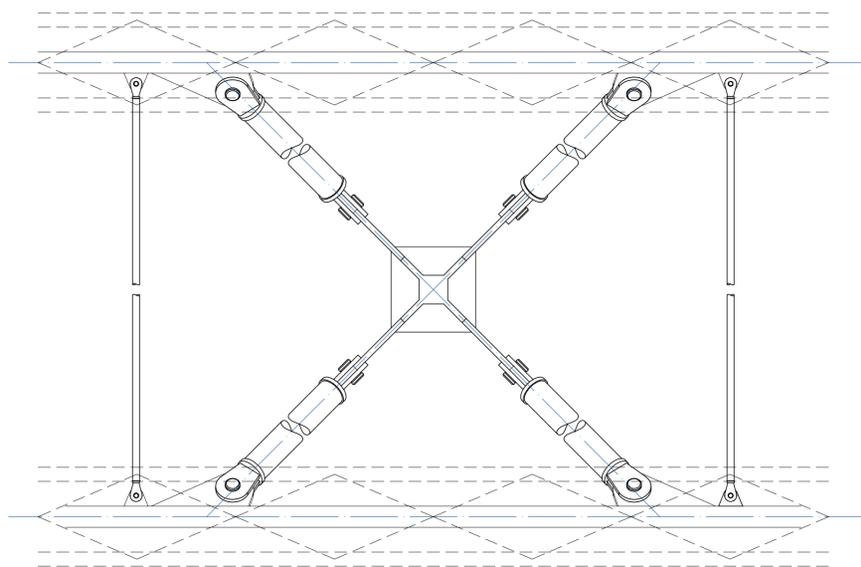
ESQUEMA DE TIJERALES



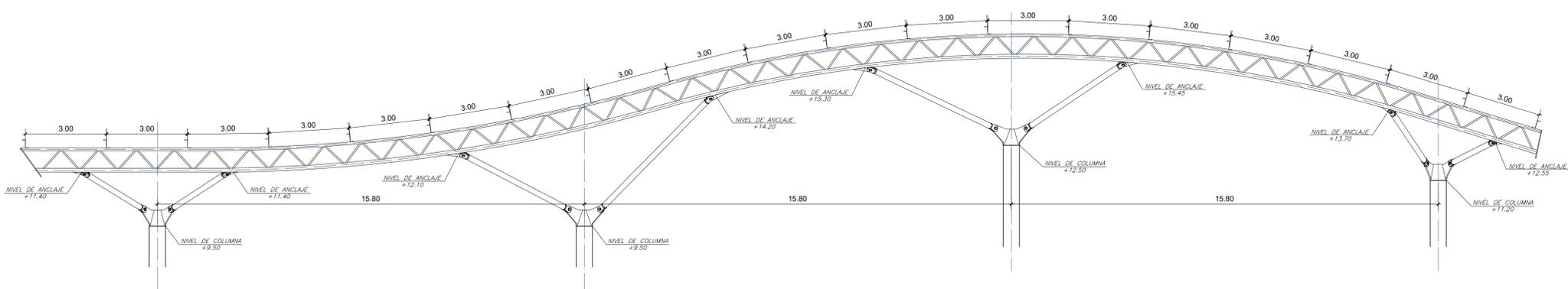
ELVACIÓN ANCLAJE TÍPICO
ESCALA: 1/25



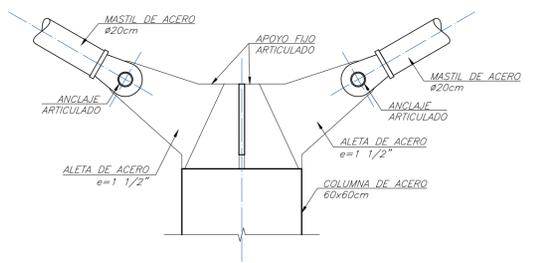
ISOMETRÍA
ESCALA: 1/25



PLANTA ANCLAJE TÍPICO
ESCALA: 1/25



ELEVACIÓN TIJERAL PRINCIPAL
ESC: 1/100



ELVACIÓN ANCLAJE TÍPICO
ESCALA: 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA

PROYECTO:

UBICACION:

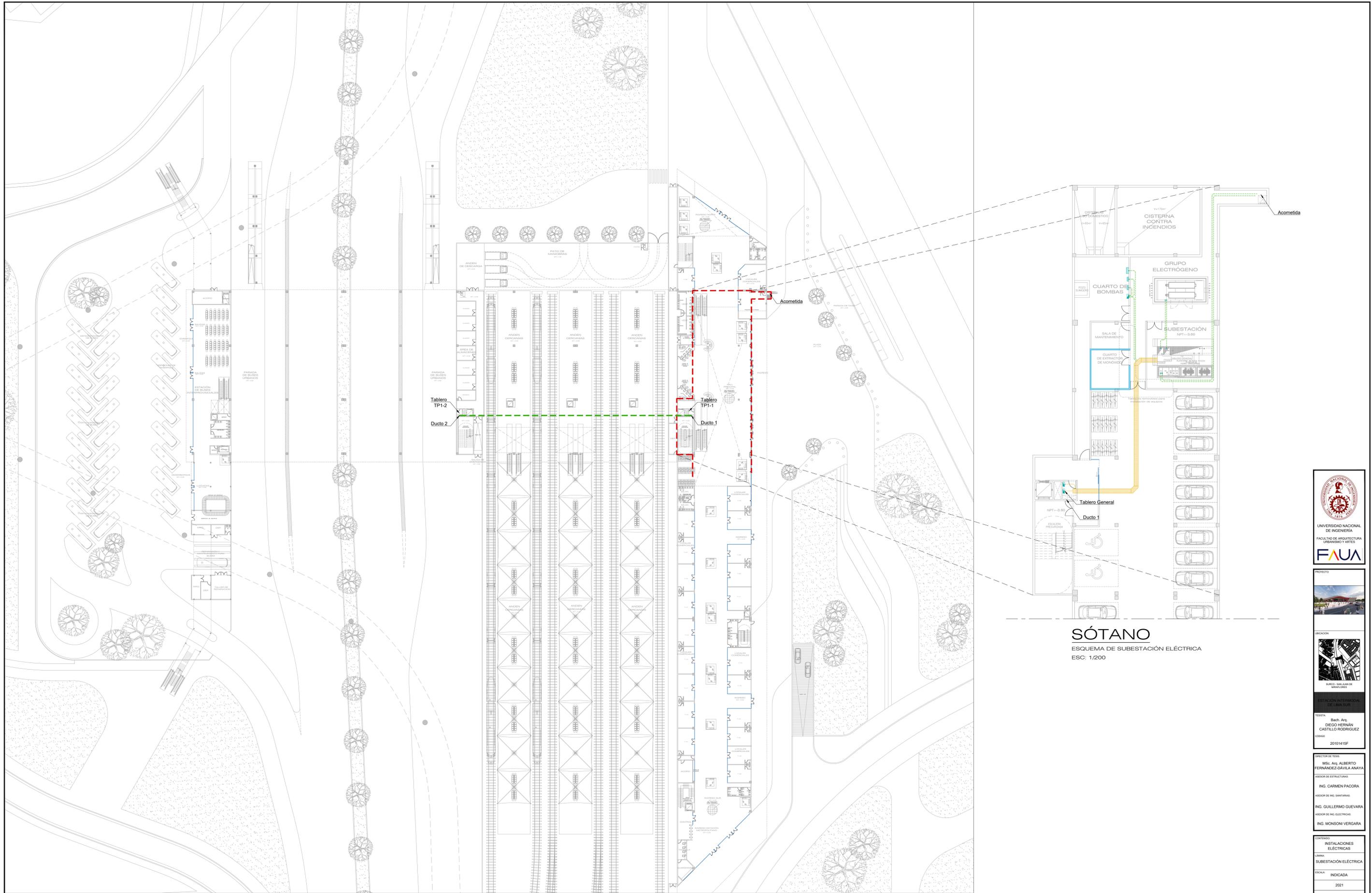
SUPLENTE: SAN JUAN DE MARIAGUANA

TEMA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
CÓDIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-DAVILA ANAYA
ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
ASesor DE ING. ELECTRICOS: ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO:
ESTRUCTURAS
DETALLE DE TIJERALES
ESCALA: INDICADA
AÑO: 2021
LIMA - PERU

E-05



PLANTA PRIMER PISO
ESC: 1/500

SÓTANO
ESQUEMA DE SUBESTACION ELÉCTRICA
ESC: 1/200



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
URBANO Y ARTES
FAUA



OBJETO



UBICACION

PROYECTO: SAN JUAN DE
MAYAGUAY

PROYECTO: ESTACION TRANSITO
DE PASAJES

TESISTA:
Bach. Arq.
DIEGO HERNÁN
CASTILLO RODRIGUEZ

CODIGO:
20101415F

DIRECTOR DE TESIS:
MSc. Arq. ALBERTO
FERNANDEZ-GAVILA ANAYA

ASESOR DE ESTRUCTURAS:
ING. CARMEN PACORA

ASESOR DE ING. SANITARIAS:
ING. GUILLERMO GUEVARA

ASESOR DE ING. ELECTRICAS:
ING. MONSÓN VERGARA

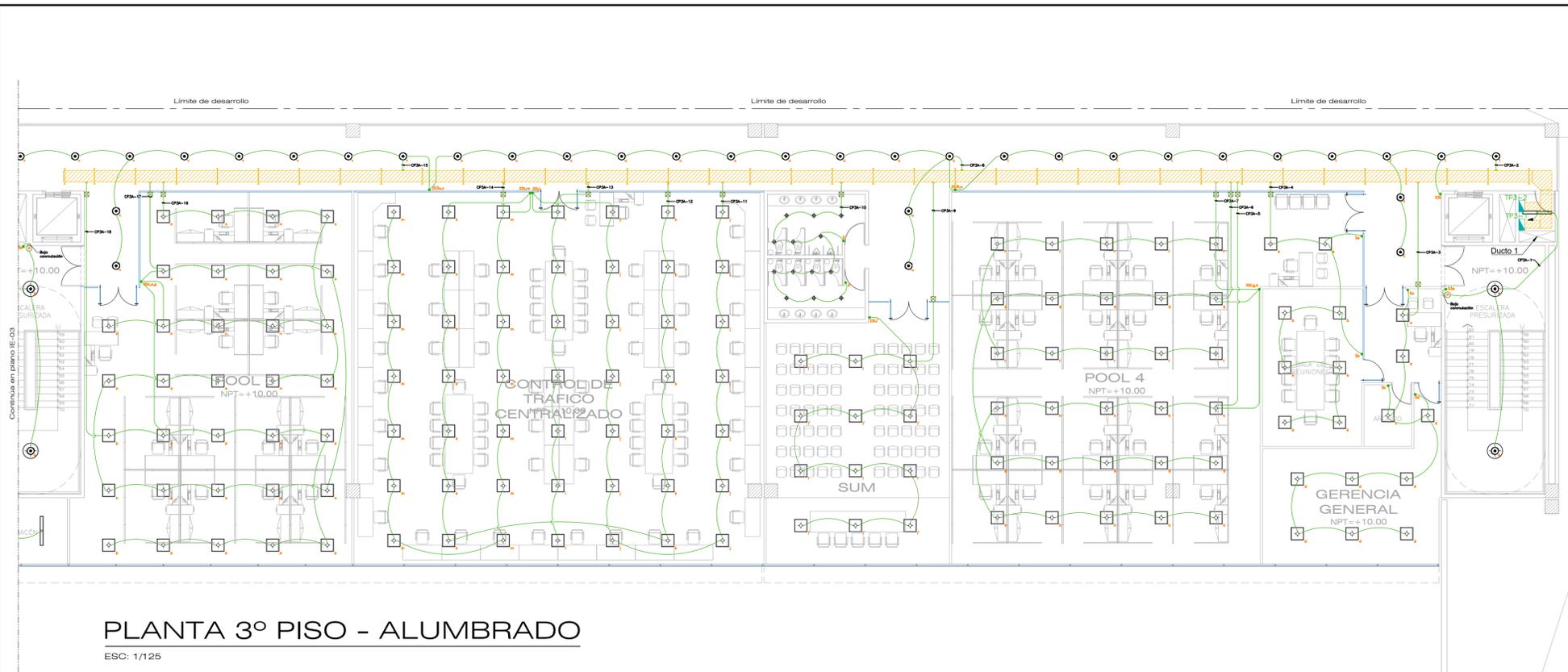
CONTENIDO:
INSTALACIONES
ELÉCTRICAS

LÁMINA:
SUBESTACION ELÉCTRICA

ESCALA:
INDICADA

2021
LIMA - PERÚ

IE-01



PLANTA 3° PISO - ALUMBRADO

ESC: 1/125

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 1 - PISO 3

M.D= 28.48 kW

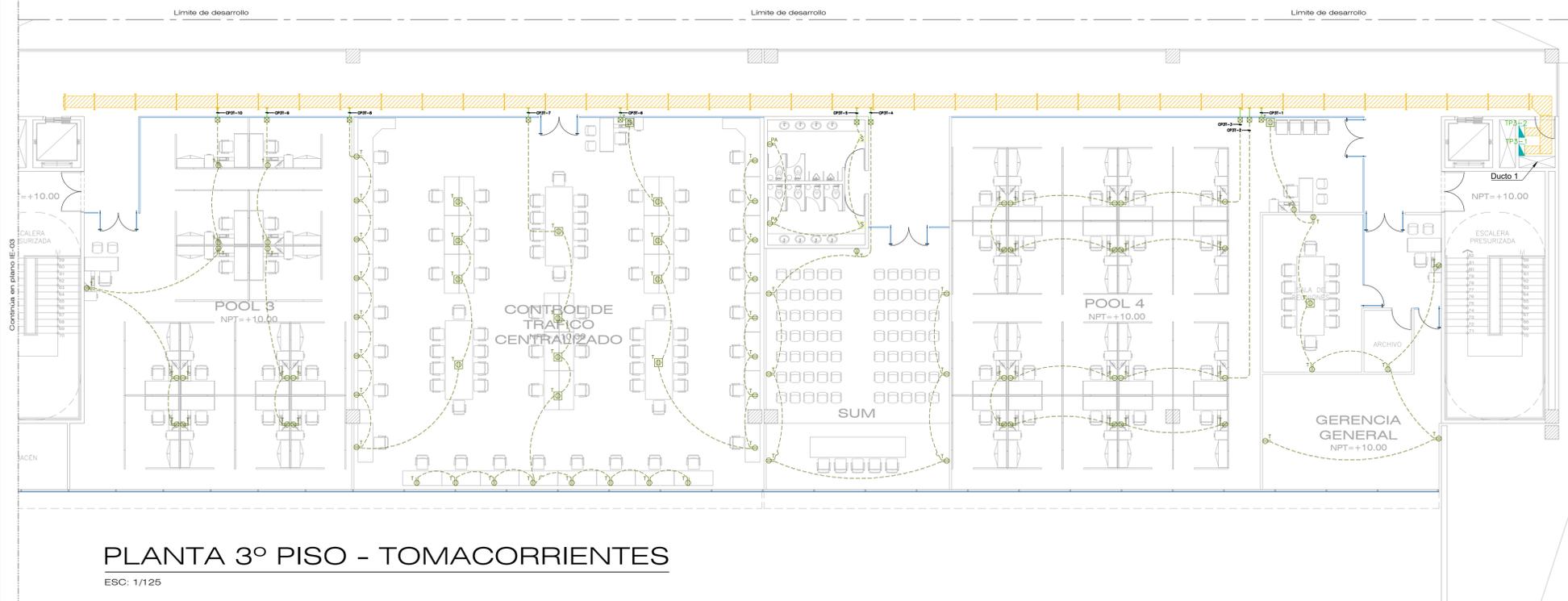
ADOSADO IP54

220V, 3Ø, 60Hz

41 POLOS

TABLERO TP3-1

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|------|---------------------------------------|-------------|----------------------------|
| OP3A-1 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO ESCALERA 4 |
| OP3A-2 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO ESCALERA 4 |
| OP3A-3 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO GENERAL GERENCIA |
| OP3A-4 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO GENERAL GERENCIA |
| OP3A-5 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 4 |
| OP3A-6 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 4 |
| OP3A-7 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 4 |
| OP3A-8 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO CIRCULACIONES |
| OP3A-9 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 3 |
| OP3A-10 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO SS.IH. 3 |
| OP3I-1 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS GENERAL |
| OP3I-2 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS POOL 4 |
| OP3I-3 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS POOL 4 |
| OP3I-4 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | TOMACORRIENTES |
| OP3I-5 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS SS.IH. 3 |
| OP3F-1 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | AIRE ACONDICIONADO GENERAL |
| OP3F-2 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 3-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | AIRE ACONDICIONADO GENERAL |
| OP3F-3 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x8mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | AIRE ACONDICIONADO SUM |
| OP3F-4 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | EXTRACTORES SS.IH. 3 |
| OP3S-1 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ASCENSOR 1 |
| | | | | | | RESERVA |
| | | | | | | RESERVA |



