



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**CONSERVATORIO DE MÚSICA TOLUCA
ESTADO DE MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

PRESENTA

LENIN JIMENEZ PAREJAS

ASESOR: RAMON MONROY ROJAS

SANTA CRUZ, ACATLÁN, ESTADO DE MÉXICO

SEPTIEMBRE 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



29.42

TESIS DE ARQUITECTURA.

CONSERVATORIO DE MÚSICA TOLUCA EDO MEX.



Agradecimientos

Me parece imprescindible agradecer a quien hizo posible llegar hasta este momento.

Comenzando por

Mi familia

Mis padres

Félix Parejas e Ygnacio Jiménez

Y mis hermanos.

Violeta, Ignacio Alonso y Luis Ángel

Muy en especial a mi Madre Félix Parejas Salgado, Nada de esto habría sido posible sin ti. Gracias Mamá.

A mi Arquitecta favorita, compañera , amiga y pareja Que de no ser por la Arquitectura, jamás habría tenido el placer de conocer.

Lenda Iliana Vázquez Ferrioli.

A

Mi Asesor

El Arq. Ramón Monroy Rojas, El cual tiene un modo muy particular de explotar el talento de los alumnos, gracias por la confianza y todas aquellas lecciones. Los límites están donde uno los ponga.

A

Mis sinodales:

La Maestra Gladys Elena Susunaga Ramírez

Y los Arquitectos

José Alberto Benítez Rodríguez

Ramón Guillermo Gómez Luna

Roberto Patiño Jaimes

A todos los profesores y profesoras de la carrera de Arquitectura, sin duda aprendí algo de todos y cada uno, gracias por su apoyo, paciencia y vocación.

Y a todos mis compañeros y amigos, que a pesar de tener opiniones diferentes pudimos trabajar en equipo, fue un gusto coincidir con ustedes y compartir esta etapa.



ÍNDICE

• PROLOGO	1
• PRESENTACIÓN DEL TEMA	2
• INTRODUCCION	3-4
(PANORAMA QUE CONTEMPLA EL TEMA, DESCRIPCION)	
• OJETIVOS	5
• Objetivo general	
• Objetivo particular	
• Objetivo específico	
• DEFINICION DE UN CONSERVATORIO DE MÚSICA	6
• JUSTIFICACION DEL TEMA	7
• CAPITULO I (MARCO DE REFERENCIA)	8-21
• Definición del tema	
• Objetivos	
• Justificación del tema	
• Localización del tema	
• CAPITULO II (ANALISIS DEL MEDIO FISICO)	22-39
• Medio físico natural----álbum fotográfico---	
• Medio físico artificial----equipamiento urbano---	
• CAPITULO III (NORMATIVIDAD)	40-50
• Uso del suelo	
• Equipamiento. Urbano	
• Reglamento de construcciones.	
• CAPITULO IV (MARCO TEORICO)	51-57
• Modelos análogos	
• Datos generados	
• CAPITULO V (VISITA GUIADA)	58-62
• Conclusión	
• Programa de necesidades	
• ANTEPROYECTO	63-69



ÍNDICE

PROYECTO EJECUTIVO

- **Planos Arquitectónicos.....70**
plantas , cortes , Fachadas, perspectivas
- **Acústica e Isoptica.....71-88**
Diseño, Calculo , Materiales
- **Planos Estructurales.....89-106**
Memoria de calculo, Plantas, Cortes, Detalles
- **Planos de Instalaciones**
- **Hidro- Sanitaria..... 107-119**
Memoria de calculo, Plantas, Cortes, Detalles e Isometrico
- **Jardinería y Pluvial.....120-132**
Memoria de calculo, plantas
- **Eléctrica.....133-154**
Memoria de calculo, plantas, fichas técnicas
- **Aire acondicionado.....155-162**
Memoria de calculo, plantas
- **Contra Incendio.....163-172**
Propuesta, plantas y detalles
- **Acabados.....173-177**
Tabla de acabados, Plantas
- **Presupuesto paramétrico.....178-181**
4 Propuestas diferentes
- **Renders.....182-183**
- **Conclusiones.....184**
- **Bibliografía.....185**
Libros, paginas de internet



Prologo

Tesis de arquitectura. ¿ Por que hacer tesis de arquitectura?.

Porque quiero aprovechar la oportunidad de desarrollar por mi mismo algo de gran magnitud. Quisiera pensar que habrá muchas mas oportunidades . Pero ahora no veo tan buen panorama.

Esta parte del escrito me recuerda al famoso temor de la “hoja en blanco”. Puesto que no se muy bien por donde empezar. Probemos por el principio.