PLANTA 3° PISO - TOMACORRIENTES

ESC: 1/125

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 2 - PISO 3

M.D= 29.43 kW

ADOSADO IP54

220V, 3Ø, 60Hz

35 POLOS

TABLERO TP3-2

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|------|---------------------------------------|-------------|---------------------------------|
| OP3A-11 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO CONTROL T.C. |
| OP3A-12 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO CONTROL T.C. |
| OP3A-13 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO CONTROL T.C. |
| OP3A-14 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO CONTROL T.C. |
| OP3A-15 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO CIRCULACIONES |
| OP3A-16 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 3 |
| OP3A-17 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 3 |
| OP3A-18 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO POOL 3 |
| OP3A-19 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x2.5mm² NH-80 - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ALUMBRADO ESCALERA PRESURIZADA |
| OP3I-4 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS CONTROL T.C. |
| OP3I-7 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS CONTROL T.C. |
| OP3I-8 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS CONTROL T.C. |
| OP3I-9 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS CONTROL T.C. |
| OP3I-10 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | COMPUTADORAS CONTROL T.C. |
| OP3F-5 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 3-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | AIRE ACONDICIONADO CONTROL T.C. |
| OP3F-6 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 3-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | AIRE ACONDICIONADO POOL 3 |
| OP3S-2 | 2x16A | 2x25A | 30mA | 2-1x4mm² NH-80 + 1-1x4mm² (T) - Ø20mm | CONDUIT-EMT | ASCENSOR 2 |
| | | | | | | RESERVA |
| | | | | | | RESERVA |

LEYENDA ALUMBRADO

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA | ALTURA | INSTALACION |
|---------|-----------------------------|-----------|--------|-------------|
| L1 | LAMPARA TPO 6W LED PANEL/4W | OCTOGONAL | TECHO | ADOSADA |
| L2 | LAMPARA LED TPO 5W LED 2/7W | OCTOGONAL | TECHO | EMPTORNADA |
| L3 | LAMPARA LED TPO 5W LED 3/2W | OCTOGONAL | TECHO | EMPTORNADA |
| L4 | LAMPARA LED TPO 5W LED 3/2W | OCTOGONAL | TECHO | EMPTORNADA |
| L5 | LAMPARA LED TPO 6W LED/4W | OCTOGONAL | TECHO | ADOSADA |
| L6 | LAMPARA LED TPO 6W LED/4W | OCTOGONAL | TECHO | EMPTORNADA |

TUBERIAS-CENTRALES-TABLERO

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA | ALTURA | INSTALACION |
|---------|-----------------------------------|------|---------------|-------------|
| | TUBERIA DE PVC-P DE 20mm (seco) | - | PISO O PARED | EMPTORNADA |
| | TUBERIA DE PVC-P DE 20mm (seco) | - | PARED - TECHO | EMPTORNADA |
| | TUBERIA DE DISTRIBUCION ELECTRICA | - | 1.8m (3L3) | EMPTORNADA |

SALIDAS

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA | ALTURA | INSTALACION |
|---------|---|--------------------------------------|------------------|-------------|
| | RECORRIDO CABLE DEL TPO PLANO CON TUBA | RECTANGULAR | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | RECORRIDO CABLE DEL TPO PLANO CON TUBA Y TUBO SIN MEDIDA EN PLANO | RECTANGULAR | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | RECORRIDO CABLE DEL TPO PLANO A | RECTANGULAR | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | SEGUNDA | CAJA BARRIL O LA MEDIDA | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | CAJA DE PASE | OCYONDONAL BARRIL BARRIL O LA MEDIDA | 1.2m 5x1.7 | EMPTORNADA |
| | SALIDA DE FUERA | RECTANGULAR | PISO O LA MEDIDA | EMPTORNADA |

TUBERIAS-CENTRALES

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA | ALTURA | INSTALACION |
|---------|---------------------------------|------|---------------|-------------|
| | TUBERIA DE PVC-P DE 20mm (seco) | - | PISO O PARED | EMPTORNADA |
| | TUBERIA DE PVC-P DE 20mm (seco) | - | PARED - TECHO | EMPTORNADA |

LEYENDA TOMACORRIENTES

SALIDAS

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA | ALTURA | INSTALACION |
|---------|---|--------------------------------------|------------------|-------------|
| | RECORRIDO CABLE DEL TPO PLANO CON TUBA | RECTANGULAR | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | RECORRIDO CABLE DEL TPO PLANO CON TUBA Y TUBO SIN MEDIDA EN PLANO | RECTANGULAR | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | RECORRIDO CABLE DEL TPO PLANO A | RECTANGULAR | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | SEGUNDA | CAJA BARRIL O LA MEDIDA | 0.3m O LA MEDIDA | EMPTORNADA |
| | CAJA DE PASE | OCYONDONAL BARRIL BARRIL O LA MEDIDA | 1.2m 5x1.7 | EMPTORNADA |
| | SALIDA DE FUERA | RECTANGULAR | PISO O LA MEDIDA | EMPTORNADA |

TUBERIAS-CENTRALES

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA | ALTURA | INSTALACION |
|---------|---------------------------------|------|---------------|-------------|
| | TUBERIA DE PVC-P DE 20mm (seco) | - | PISO O PARED | EMPTORNADA |
| | TUBERIA DE PVC-P DE 20mm (seco) | - | PARED - TECHO | EMPTORNADA |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

FAUA

PROYECTO

UBICACION

TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNAN CASTILLO RODRIGUEZ

COLEGIO: 20101415F

DIRECTOR DE TESTA: MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA

ASISOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA

ASISOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA

ASISOR DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSIEUR VERGARA

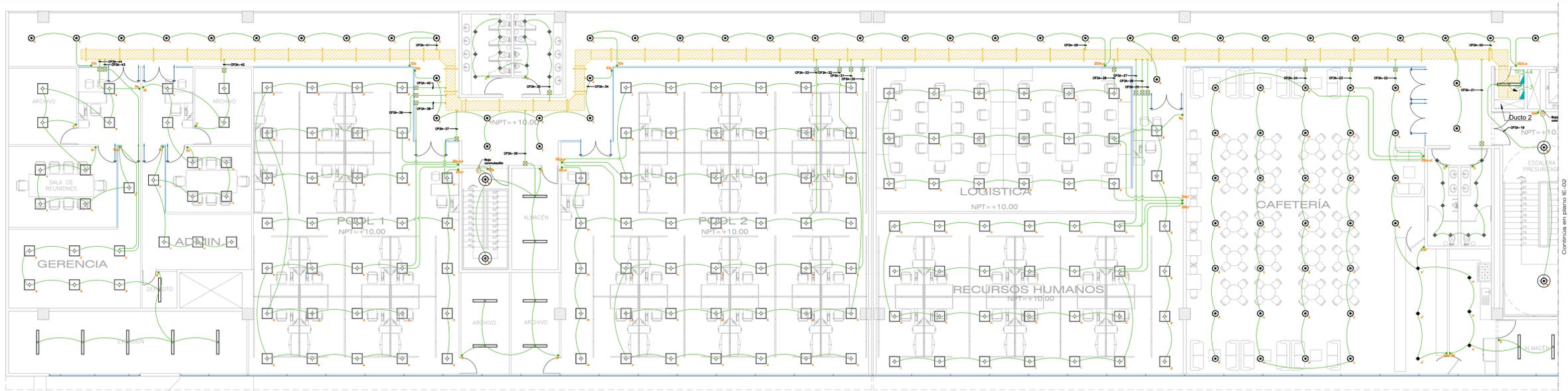
CONTENIDO: INSTALACIONES ELECTRICAS ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES

ESCALA: 1/125

2021

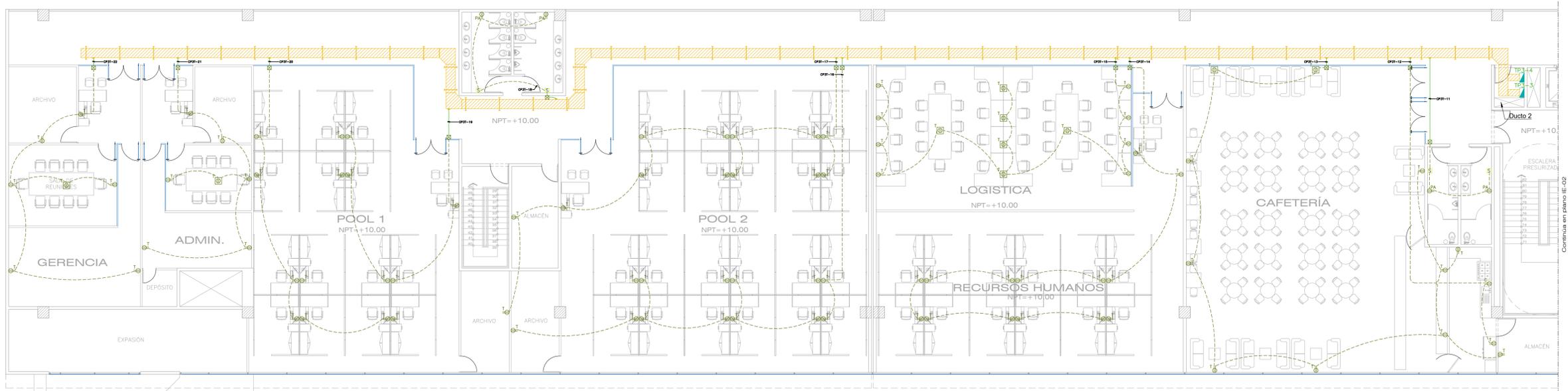
LIMA - PERU

IE-02



PLANTA 3° PISO - ALUMBRADO

ESC: 1/125



PLANTA 3° PISO - TOMACORRIENTES

ESC: 1/125

LEYENDA ALUMBRADO

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|----------------------------|-----------|--------|-------------|
| L1 | LAMPARAS TIPO SMD LED 3.7W | OCTOGONAL | 2000 | ASISIA |
| L2 | LAMPARAS TIPO SMD LED 3.7W | OCTOGONAL | 2000 | EMPOTRADA |
| L3 | LAMPARAS TIPO SMD LED 3.7W | OCTOGONAL | 2000 | EMPOTRADA |
| L4 | LAMPARAS TIPO SMD LED 3.7W | OCTOGONAL | 2000 | EMPOTRADA |
| L5 | LAMPARAS TIPO SMD LED 3.7W | OCTOGONAL | 2000 | ASISIA |
| L6 | LAMPARAS TIPO SMD LED 3.7W | OCTOGONAL | 2000 | EMPOTRADA |

TUBERIAS-CENTRALES-TABLEROS

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|-------------------------------------|------|------------------|-------------|
| T1 | TUBERIA DE PVC-D DE 20mm (diámetro) | - | POD 0 PARED | EMPOTRADA |
| T2 | TUBERIA DE PVC-D DE 20mm (diámetro) | - | PARED - TORNILLO | EMPOTRADA |
| T3 | TUBERIA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA | - | 1.80m (85) | EMPOTRADA |

LEYENDA TOMACORRIENTES

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|--|----------------------------|--------|-------------|
| T1 | INDICADOR DE SALIDA DEL TPO PLANO CON TORNILLO SIN PARED EN TUBO | RECTANGULAR 0.30x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T2 | INDICADOR DE SALIDA DEL TPO PLANO CON TORNILLO SIN PARED EN TUBO | RECTANGULAR 0.30x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T3 | INDICADOR DE SALIDA DEL TPO PLANO A PRESIÓN DE AGUA | RECTANGULAR 1.40x0.80x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T4 | INDICADOR DE SALIDA DEL TPO PLANO A PRESIÓN DE AGUA | RECTANGULAR 1.40x0.80x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T5 | SEÑALIZADOR | RECTANGULAR 0.30x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T6 | CAJA DE FASE | RECTANGULAR 1.40x0.80x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T7 | SEÑALIZADOR | RECTANGULAR 0.30x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |
| T8 | SALIDA DE FURADA | RECTANGULAR 0.30x0.15 | 1.80m | EMPOTRADA |

TUBERIAS-CENTRALES

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|-------------------------------------|------|------------------|-------------|
| T1 | TUBERIA DE PVC-D DE 20mm (diámetro) | - | POD 0 PARED | EMPOTRADA |
| T2 | TUBERIA DE PVC-D DE 20mm (diámetro) | - | PARED - TORNILLO | EMPOTRADA |

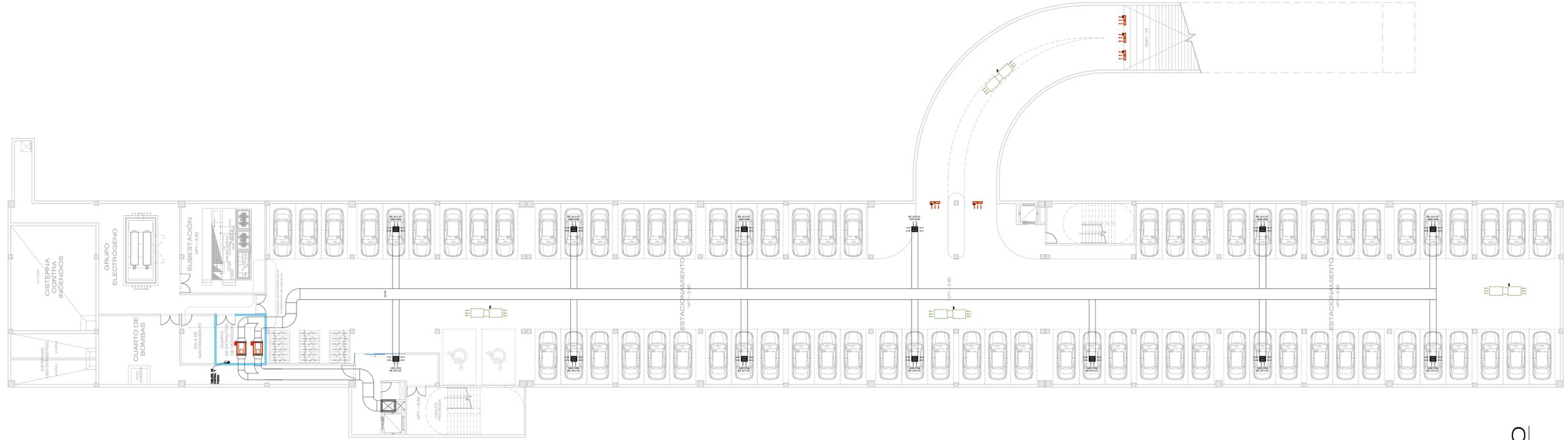
TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN 3 - PISO 3

| IDENTIFICACION | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|----------------|-------------------------------------|------|--------|-------------|
| TP3-1 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-2 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-3 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-4 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-5 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-6 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-7 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-8 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-9 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-10 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-11 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-12 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-13 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-14 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-15 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-16 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-17 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-18 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-19 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-20 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-21 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-22 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-23 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-24 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-25 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-26 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-27 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-28 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-29 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-30 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-31 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-32 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-33 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-34 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-35 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-36 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-37 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-38 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-39 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-40 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-41 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-42 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-43 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-44 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-45 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-46 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-47 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-48 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-49 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-50 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-51 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-52 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-53 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-54 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-55 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-56 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-57 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-58 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-59 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP3-60 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN 4 - PISO 3

| IDENTIFICACION | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|----------------|-------------------------------------|------|--------|-------------|
| TP4-1 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-2 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-3 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-4 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-5 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-6 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-7 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-8 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-9 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-10 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-11 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-12 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-13 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-14 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-15 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-16 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-17 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-18 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-19 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-20 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-21 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-22 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-23 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-24 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-25 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-26 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-27 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-28 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-29 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-30 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-31 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-32 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-33 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-34 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-35 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-36 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-37 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-38 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-39 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-40 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-41 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-42 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-43 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-44 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-45 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-46 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-47 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-48 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-49 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |
| TP4-50 | 2-1x2.5mm² NI-80 - 80mm CONDUIT-DEF | - | - | ALUMBRADO |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA
 PROYECTO: [Image]
 UBICACION: [Image]
 TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
 CÓDIGO: 2001415F
 DIRECTOR DE TESTA: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASISTENTE DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 JEFE DE INGENIERIA: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASISTENTE DE INGENIERIA: ING. MONSIEUR VERGARA
 CONTENIDO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 LÁMINA: ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES
 ESCALA: 1/125
 AÑO: 2021
 LUGAR: LIMA - PERU
IE-03



PLANTA DE SÓTANO - EXTRACCIÓN DE CO

ESC: 1/200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES



PROYECTO: **EXTRACCIÓN DE CO**
TECISTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
CODIGO: 20101415F

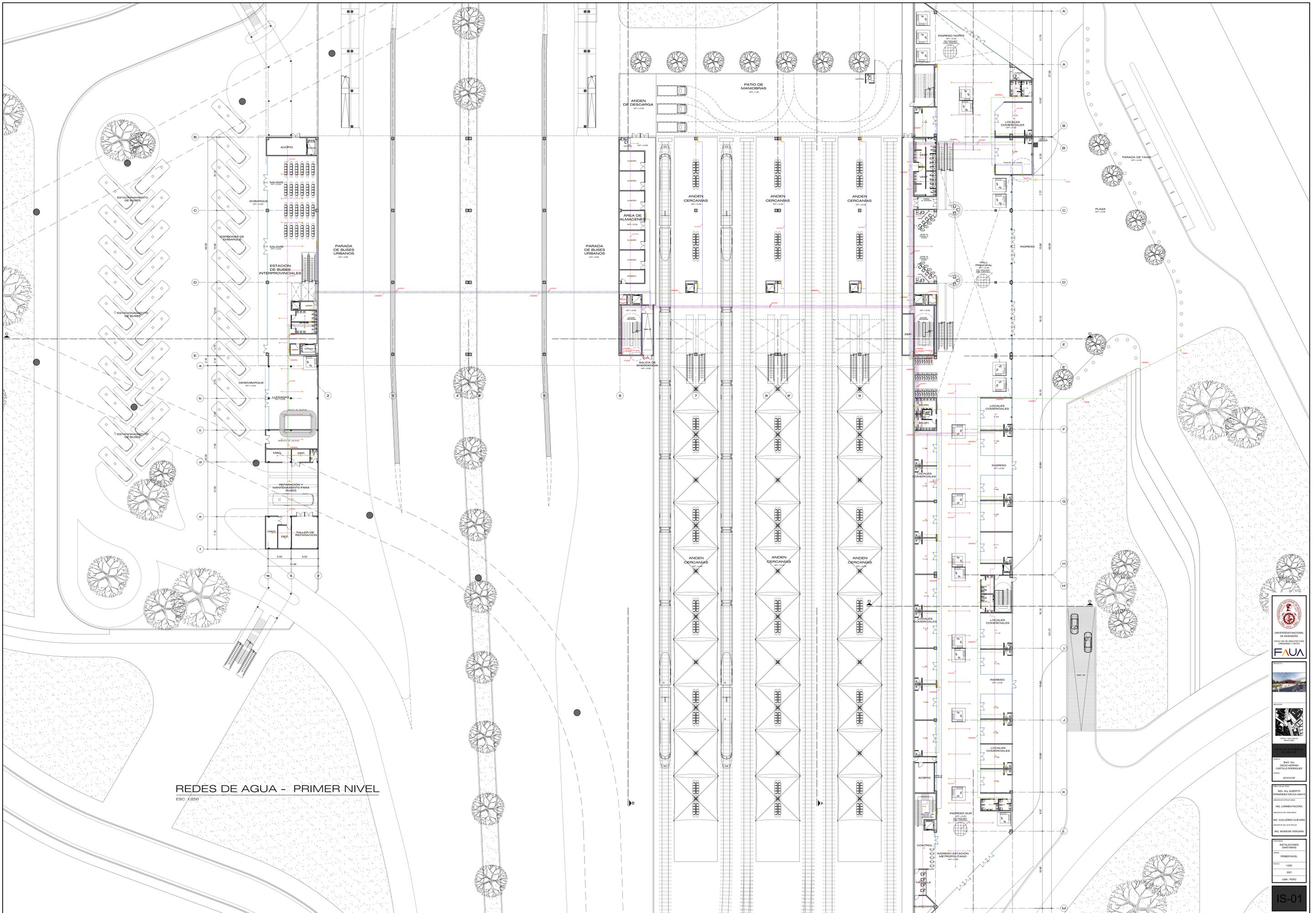
DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO: INSTALACIONES MECANICAS
LAMINA: PLANTA DE SÓTANO EXTRACCIÓN DE CO
ESCALA: 1/200
AÑO: 2021
LIMA - PERU

IM-01

REDES DE AGUA - PRIMER NIVEL

ESC. 1/250

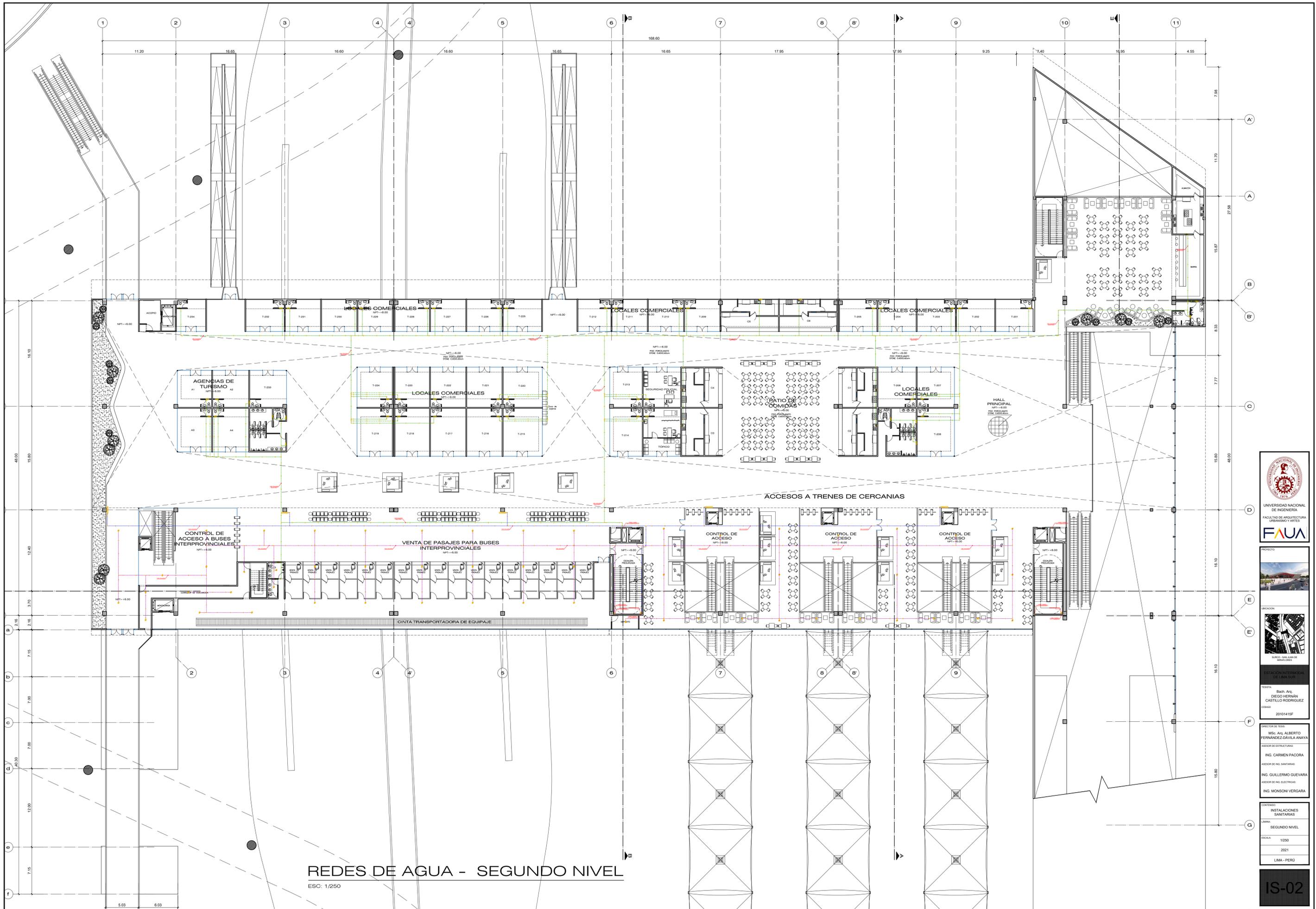


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
FUAU

PROFESOR: ING. ALBERTO FERNANDEZ DAVALA AVILA
PROFESOR ASISTENTE: ING. CARMEN PADRUA
PROFESOR ASISTENTE: ING. GUILLERMO QUEVEDO
PROFESOR ASISTENTE: ING. MORGON VARGAS

PROYECTO: INSTALACIONES SANITARIAS
PRIMER NIVEL
Escala: 1/250
Año: 2021
Lema: PERU

IS-01



REDES DE AGUA - SEGUNDO NIVEL
 ESC: 1/250



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES



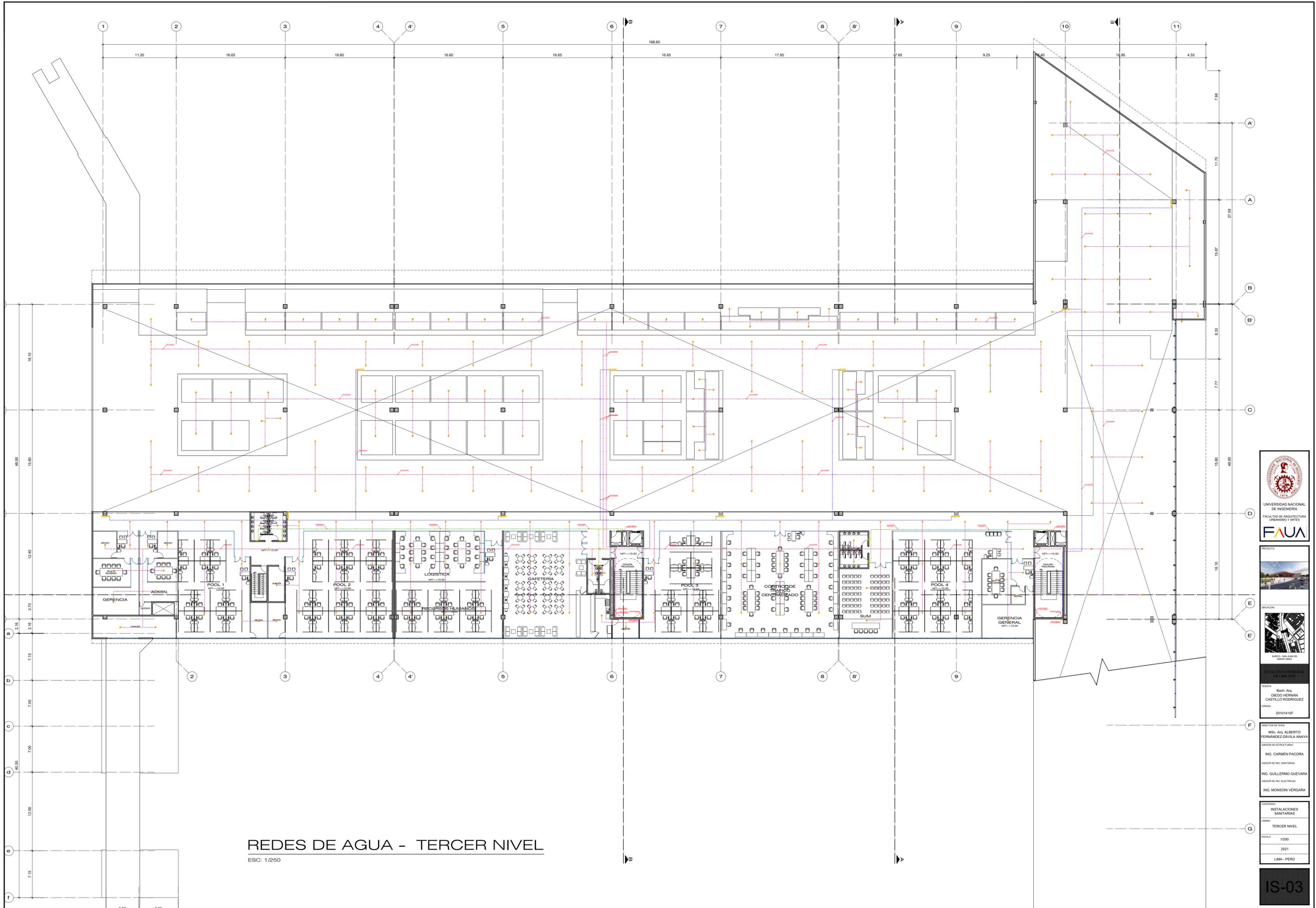
TÍTULO: BACH. ARQ. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

TESTA: BACH. ARQ. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELÉCTRICAS: ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO: INSTALACIONES SANITARIAS
 LÁMINA: SEGUNDO NIVEL
 ESCALA: 1/250
 AÑO: 2021
 LUGAR: LIMA - PERÚ

IS-02



REDES DE AGUA - TERCER NIVEL

ESC: 1/250



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

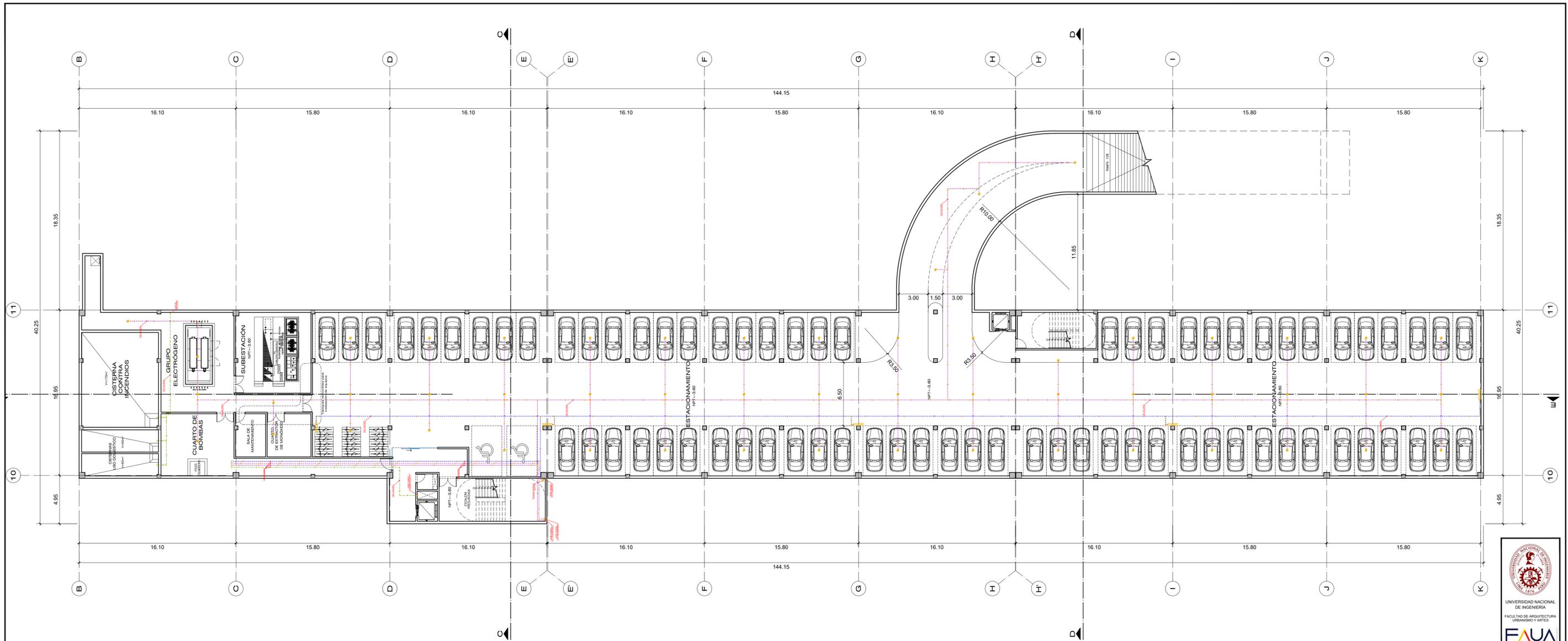


TÍTULO: BACH. ARQ. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
CÓDIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
ASESOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS: ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:
INSTALACIONES SANITARIAS
LAMINA:
TERCER NIVEL
ESCALA:
1/250
2021
LIMA - PERÚ