Nunca me imagine aprender lo que eh aprendido , ver lo que eh visto, conocer a la gente que eh conocido (tanto en las aulas como en la obra). Supongo que al empezar este camino tenia bajas expectativas de lo que Hace un Arquitecto. Tenia la idea de que todo seria muy técnico, me llamaba mas la atención algo mas “artístico”, algo como la música o la pintura, pero conforme fui avanzando semestre a semestre, mas amplio pintaba el panorama para un arquitecto. Se puede pensar en hacer casi lo que sea. El diseño es algo maravilloso, el poder abordar cada necesidad como como una oportunidad para crear, pone a tu mente a darle forma a aquello con lo que posiblemente solo podrías soñar. Dicho así suena poético y un tanto fantasioso. Pero es posible.

No todo a sido miel sobre hojuelas. Muchos desvelos (y los que faltan...), muchas ocasiones en las que creía que tenia una idea fabulosa, pero que al final resultaba ser algo común. Uno esta consiente de que no va a inventar el hilo negro, pero se esmera como si de verdad pudiera.

En este trabajo se abordaran temas variados de la carrera de arquitectura, desde la investigación previa a hacer una propuesta, hasta el desarrollo de los planos ejecutivos (o un aproximado, recordemos que no soy ningún experto). Realmente seria muy difícil que en la realidad una sola persona desarrollara en su totalidad un proyecto de gran magnitud, puesto que esto involucra además de diseño arquitectónico. Calculo estructural, costos, instalaciones y otras ingenierías con las que apenas estamos familiarizados. El punto es que este tipo de trabajos se desarrolla en equipo, un equipo en donde cada uno tiene una función especial, desde la concepción del proyecto, el desarrollo y modificación del mismo, hasta la ejecución y supervisión de la obra.

Posiblemente este escrito solo llegue a los ojos de los entendidos con la Arquitectura (estudiantes y algunos profesores), lo ideal seria que llegara también a gente que no esta familiarizada con la Arquitectura, para que pudieran conocer a grandes rasgos cual es el papel de un Arquitecto, muchas veces creen que solo hacemos dibujitos, que no tenemos idea de lo que es la construcción, cuando en realidad no es así.

De esta manera los invito a conocer el desarrollo de este proyecto cuyo titulo es;
“Conservatorio de Música, Toluca Estado de México”



- Conservatorio de música, la elección del tema fue principalmente por la escases de instituciones de este tipo en la republica mexicana. La demanda de estos centros de enseñanza va en aumento, y al ser tan pocos, muchos jóvenes terminan rechazados, Es un hecho que México se esta quedando rezagado en el tema de la educación musical profesional, un indicador de esto es la creciente fama que adquieren los llamados artistas del momento, que con letras sin sentido y música repetitiva abarrotan el mercado, vendiéndonos la falsa imagen de lo que realmente es un músico, sin duda esta profesión se a desvirtuado gracias a la fama que le otorgan las masas a las personas incorrectas, México necesita educación de calidad urgentemente y que mejor que una nueva escuela proyectada para las necesidades de este siglo XXI.
- Este tema entra tanto en el genero de educación, como en el de cultura, por el variado contenido de sus actividades, como son; enseñanza de técnicas musicales, presentaciones de orquestas, ensambles, solistas etc.



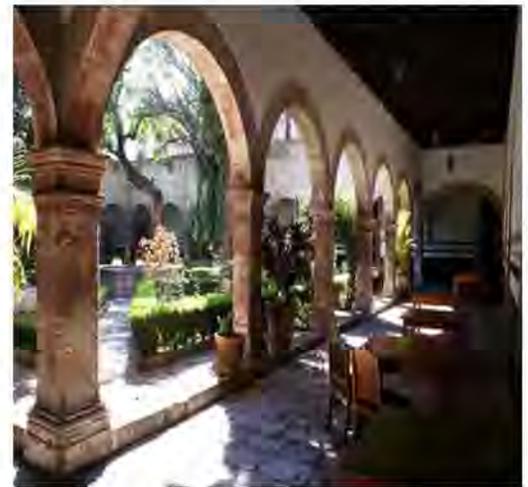
INTRODUCCIÓN

La música ha sido y será el instrumento de expresión humana mas hermoso que se haya descubierto.
Y no debería de negársele una educación musical a aquel que lo solicita, de ahí que el tema del siguiente trabajo de tesis, sea la propuesta de un conservatorio de música. Dado que en México las escuelas de educación musical son escasas y no dan el abasto suficiente a la demanda de cada año, además algunas de las mas importantes se han quedado rezagadas con el tiempo, ya que fueron instaladas en edificios coloniales que no estaban acondicionados para el desarrollo de las actividades propias de una escuela de música.