IS-03



REDES DE AGUA - SÓTANO

ESC: 1/200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA



PROYECTO



UBICACION
 SURCO: SAN JUAN DE MARIATEGUI

INSTITUCION EDUCATIVA
 TESIS: Bach. Arq. DIEGO HERNAN CASTILLO RODRIGUEZ
 CODIGO: 20101415F

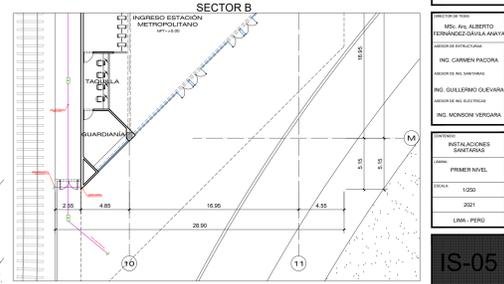
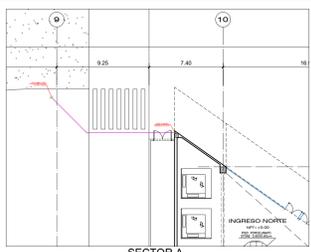
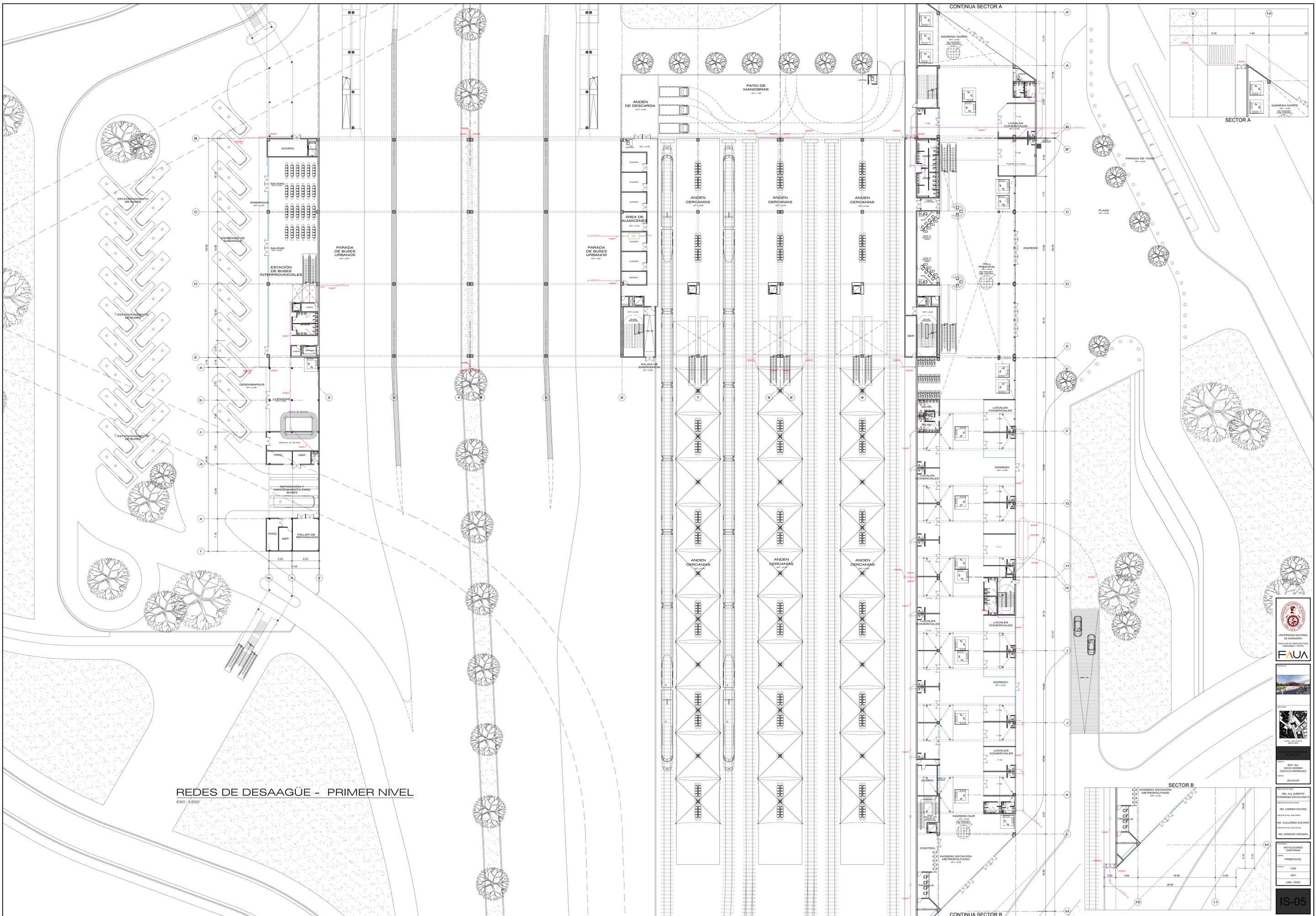
DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO:
 INSTALACIONES SANITARIAS
 LAMINA:
 SÓTANO
 ESCALA:
 1/200
 2021
 LIMA - PERU

IS-04

REDES DE DESAAGÜE - PRIMER NIVEL

ESC: 1/250

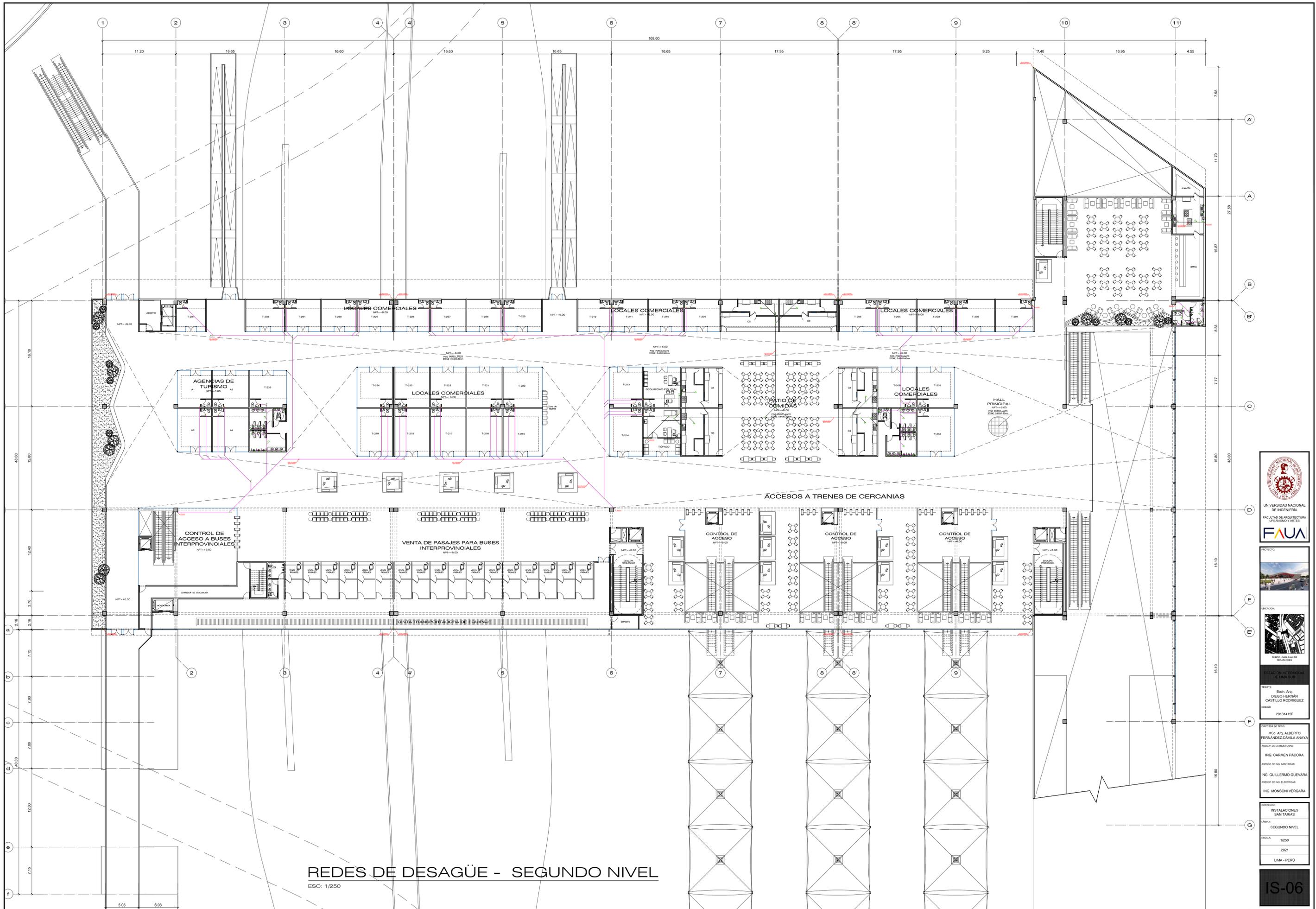


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FAUA

PROFESOR: ING. ALBERTO FERNÁNDEZ DAVALA
PROFESORA: ING. CARMEN PADILLA
PROFESOR: ING. GUILLERMO GUEVARA
PROFESOR: ING. MÓNICA VARGAS

PROYECTO: INSTALACIONES SANITARIAS
PRIMER NIVEL
ESCALA: 1/250
FECHA: 2021
LAMA: P-010

IS-05



REDES DE DESAGÜE - SEGUNDO NIVEL
 ESC: 1/250



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES



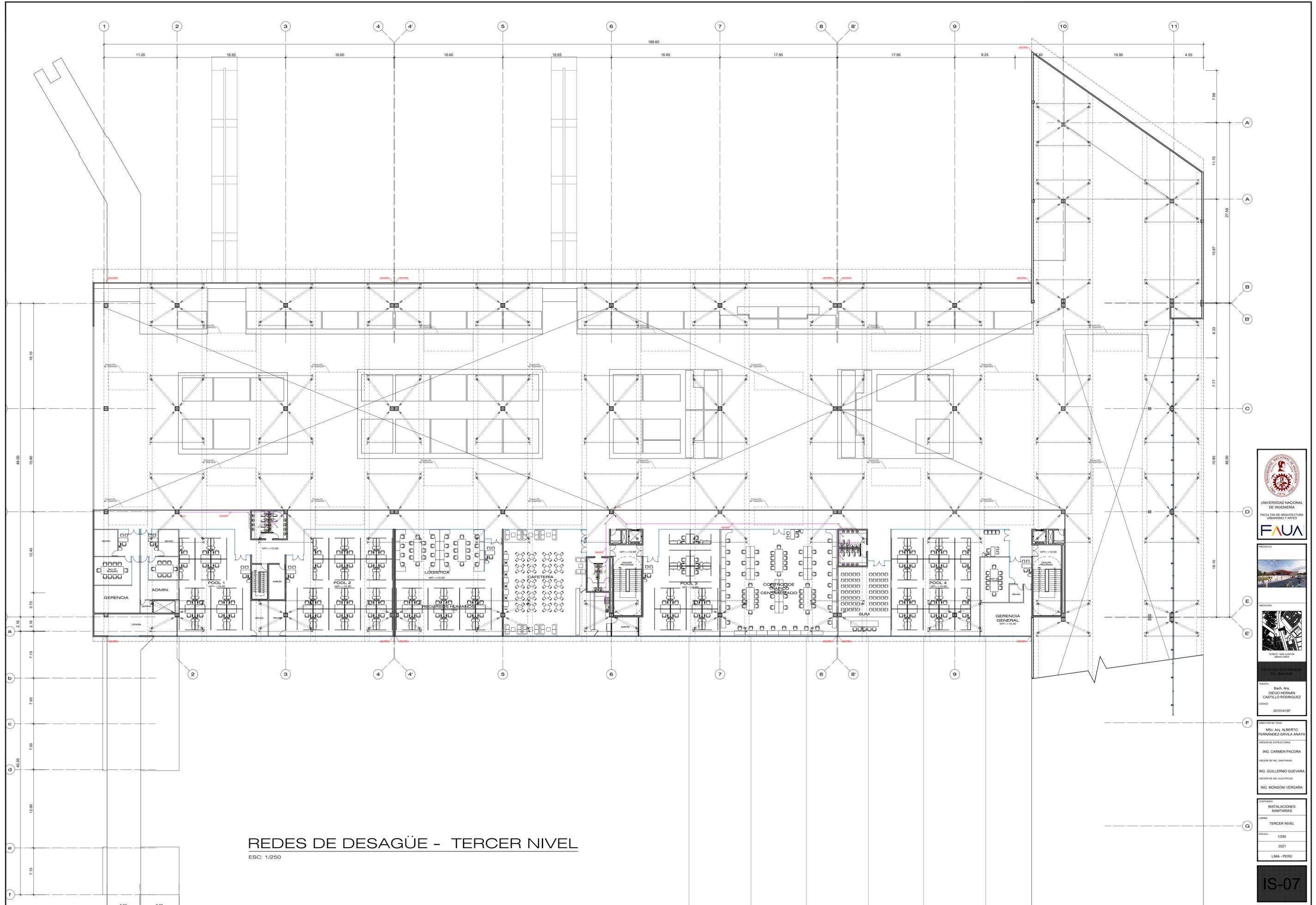
TÍTULO: SAN JUAN DE HUACACHACA

TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 CÉSAR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS: ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:
 INSTALACIONES SANITARIAS
 LÁMINA:
 SEGUNDO NIVEL
 ESCALA:
 1/250
 2021
 LIMA - PERÚ