En el capitulo I tendremos el “Marco de referencia” en el que veremos los antecedentes histórico-urbanos. Se aborda este tema, para poder adentrarse de una mejor manera al desarrollo del proyecto, ya que algo de lo que caracteriza a la Arquitectura es ser el reflejo de las condiciones de la población a la que va dirigida, en un determinado momento de la historia.

El capitulo II se tratara de un estudio del medio físico, tanto natural como artificial, esto para tener en cuenta las condiciones determinantes del lugar seleccionado, y las implicaciones positivas y negativas que podrían influir en el proyecto, de manera que puedan determinar algunos aspectos del diseño para aprovechar las ventajas naturales del lugar (clima y recursos), y lidiar con los problemas urbanos.

El capitulo III abordara el tema de la normatividad. Esto supone todo el marco legal, sobre el cual se sustentara el proyecto yendo desde la constitución, hasta el reglamento de construcciones de la localidad.



Conservatorio de las Rosas en Michoacán

El capitulo IV presentara un par de ejemplos análogos, que trataran de abarcar un panorama centrado en lo que es el proyecto arquitectónico. Mostrando lo que ya se ha construido en el territorio nacional, y también en el extranjero.

El capitulo V se conformara de la investigación realizada a partir de una visita guiada, a un inmueble como el que se pretende desarrollar. Con fotografías, procedimientos constructivos utilizados, y planos (o croquis posiblemente).



INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la propuesta Arquitectónica toma lugar al termino de los 5 capítulos de investigación. Al tener los datos del lugar y del genero de la edificación como antecedente, hago uso de la metodología aplicada al proceso de diseño Arquitectónico y elaboro un:

- Programa de necesidades
- Programa Arquitectónico
- Análisis de áreas
- Zonificación
- Diagrama de funcionamiento
- Partido Arquitectónico
- Anteproyecto

Lo que tras varias revisiones da lugar a un;

- Proyecto ejecutivo.

(Este se compone de planos arquitectónicos, calculo de acústica, isoptica, planos estructurales, de instalaciones, acabados y un presupuesto paramétrico).

Como anécdota me gustaría mencionar lo sucedido en la primera solución a la que llegue no fue optima, omití algunas etapas de la metodología, e hice el proceso de nuevo ahora si aplicando todas las herramientas aprendidas a lo largo de la carrera. Esto me llevo a generar diagramas, bocetos, análisis y finalmente los planos Arquitectónicos de todo el conjunto, cabe señalar que únicamente se desarrollo propuesta de estructura, cimentación, instalaciones (con sus respectivas memorias de calculo), acabados y costo paramétrico del edificio correspondiente al auditorio. Los cuales componen la ultima parte de este documento.

Por ultimo tendremos mis conclusiones generales, además de la bibliografía sobre la cual me apoye durante la investigación y el desarrollo de esta propuesta para la construcción de un nuevo conservatorio de música para el Estado de México.



Nevado de Toluca.



- **Objetivo general.**

- Desarrollar el tema en este 8° semestre y presentar un anteproyecto para que sea la base de el trabajo que se convertirá en mi tesis, aplicando todos los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera para obtener el título de Lic. en Arquitectura, y poder ejercer de manera legal.

- **Objetivo particular.**

- En México las escuelas de música son pocas, y las mas importantes están concentradas en el Distrito Federal, muchas personas se desplazan hasta ese lugar para poder estudiar, pero la mayoría son rechazados. el objetivo es plantear una propuesta realizable de un conservatorio de música, que si bien no cubrirá toda la demanda de lugares, contribuirá a solventarla de manera importante

- **Objetivo específico.**

- Proyectar los espacios para el desarrollo de la enseñanza musical, en mas de un grado de escolaridad. Ya sea Preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y principalmente licenciatura. Estudiando las necesidades de cada uno de estos sectores para proponer finalmente el mejor numero y distribución de los espacios. Usando para esto las tecnologías mas actuales, y amigables con el medio ambiente. en instalaciones adecuadas y modernas. Planteado en el municipio de Toluca. Edo de México.



Un conservatorio (*del lat. conservatorius*), en términos generales es la institución donde se imparten clases relacionadas con las bellas artes.

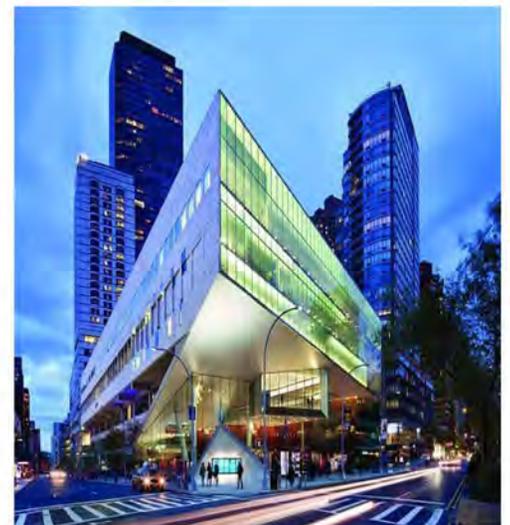
Un conservatorio de música es una institución de carácter público orientada a la educación musical (clásica principalmente) pudiendo abarcar niveles de preescolar hasta licenciatura, siendo esta última la más común. Actualmente se ha introducido la enseñanza del género musical Jazz.



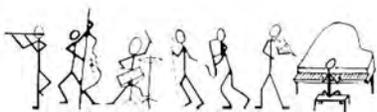
Conservatorio Nacional de Música. MEX



Real Conservatorio Superior de Música. ES



The Juilliard School. EUA



-La música surge como la fusión de tres elementos (ritmo, armonía y melodía) presentes en la naturaleza y que el hombre busca reunir para dar forma a aquello que considera “arte”. Tal y como pasa en la arquitectura. Se busca el ritmo, en la repetición de un mismo elemento. La armonía, en la afinidad de los espacios. Y la melodía podría ser el equivalente a ese elemento que da el carácter a los edificios (relacionado con la envolvente geométrica).

-En Toluca existe el conservatorio de música del Edo. de México el cual se creó en el año de 1991 dada la necesidad de dar albergue a la orquesta sinfónica del mismo estado. Pero con el paso del tiempo, sumado al tamaño reducido de sus instalaciones y la creciente demanda de lugares para ingresar, han contribuido a que el lugar ya no se de abasto suficiente.

-Las normas de la SEDESOL plantean algunos lineamientos para la posible construcción de ciertos espacios en algunas regiones, como son: el número de habitantes, y una propuesta del programa arquitectónico, en el caso de escuelas de música no especifica nada, lo que se podría tomar en cuenta son los datos para escuelas de nivel superior. (para universidades. una población de más de 100 mil habitantes.)

Según el plan de desarrollo urbano, se considera como un equipamiento de cobertura regional, por lo que satisface la demanda de municipios aledaños, lo que aumenta significativamente la plantilla estudiantil. En términos reales la demanda supera a la estructura instalada.

Toluca conforma parte de la zona metropolitana del Valle de Toluca, con una población estimada en 2010 de 1 846 602 habitantes (una de las razones por las que no se da abasto el conservatorio existente), lo que la hace la quinta más importante de México solo después de las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla.

• La ESM hace al año hasta mil audiciones, pero “la capacidad es limitada”, dice el director

“Hay gran deseo por estudiar música”, mas no escuelas públicas

• La institución recibió este año \$273 mil 949, en contraste con el casi millón y medio que obtuvo el CNM, aunque ambas dependen del INBA

• “La Superior debe crecer”, dijo Cuauhtémoc Rivera

Existe gran demanda para las escuelas de música en México, “pero el crecimiento de las instituciones públicas no ha estado a la par”, reconoce Cuauhtémoc Rivera, director de la Escuela Superior de Música (ESM) del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA).



Fragmento de un artículo en La Jornada (2010)

Me parece sorprendente el hecho de encontrarme con lo escasas que son las escuelas de música a nivel profesional en el territorio mexicano. Es alarmante que algo tan hermoso como lo es la música, tenga menos difusión que el deporte nacional. Al cual por el contrario se apoya y difunde por cualquier medio.



CAPITULO I

“MARCO DE REFERENCIA”