IS-06



REDES DE DESAGÜE - TERCER NIVEL
 ESC: 1/250



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

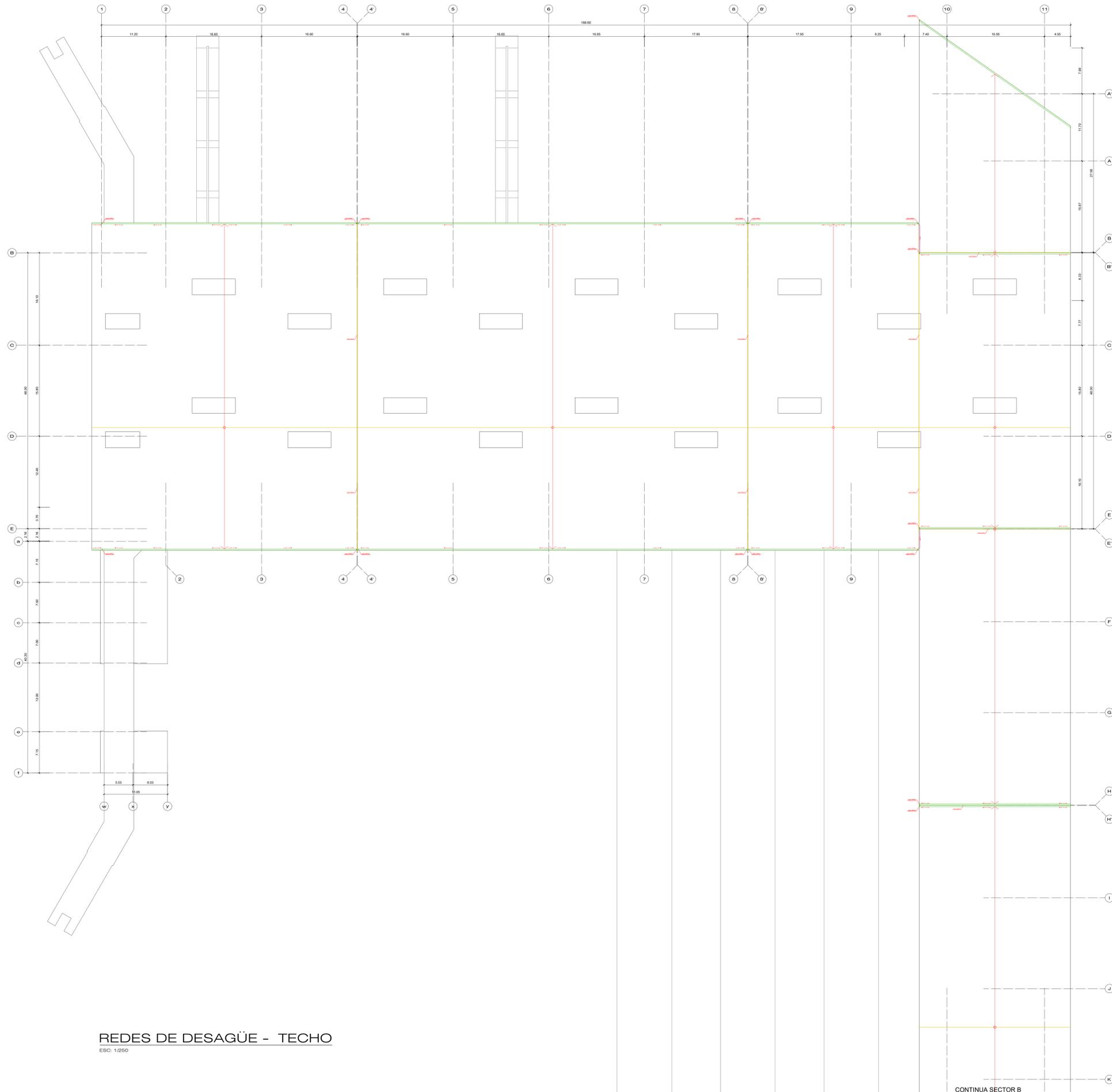


TÍTULO: BACH. ARQ. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRÍGUEZ
 CÓDIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 CEsOR DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELÉCTRICAS: ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO: INSTALACIONES SANITARIAS
 LÁMINA: TERCER NIVEL
 ESCALA: 1/250
 AÑO: 2021
 LUGAR: LIMA - PERÚ

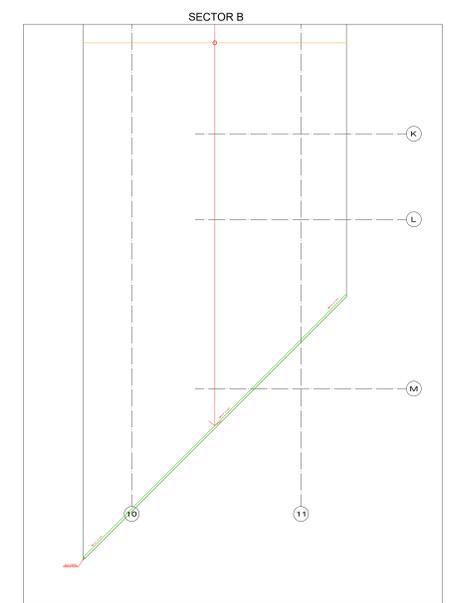
IS-07



REDES DE DESAGÜE - TECHO

ESCALA: 1/250

CONTINUA SECTOR B



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

 FAUA

 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

 PROYECTO:

 PROYECTO:

 AUTOR:

 ING. ANA ALBERTO FERNÁNDEZ CAJALA ANAYA

 COORDINADOR DEL PROYECTO:

 ING. CARMEN PALOMBA

 REVISOR DE LOS DISEÑOS:

 ING. GUILLERMO QUEVEDO

 REVISOR DE LOS DISEÑOS:

 ING. MONSIEVA VARGAS

 TÍTULO:

 INSTALACIONES SANITARIAS

 PLANTA DE TECHOS

 ESCALA:

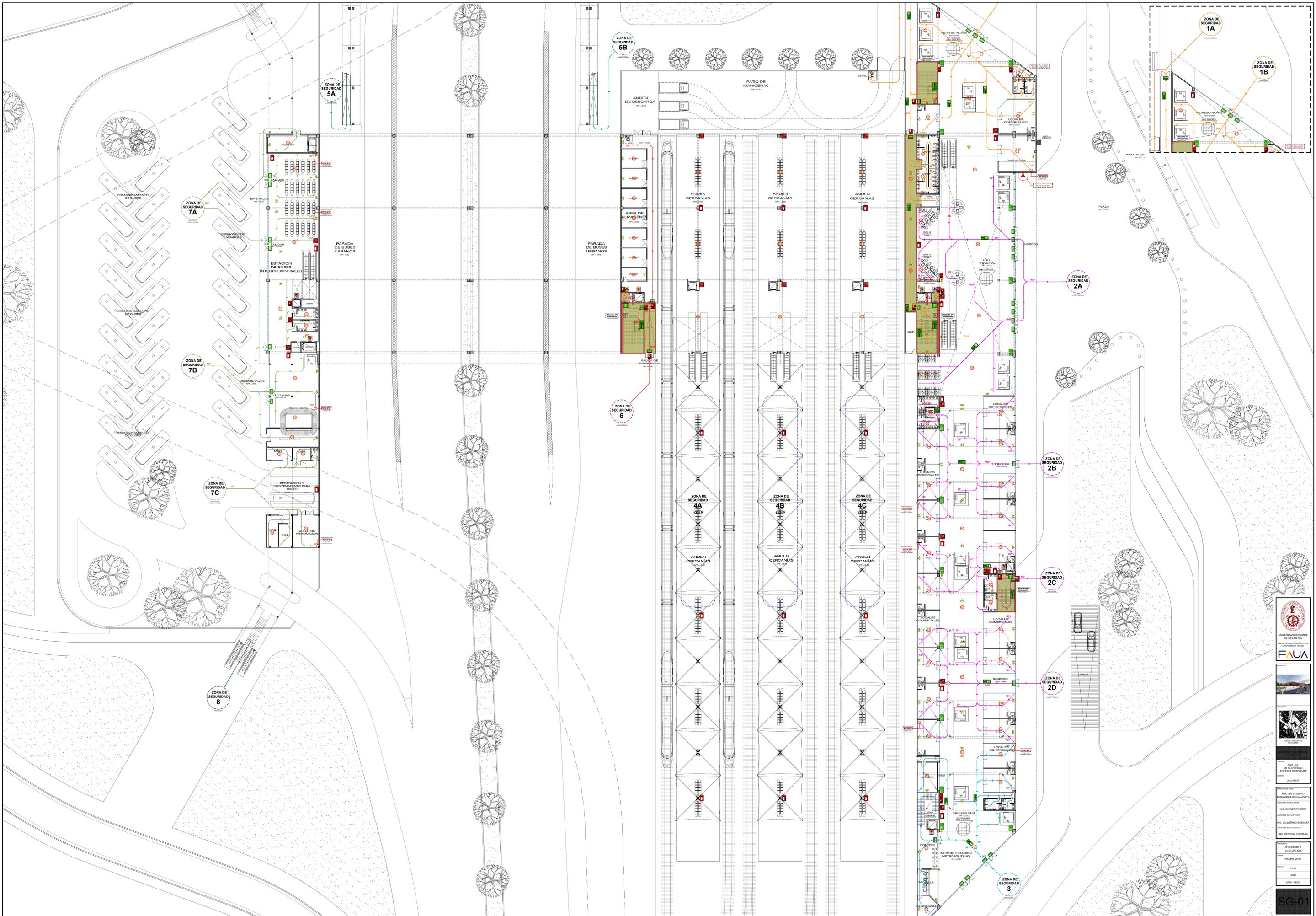
 1/250

 FECHA:

 2021

 LEMA: PERÚ

 IS-08



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

 FACULTAD DE INGENIERIA

FAUA

 FERIA DE INGENIERIA

 BARRIO ALBERTO FUERTES

 LIMA - PERU

 2021

 INGENIERO EN SISTEMAS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS

 ING. ALBERTO FUERTES

 ING. CARMEN PALOMA

 ING. GUILLERMO GUEVARA

 ING. MONSIEUR VARGAS

 SEGURIDAD Y EMERGENCIAS

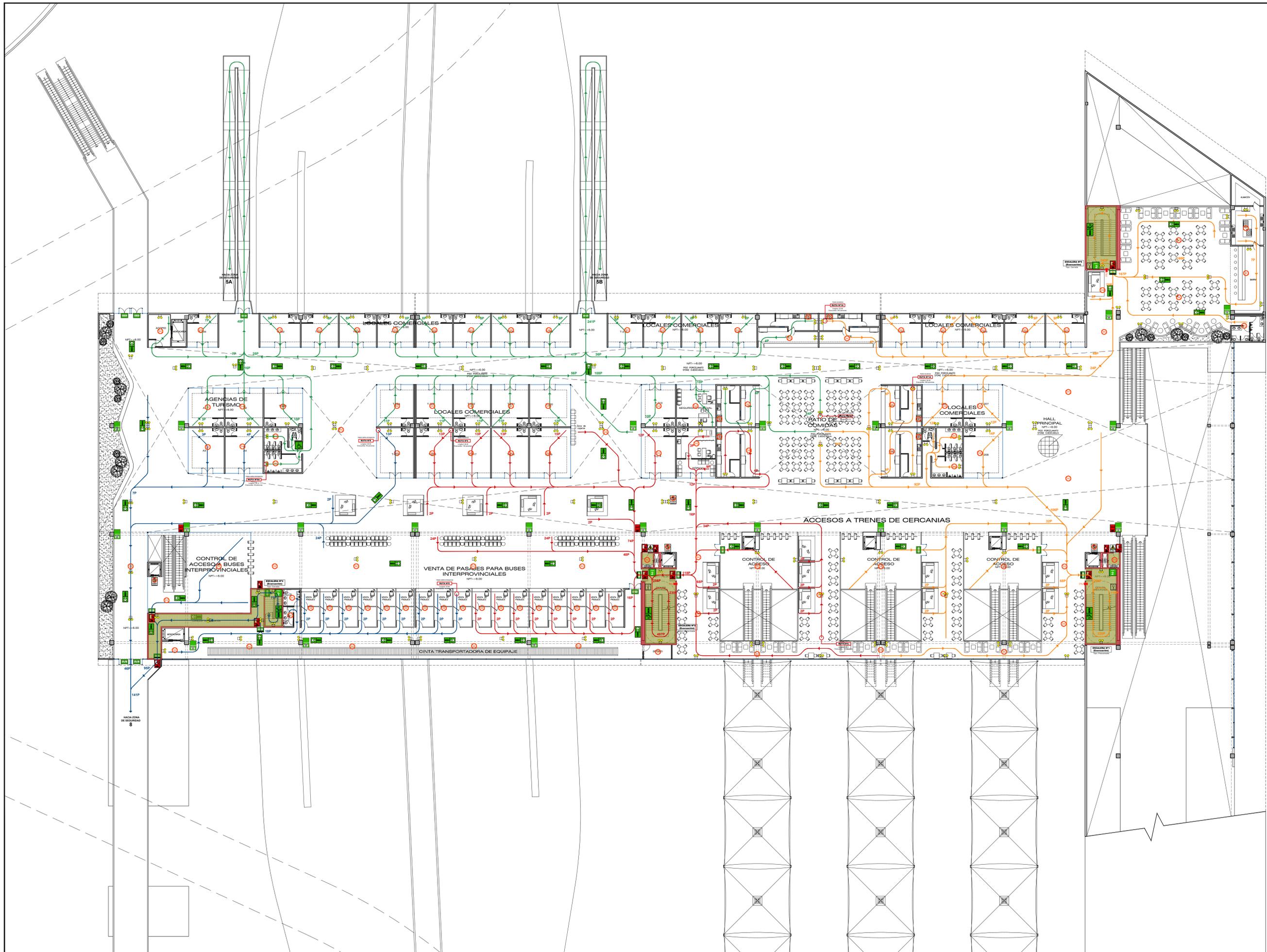
 PRIMER NIVEL

 ESCALA: 1:200

 FECHA: 2021

 LEMA: PERU

SG-01



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES
FAUA

TÍTULO



UBICACION



SUBITO - SAN JUAN DE
MAYOCABAC

REVISOR

PROFESOR

TEJISTA: Bach. Arq.
DIEGO HERNÁN
CASTILLO RODRIGUEZ

CÓDIGO:
20101415F

DIRECTOR DE TESIS:
MSc. Arq. ALBERTO
FERNÁNDEZ-GAVILA ANAYA

ASESOR DE ESTRUCTURAS:
ING. CARMEN PACORA

ASESOR DE ING. SANITARIAS:
ING. GUILLERMO GUEVARA

ASESOR DE ING. ELECTRICAS:
ING. MONSÓN VERGARA

CONTENIDO:
SEGURIDAD Y
EVACUACION

LÁMINA:
SEGUNDO NIVEL

ESCALA:
1:250

2021

LIMA - PERÚ

SG-02



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
FAUA



OBJETO



UBICACION

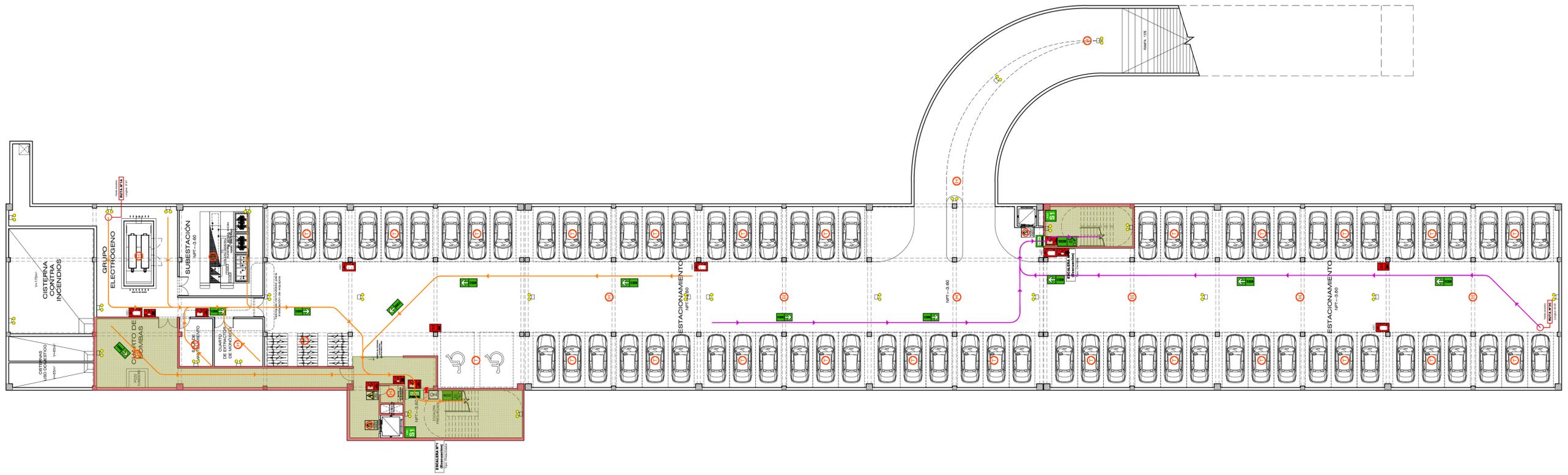
PROYECTO: BARRIO SAN JUAN DE BONAERÍA

FECHA DE ENTREGA: 20101415F

TESTA: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
 CODIGO: 20101415F
 DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSON VERGARA

CONTENIDO: SEGURIDAD Y EVACUACION
 LAMINA: TERCER NIVEL
 ESCALA: 1:200
 AÑO: 2021
 LUGAR: LIMA - PERU

SG-03



TESIS: Bach. Arq. DIEGO HERNÁN CASTILLO RODRIGUEZ
 CODIGO: 20101415F

DIRECTOR DE TESIS: MSc. Arq. ALBERTO FERNANDEZ-GAVILA ANAYA
 ASesor DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN PACORA
 ASesor DE ING. SANITARIAS: ING. GUILLERMO GUEVARA
 ASesor DE ING. ELECTRICAS: ING. MONSONI VERGARA

CONTENIDO: SEGURIDAD Y EVACUACION
 LAMINA: SOTANO
 ESCALA: 1/200
 AÑO: 2021
 LIMA - PERU

SG-04

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- El proyecto de la Estación Intermodal de Transporte de Lima Sur, se propone como una infraestructura adecuada para integrar todos los sistemas de transporte urbano e interprovincial y provee un sistema eficiente de intercambio intermodal.