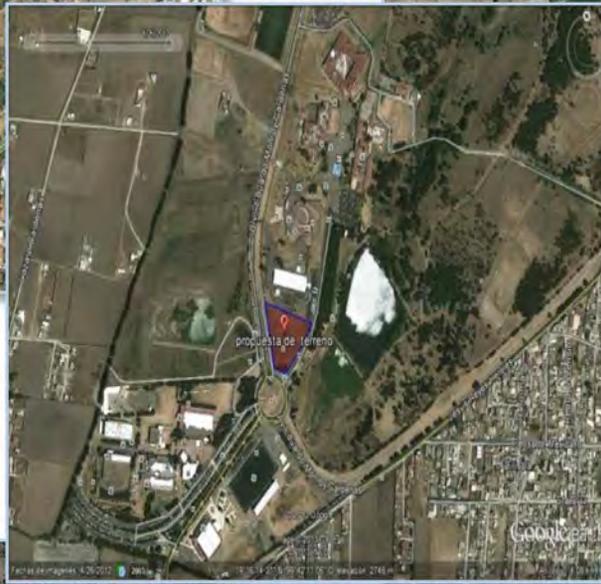




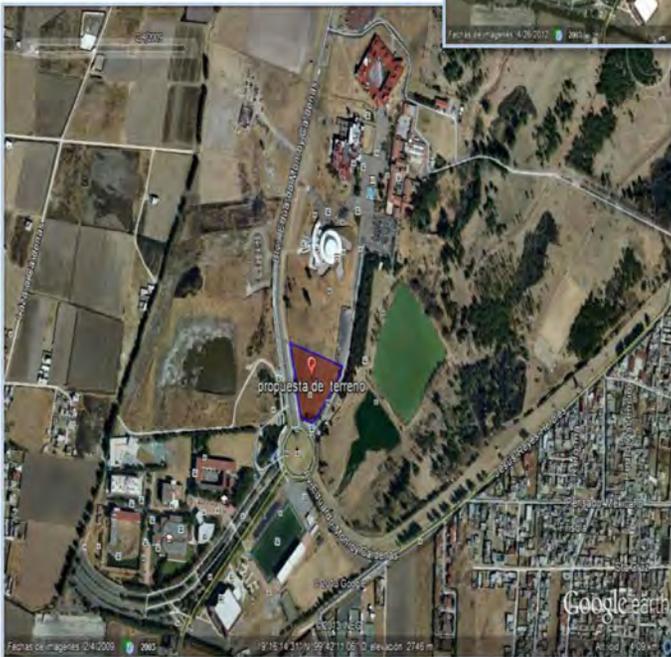
2003



2006

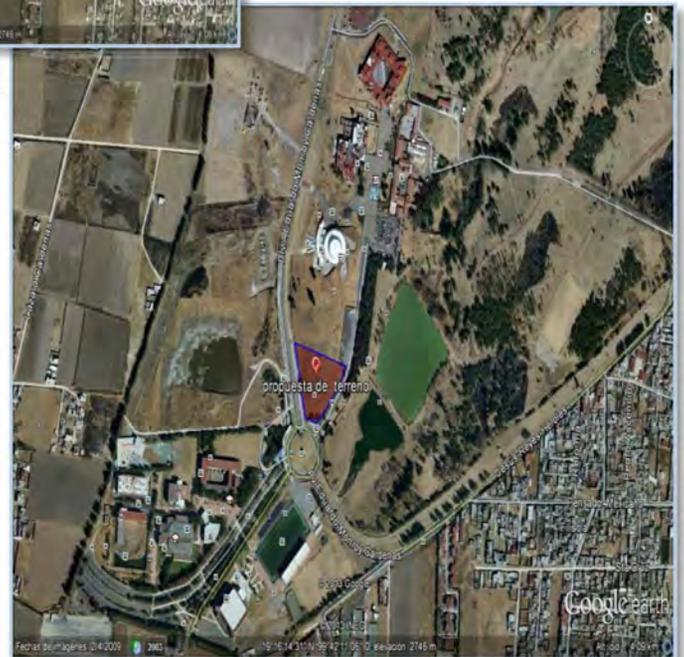


2012



Imágenes cortesía de google earth

2009



2011



Para dar inicio con este primer capítulo veremos una pequeña introducción al lugar en donde se plantea ubicar el conservatorio, así mismo justificar el por que se decidió escoger tal sitio.

El nombre Toluca proviene del náhuatl Tōllocān, que significa 'lugar donde habita el dios Tōlloh'. <Nzehñi en otomí, zúmi en mazahua>. En 1861 por decreto de la Legislatura local, el municipio tomó el nombre de Toluca de Lerdo, en memoria del político Miguel Lerdo de Tejada

En el periodo posclásico, el valle se conocía como Matlazinco, "donde habitan los matlazincas". En él se encuentran varias lagunas, principalmente las de Chignahuapan, Chimalliapan y Chiconahuapan, en las que tiene su origen el actual río Lerma. A fin de cuentas todos estos cuerpos de agua se nutren de los escurrimientos que provienen de la Sierra de las Cruces y del Xinantécatl o Nevado de Toluca.

La fundación de esta ciudad prehispánica corrió a cargo de los toltecas gobernados por el señor Mixcóatl en el siglo VII d. C bajo el nombre de Nepintahihui, que en castellano significa 'tierra del maíz', y que después sería conquistada por los aztecas. Los españoles invadieron la ciudad en 1521 bajo el mando de Gonzalo de Sandoval y con ayuda de un ejército de indios otomíes. Poco tardaron en llegar los misioneros evangelizadores, quienes se dedicaron a la construcción de capillas y conventos, como la capilla de la Santa Cruz. No es sino hasta el año de 1799 que el valle de Toluca es declarado ciudad por Cédula Real.



Ruinas de Calixtlahuaca

En distintos puntos de este territorio, por ejemplo Calixtlahuaca, se han hallado vestigios de elementos culturales de origen teotihuacano y tolteca. como se muestra en las imágenes de la derecha.



algunos autores indican el 19 de marzo de 1522, como posible fecha en la que misioneros evangelizadores crearon este asentamiento, con el título de villa. 1799 fue el año en el que adquirió el rango de ciudad y en 1830 se convirtió en la capital del estado de México.

Este municipio es un importante centro industrial, ya que geográficamente se encuentra situado en el corazón de la actividad económica del país.

En 1813, cuando se instaló el ayuntamiento, México vivía la revolución de Independencia. Las batallas no solo fueron militares, sino políticas e influían directamente a las demarcaciones geográficas de las diputaciones o ciudades.

Con la consumación de la Independencia, se creó al poco tiempo el estado libre y soberano de México que, con un estatuto provisional para arreglar el desorden de las demarcaciones políticas, estableció que hubiese ayuntamientos en todas las poblaciones que superaran en población a cuatro mil ciudadanos, con lo que se concretó el ayuntamiento de Toluca de San José hasta ese entonces.



Grabado de misioneros evangelizadores



Monumento conmemorativo monte de las cruces Toluca



Actual Ayuntamiento de Toluca



La música en México. En el pasado la música originaria de la gran Tenochtitlan se entonaba a la hora de rituales sagrados, danzas y sacrificios, utilizando instrumentos musicales muy peculiares como caracolas reina conocidas como «Atecocolli» (*Strombus gigas*), Huilacapitzli (que eran ocarinas, tortolitas o jarros silbadores), entre otros instrumentos de viento y una gran cantidad de tambores hechos con piel de animales golpeados con trozos de madera.

Con la llegada de los españoles trajeron también sus costumbres, que poco a poco se fueron mezclando con las del lugar, como la música que fue parte importante de la tarea de evangelización de los españoles, y que al paso del tiempo fue siendo adoptada (música e instrumentos) por los nativos del lugar, hasta el punto en que se fusionaron (proceso que se generó a lo largo de 300 años) para dar lugar a lo que es la música tradicional mexicana.

Desde entonces la música ha tenido una evolución que refleja la vida (social, política, cultural) de los habitantes de la República Mexicana. La música tiene la cualidad (al igual que la arquitectura) de funcionar como espejo de la sociedad en la que se desarrolla.



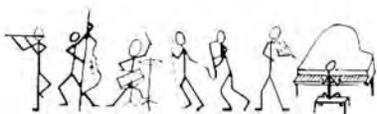
Pintura de músicos prehispánicos



Danza del venado «Mazoyiwua» Sonora



Mariachi Tradicional(Colima)



El conservatorio nacional de Música es un producto de la época moderna, es la consolidación de un proceso educativo que inicia en la nueva España durante el siglo XVI con la llegada de las primeras ordenes monásticas a las que se debió el establecimiento de importantes instituciones de enseñanza musical como fueron el colegio de San José de los Naturales, el conservatorio de las rosas en Morelia y los colegios de infantes de las catedrales de México y Puebla y que fue continuado durante el siglo XIX por diversas iniciativas particulares, predominantes de naturaleza laica, entre las que destaca la de José Mariano Elizaga fundador en 1825 de la Academia Filarmónica Mexicana, establecimiento que podría ser considerado el primer conservatorio formal latinoamericano. La de Joaquín Berinstáin y Agustín Caballero fundada en 1828. la escuela Mexicana de Música, así como la de José Antonio Gómez inspirador a su vez de la Academia de Música de la Gran sociedad Filarmónica de México (1839).

En 1876, se disolvió la Sociedad y por decreto presidencial, fue nacionalizada, convirtiéndose así en 1877, en escuela nacional. En la época de la Revolución mexicana, el conservatorio se vio afectado ya que el gobierno ordenó la militarización del plantel; en 1920 la escuela pasa a depender de la Secretaría de Educación Pública. A pesar del tiempo transcurrido, el Conservatorio no gozaba de instalaciones propias, y fue hasta 1949, cuando le fueron entregadas sus instalaciones definitivas, obra del arquitecto Mario Pani Darqui, y que ocupa hasta la fecha.