El edificio por su emplazamiento estratégico, refuerza la movilidad urbana en la zona y ayuda a articular los distintos espacios urbanos a ambos lados de la Panamericana Sur.

- El diseño del edificio genera un impacto positivo en la ciudad, generando una presencia importante en la ciudad y generando un efecto multiplicador en su entorno que lo revalora.
- El programa contempla todos los ambientes necesarios para todos los modos de transporte e integra taquillas, controles, facturación de equipaje embarques, paraderos, andenes, oficinas administrativas, oficinas de control de tráfico, etc. Además de considera los ambientes complementarios para su adecuado funcionamiento.
- El edificio provee espacios complementarios a su uso principal, como zonas comerciales, patios de comidas, zona de bancos, áreas de espera, etc.
- Se ha propuesto un diseño de espacios interiores y circulaciones que permiten la estancia y circulación de cantidades grandes de personas, así mismo que permite la fácil orientación y accesibilidad.
- Se ha provisto los espacios necesarios para la estancia y circulación de vehículos de transporte, tales como estacionamientos para buses, patios de maniobras, bahías de buses, operación y mantenimiento, espacios para el tendido de vías férreas, etc.
- Se ha provisto al edificio de espacios públicos, tales como plazas, áreas verdes, teniendo en cuenta el entorno.

6.2. RECOMENDACIONES

- El presente proyecto que prioriza el diseño arquitectónico y urbano por tratarse de una tesis de grado, sin embargo, de ser construido se requerirá complementar las especialidades.

7. BIBLIOGRAFÍA

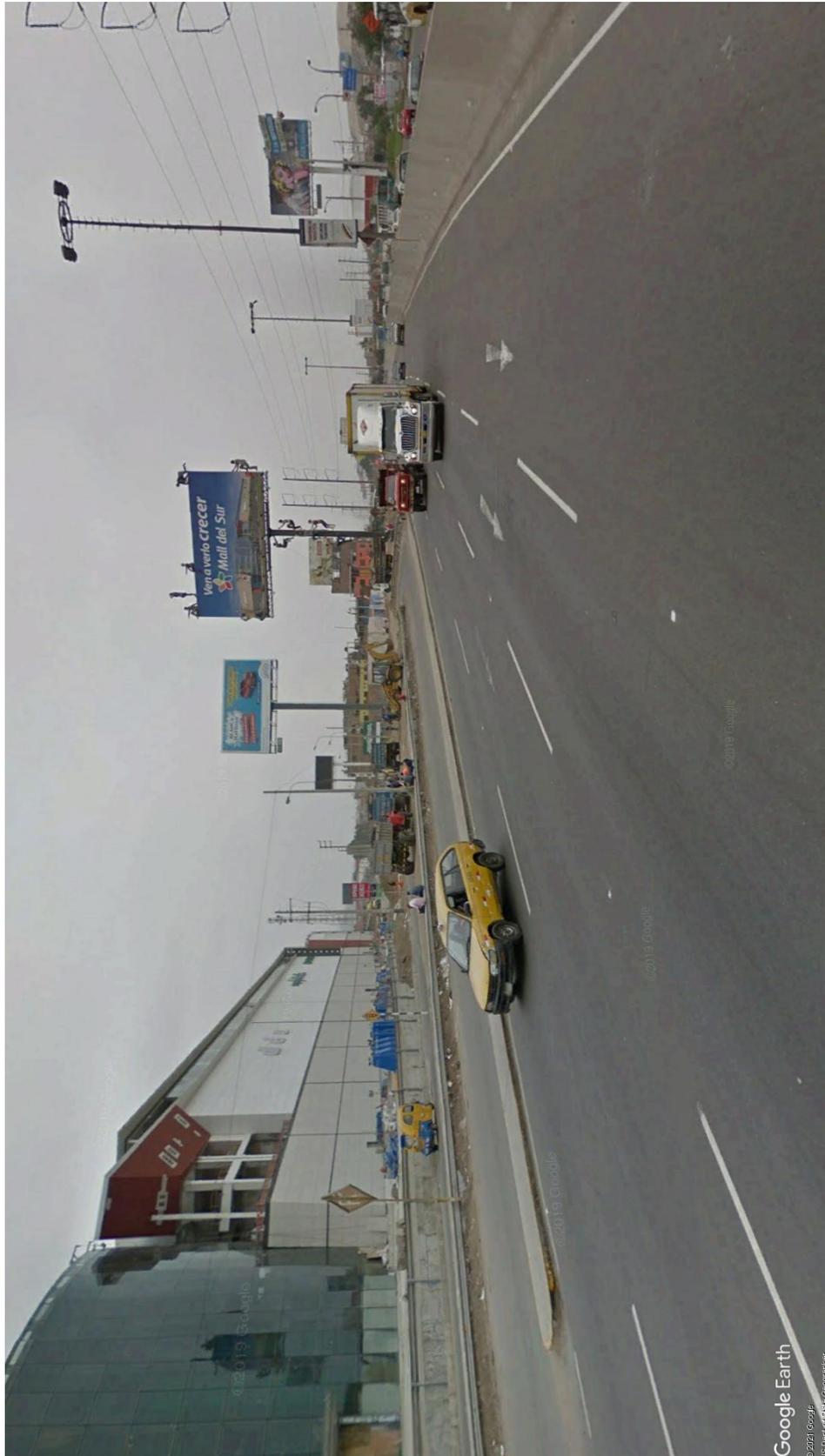
- Bazant, J. (1984). *Manual de criterios de diseño urbano*. México: Editorial Trillas.
- Borja J. & Muxí Z. (2003). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Barcelona, España: Electa.
- Ferrarini A. (2004). *Stazioni. Dalla Gare de l'Est allá Penn station*. Milán, Italia: Mondadori Electa.
- Gehl, J. (2002). *Nuevos espacios urbanos*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Gehl, J. (2006). *La humanización del espacio urbano*. Barcelona, España: Reverte.
- Gerencia de Planeamiento y Presupuesto. (2012). *Plan de Desarrollo Concertado 2012-2021 del Distrito de San Juan de Miraflores*.
- Herce Vallejo, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad: propuestas para recuperar un derecho ciudadano*. Barcelona, España: Reverte.
- Instituto Metropolitano de Planificación. Municipalidad Metropolitana de Lima. (2013). *Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima 2012-2025*".
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great american cities*. Nueva York, EE.UU.: Random house.
- Julià Sort, J. (2006). *Redes metropolitanas*. Barcelona, España. Gustavo Gili.
- Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Código Nacional de Electricidad*. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Energía y Minas. (2004). *Norma DGE, Símbolos gráficos en electricidad*. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2010). *El transporte urbano metropolitano de Lima y Callao en números*. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2016). *Estudio de microzonificación sísmica y análisis de riesgo en la zona de estudio, ubicada en la Municipalidad distrital de Santiago de Surco*. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2016). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú: Editorial Megabyte
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2015). *Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres de Lima Metropolitana (2015-2018)*. Lima, Perú: Autor.

-
- Neufert, E. (2013). *Arte de Proyectar en Arquitectura (16ta ed.)*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- NFPA 13 (2007). Normas para Instalación de Sistemas de Rociadores Automáticos Contra Incendios, National Fire Protection Association, Quincy, MA.
- NFPA 20 (2007). Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios, National Fire Protection Association, Quincy, MA
- Yachiyo Engineering Co., Ltd. (2005). *Plan Maestro de transporte urbano para el área metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú*.
- SkyCiv Engineering. (2021). *Structural Engineering Software*. Structural Analysis and Design Software. <https://skyciv.com/>

8. ANEXOS

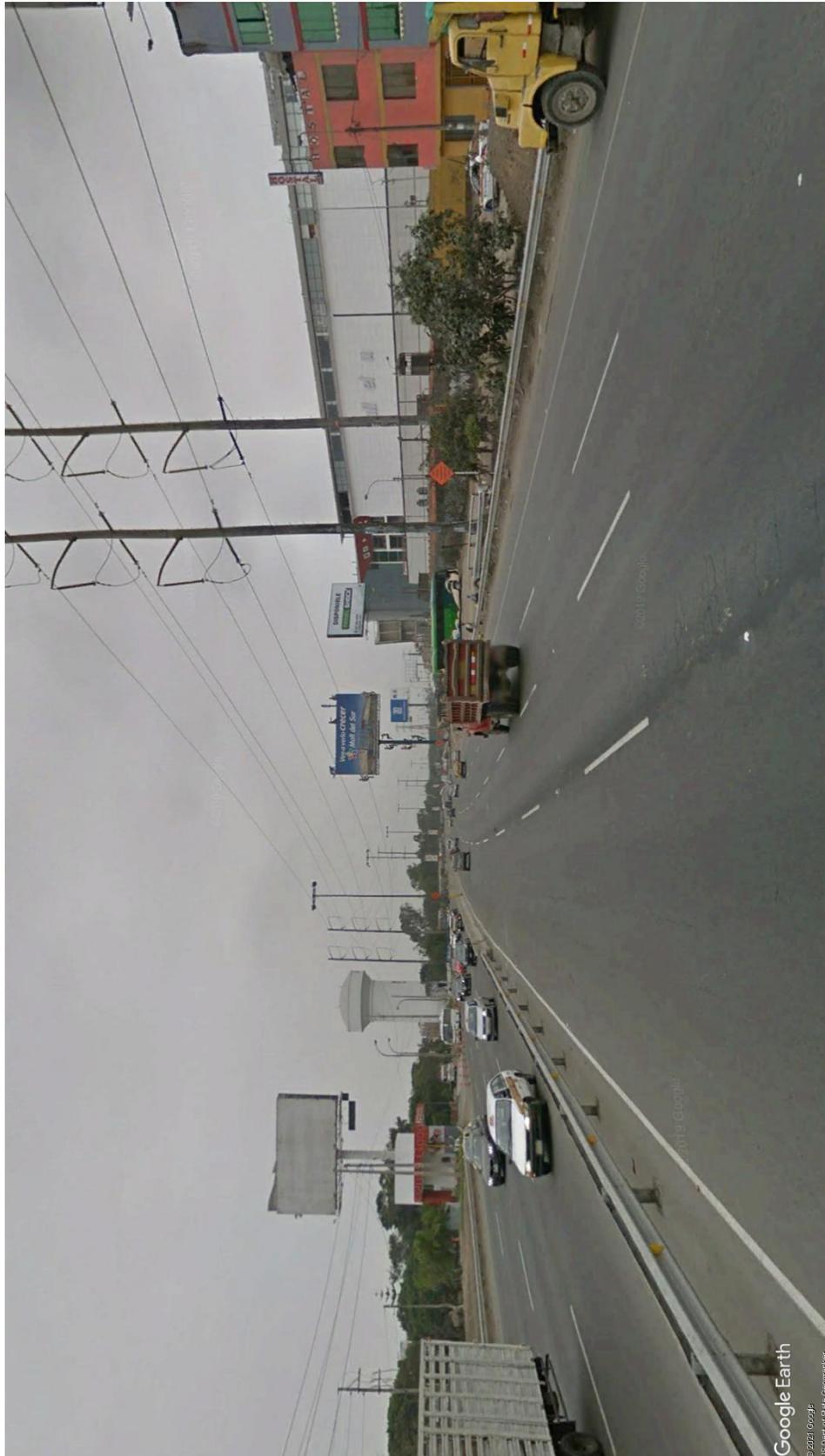
ANEXO N° 1

Vista hacia el sur desde la Av. Panamericana Sur.



ANEXO N° 2

Vista hacia el norte desde la Av. Panamericana Sur.



ANEXO N° 3

Vista hacia el norte desde la Av. Pedro Miotta.



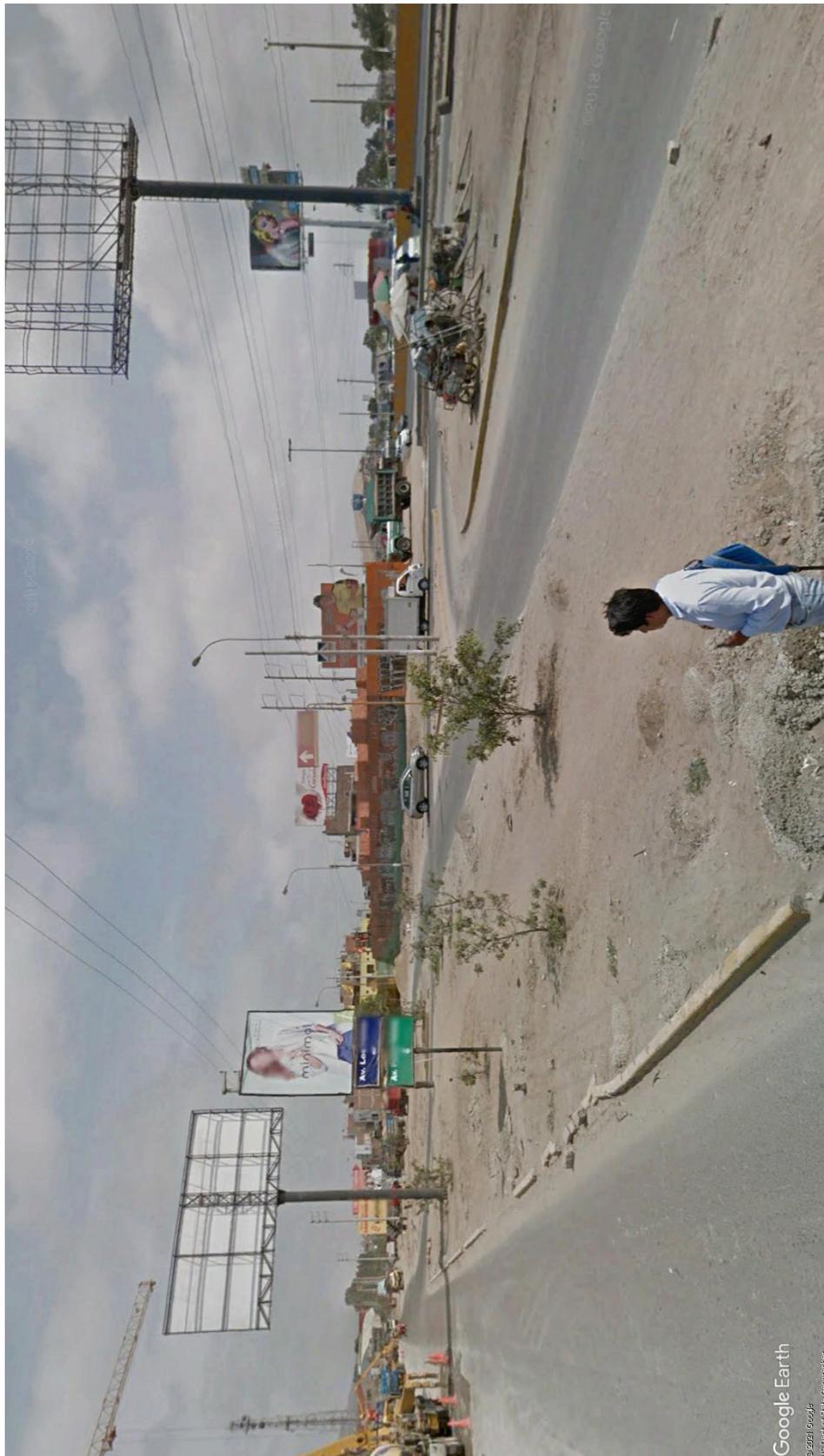
ANEXO N° 4

Vista hacia el norte desde la calle Los Álamos.



ANEXO N° 5

Vista hacia el sur desde la Av. Pedro Miotta.