Concha acústica



Perspectiva aérea conservatorio actual



Fachada principal del auditorio



En el Distrito federal

Escuelas públicas:

- Conservatorio Nacional de Música
- Escuela Nacional de Música (UNAM)
- Escuela Superior de Música (INBA)
- Escuela de Música del Centro nacional de las artes (CENART)
- Centro Cultural Ollin Yoliztli

Escuelas privadas:

- Universidad de la Música (G. Martell)
- Academia de Música Fermatta

En el Estado de México (Toluca)

- Conservatorio de Música del Estado de México

En el resto del país

Morelia _____ el Conservatorio de las Rosas

Monterrey _____ Escuela superior de Música y Danza

Chiapas _____ Universidad Nacional de las Ciencias y Artes (UNICACH)

Empresas como Yamaha tienen presencia en varios estados de la república (22 en este caso), con academias de música.



Esperanza de vida.

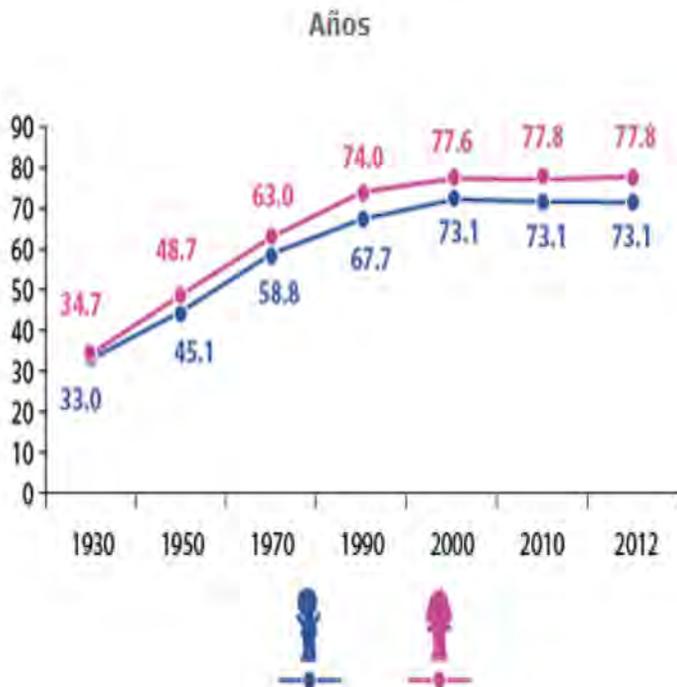
En 1970, década en que se creó la Ley General de Población, los habitantes del Estado de México ascendían a 3 millones 833 mil 185 y la esperanza de vida se situaba en 63 años; 37 años después la entidad cuenta con 14 millones 361 mil 184 habitantes y la esperanza de vida se incrementó en poco más de 12 años para los nacidos durante 2007, según información difundida por el Centro de Documentación del Consejo Estatal de Población, (Coespo)

Las perspectivas poblacionales señalan que hacia el 2011 la esperanza de vida de quienes habrán de nacer en ese año se ubicará en 76.18 años cuando el Estado de México esté habitado por 14 millones 996 mil 79 habitantes.

Mortalidad.

La principal causa de muerte en el municipio se relaciona con enfermedades del corazón, producto en gran medida por la alimentación y sedentarismo de la población; estas enfermedades se asocian en mayor proporción con personas maduras, por lo anterior, es recomendable incidir a edad temprana en hábitos alimentarios, mediante programas de nutrición y el incremento de la actividad física a través del fomento al deporte. Las siguientes causas de muerte se refieren a diabetes mellitus, tumores malignos y enfermedades del hígado asociadas en su mayoría con el consumo de alcohol, padecimientos en los cuales si se lleva un adecuado control y se efectúa un diagnóstico oportuno pueden ser prevenibles y

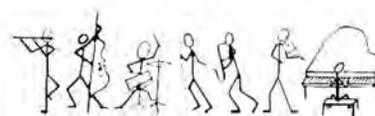
447 no deberían ser las principales causas de muerte. Se registra para el año 1999 una tasa de mortalidad de 4.64%.



PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL, 1999.