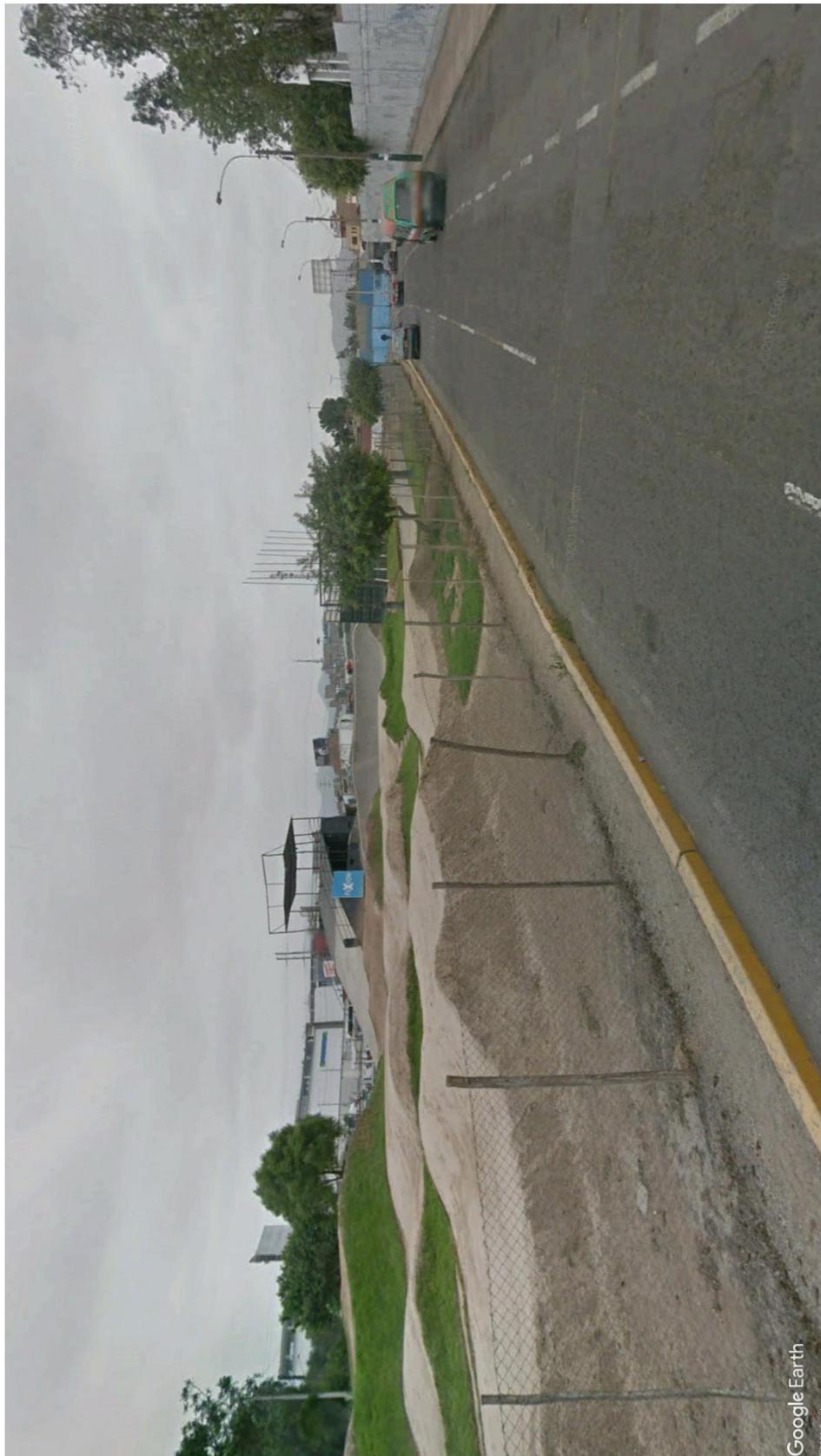
ANEXO N° 6

Vista desde la Av. Paseo de la República.



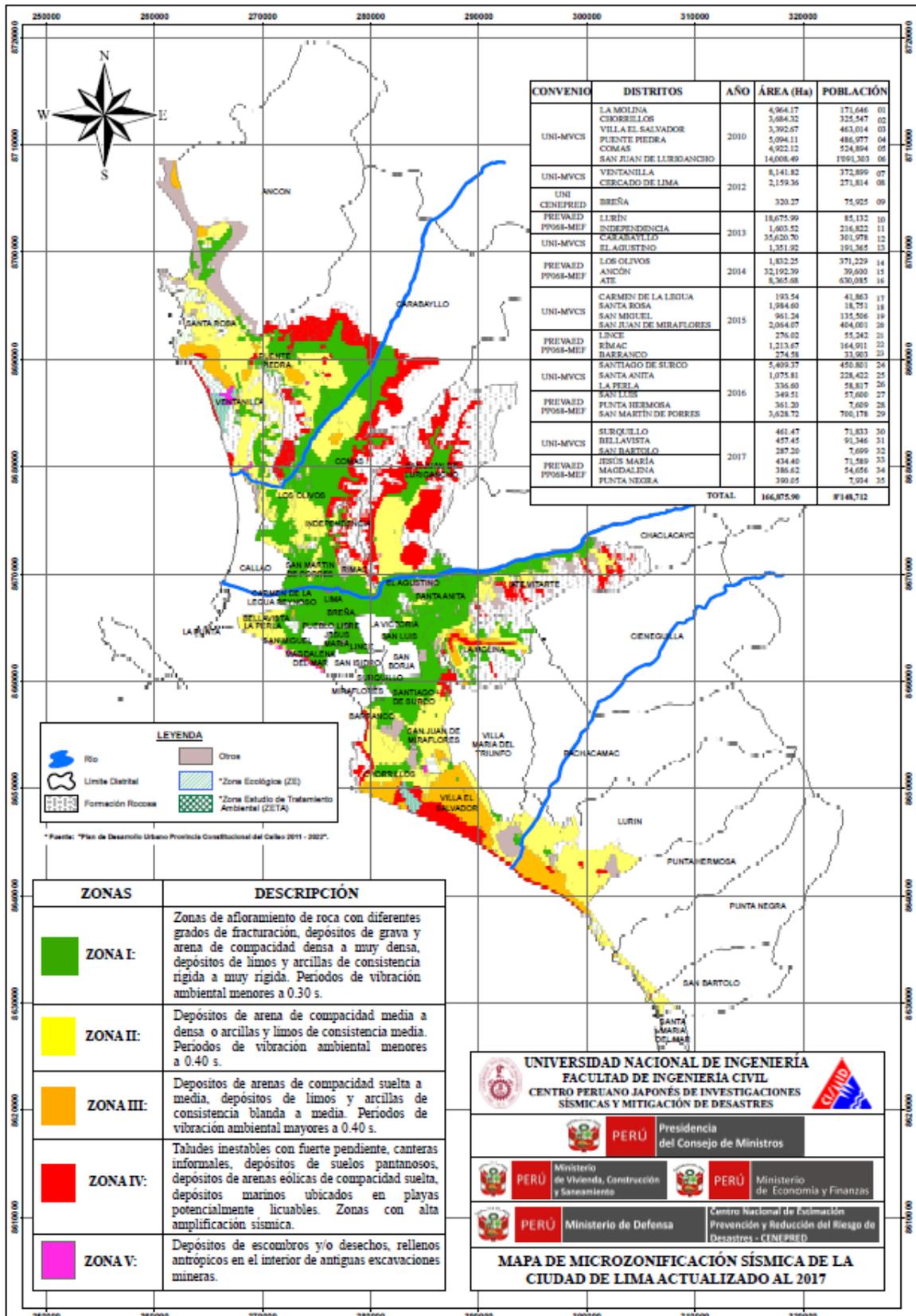
ANEXO N° 7

Vista hacia el este desde la Av. Paseo de la República.



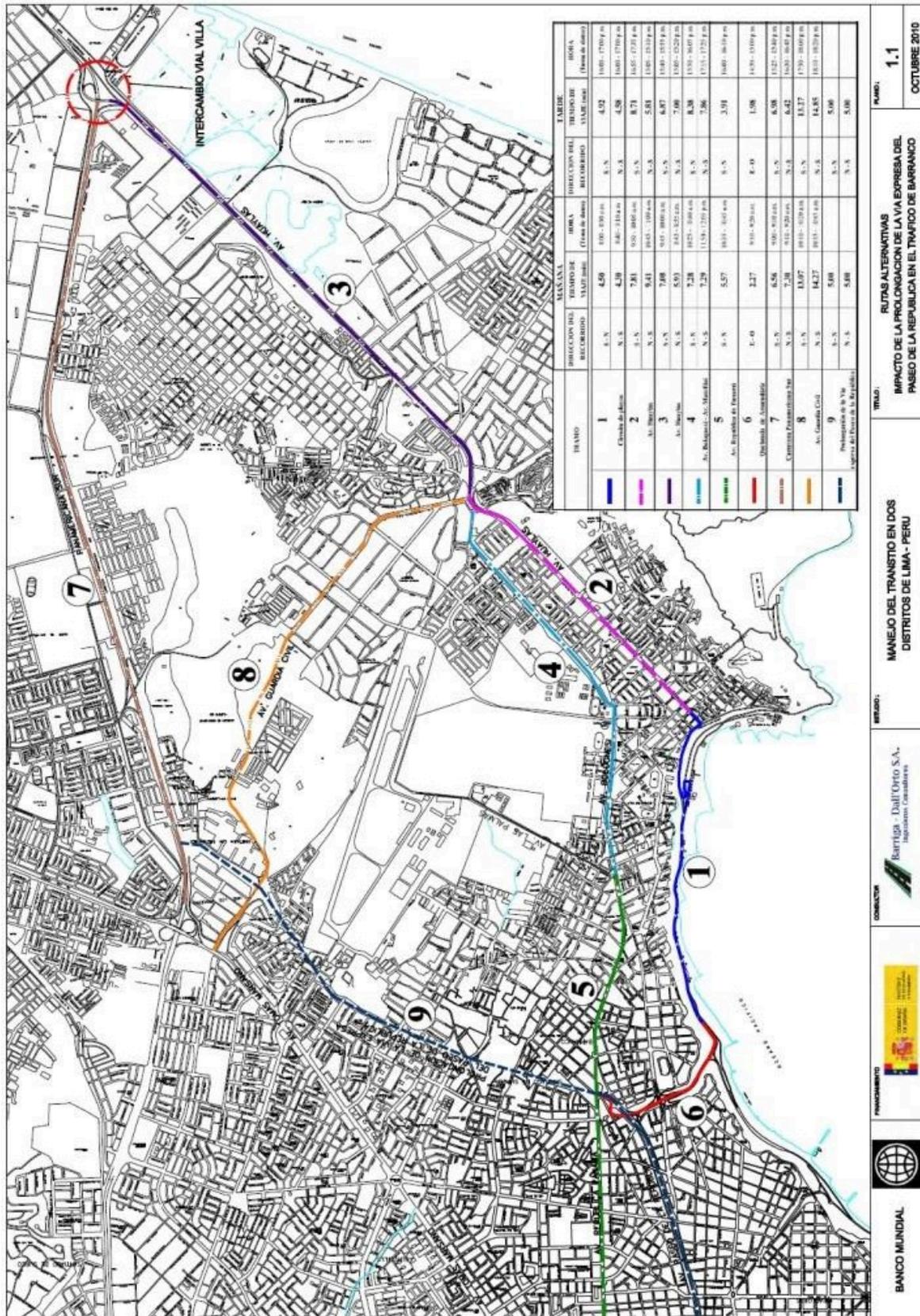
ANEXO N° 9

Mapa de microzonificación sísmica de Lima, 2017.



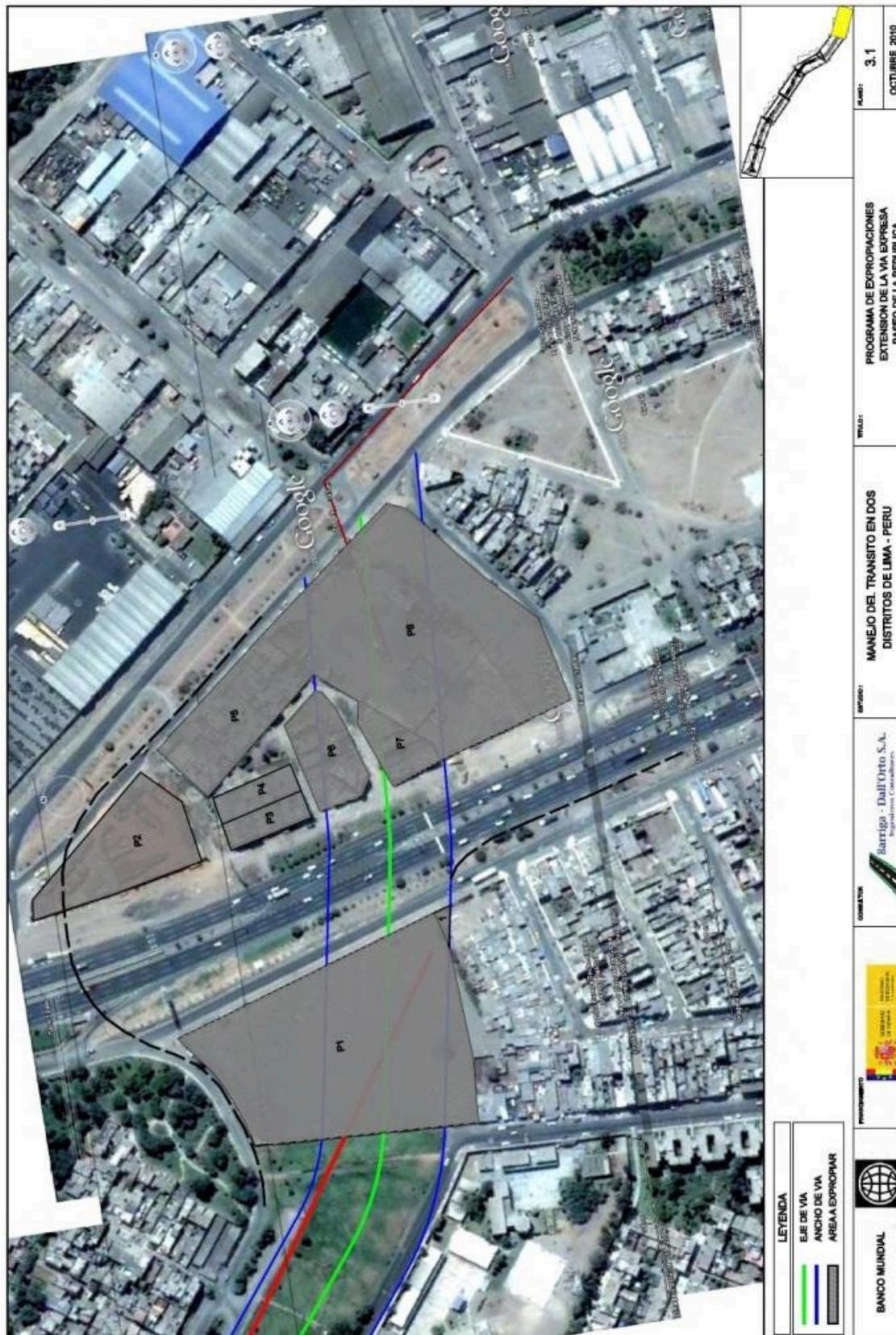
ANEXO N° 10

Ampliación de la Vía Expresa del Paseo de la República.



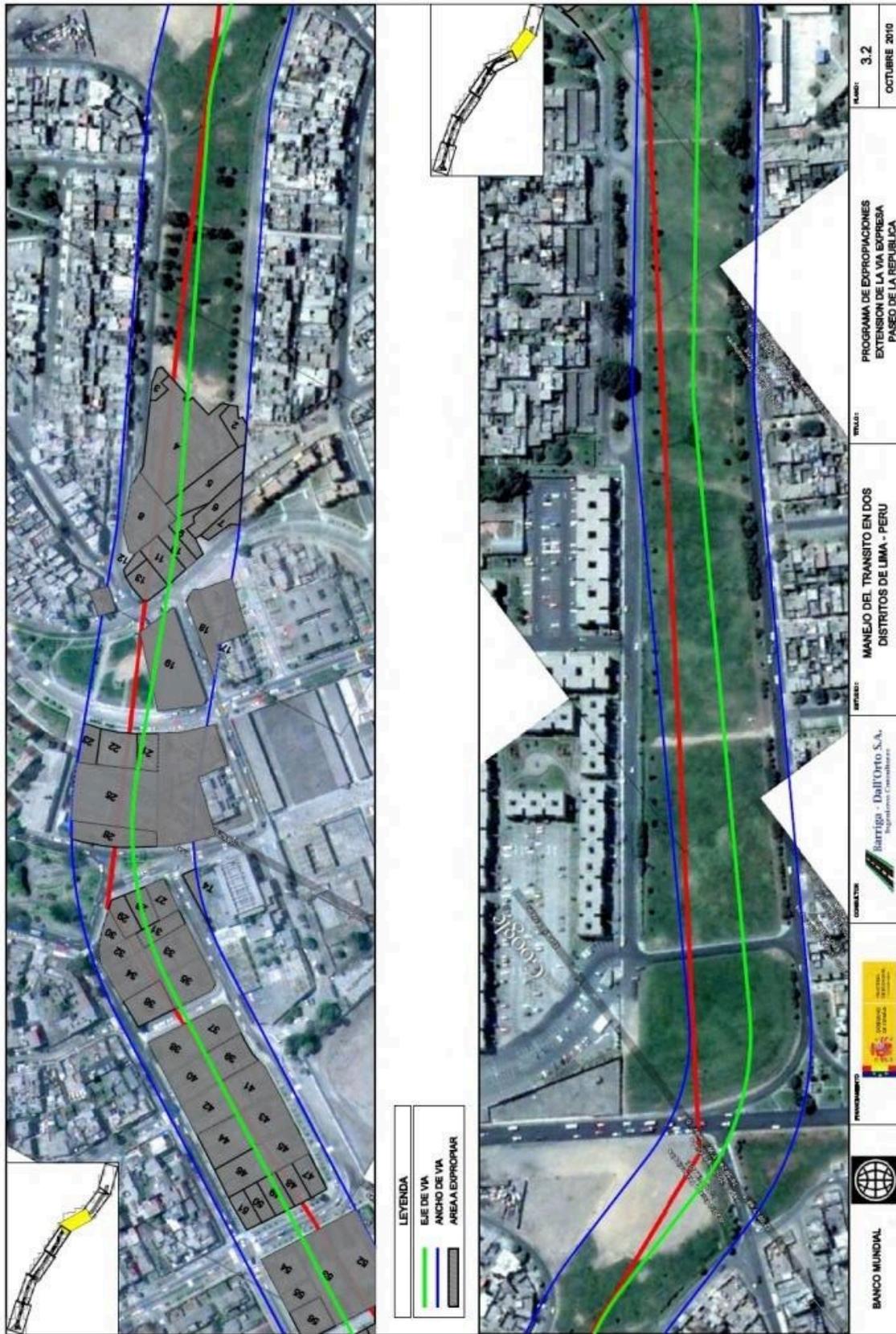
ANEXO N° 11

Ampliación de la Vía Expresa del Paseo de la República, tramo 1.



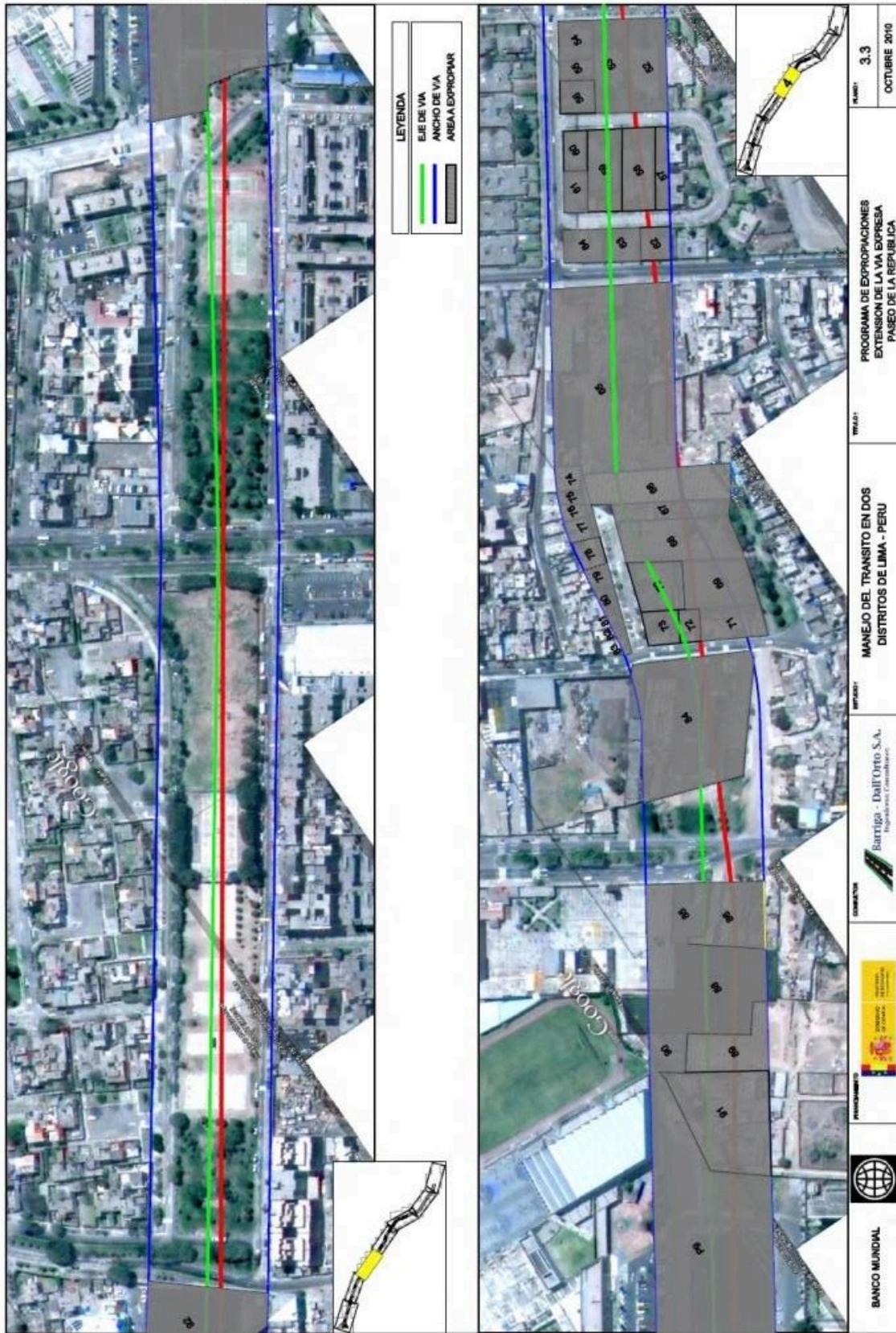
ANEXO N° 12

Ampliación de la Vía Expresa del Paseo de la República, tramo 2.



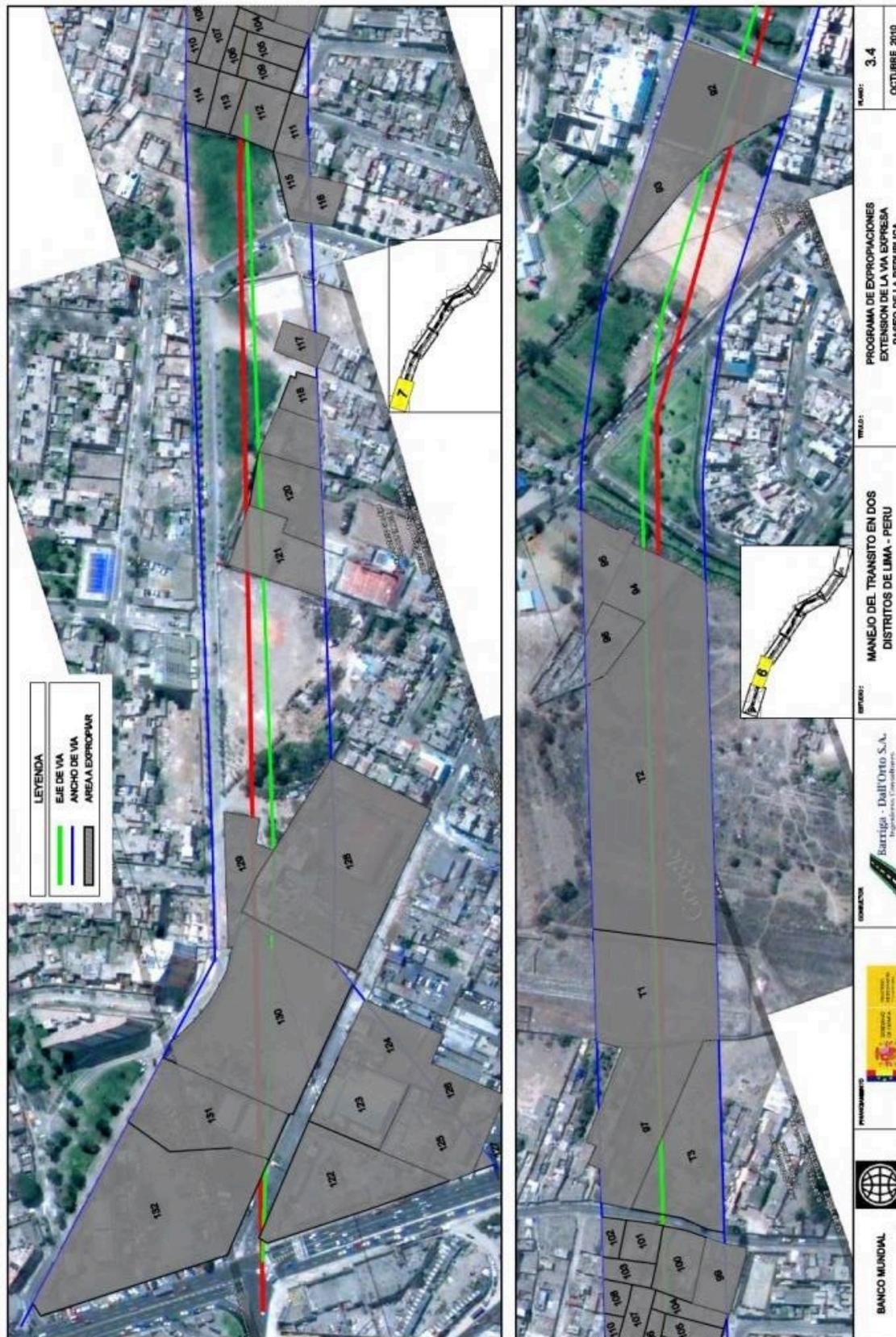
ANEXO N° 13

Ampliación de la Vía Expresa del Paseo de la República, tramo 3.



ANEXO N° 14

Ampliación de la Vía Expresa del Paseo de la República, tramo 4.



ANEXO N° 15

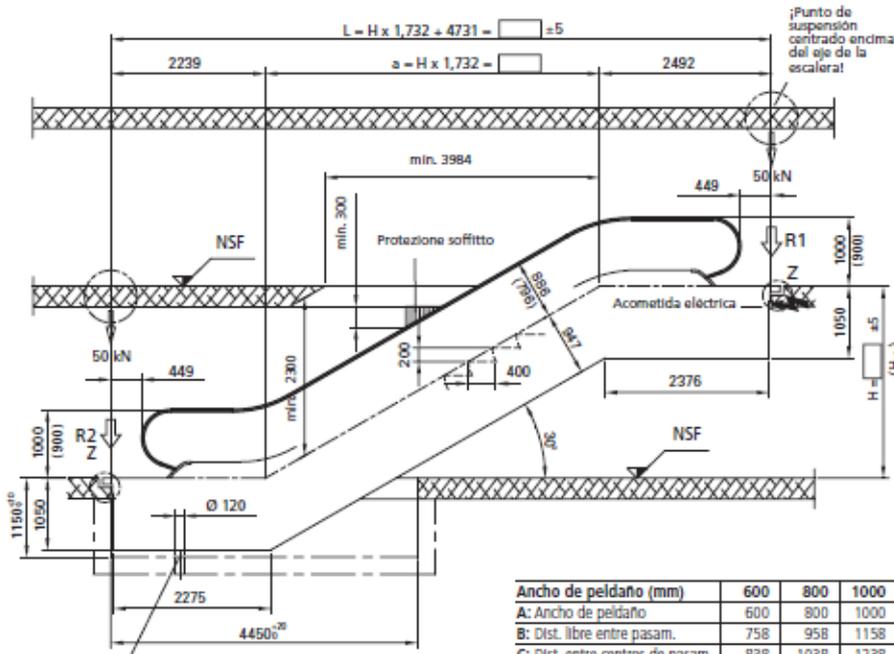
Guía para la planificación de escaleras mecánicas.

Schindler 9300 Advanced Edition Tipo 10 · 30°-K

Desnivel: máx. 6 m con ancho de peldaño de 1000 mm
Balastrada: diseño E
Altura de balastrada: 900/1000 mm

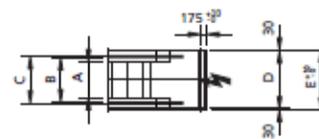
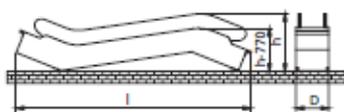
Inclinación: 30°
Ancho de peldaño: 600/800/1000 mm
Recorrido de peldaños: 2 peldaños horizontales

Todas las medidas están en mm.
¡Téngase en cuenta las disposiciones nacionales!
Se reserva el derecho de modificación



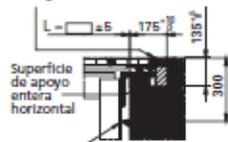
| Ancho de peldaño (mm) | 600 | 800 | 1000 |
|------------------------------------|------|------|------|
| A: Ancho de peldaño | 600 | 800 | 1000 |
| B: Dist. libre entre pasam. | 758 | 958 | 1158 |
| C: Dist. entre centros de pasam. | 838 | 1038 | 1238 |
| D: Ancho de la escalera | 1140 | 1340 | 1540 |
| E: Ancho del foso en bruto | 1200 | 1400 | 1600 |
| H _{max} : Desnivel máximo | 6000 | 6000 | 6000 |

Dimensiones de transporte



Detalle Z

Juntas a rellenar con masilla (a cargo del cliente)



Entrada para las líneas de alimentación (fuerza e iluminación) centrada en la parte superior frontal

| Ancho de peld. A mm | Desnivel H mm | Peso kN | Cargas de apoyo | | Dim. de transporte | |
|---------------------|---------------|---------|-----------------|-------|----------------------------|-------|
| | | | R1 kN | R2 kN | Altura de balaustr. 1000 h | l |
| 600 | 3000 | 52 | 44 | 38 | 2740 | 10860 |
| | 3500 | 56 | 47 | 41 | 2760 | 11850 |
| | 4000 | 59 | 50 | 44 | 2780 | 12840 |
| | 4500 | 62 | 53 | 47 | 2800 | 13840 |
| | 5000 | 65 | 56 | 50 | 2820 | 14830 |
| | 5500 | 69 | 58 | 53 | 2830 | 15830 |
| 800 | 6000 | 72 | 61 | 56 | 2840 | 16820 |
| | 3000 | 55 | 50 | 45 | 2740 | 10860 |
| | 3500 | 59 | 54 | 48 | 2760 | 11850 |
| | 4000 | 62 | 57 | 52 | 2780 | 12840 |
| | 4500 | 66 | 61 | 55 | 2800 | 13840 |
| | 5000 | 69 | 64 | 58 | 2820 | 14830 |
| 1000 | 5500 | 73 | 68 | 62 | 2830 | 15830 |
| | 6000 | 76 | 71 | 65 | 2840 | 16820 |
| | 3000 | 59 | 57 | 51 | 2740 | 10860 |
| | 3500 | 62 | 61 | 55 | 2760 | 11850 |
| | 4000 | 66 | 65 | 59 | 2780 | 12840 |
| | 4500 | 70 | 69 | 63 | 2800 | 13840 |
| | 5000 | 73 | 73 | 67 | 2820 | 14830 |
| | 5500 | 85 | 82 | 74 | 2830 | 15830 |
| | 6000 | 89 | 86 | 79 | 2840 | 16820 |