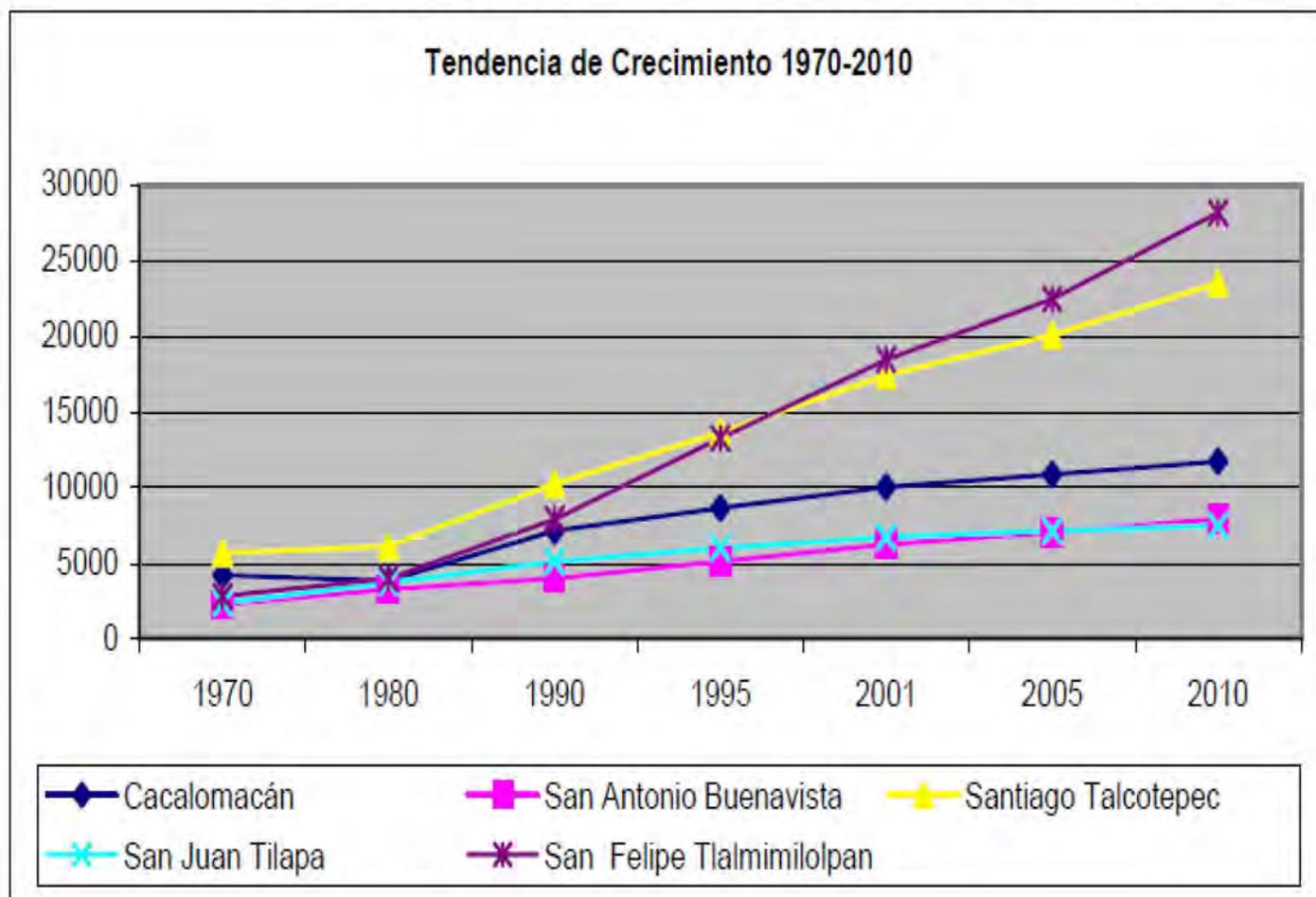
No.	CAUSAS	VOLUMEN	TASA (t)	%
	Total	2,842	4.64	100
1	Enfermedades del Corazón	336	0.55	11.82
2	Diabetes Mellitus	320	0.52	11.26
3	Tumores Malignos	293	0.48	10.31
4	Enfermedades del Hígado	260	0.42	9.15
5	Ciertas Afecciones Originadas en el Periodo Perinatal	216	0.35	7.60
6	Accidentes	181	0.30	6.37

Fuente: ISEM. Sistema Epidemiológico y Estadístico de Defunciones

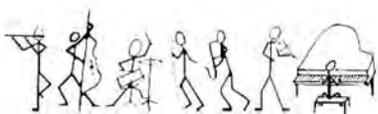


La dinámica de crecimiento reflejada al sur del municipio presenta tres procesos de ocupación del suelo; en primera instancia la consolidación de las áreas urbanas de San Buenaventura, San Mateo Oxtotitlán y Capultitlán con la ciudad de Toluca, presentando un continuo urbano; la integración física entre las delegaciones de Cacalomacán y San Antonio Buenavista, Santiago Tlacotepec y San Juan Tilapa conforman núcleos urbanos con problemas de servicios básicos y de accesibilidad vial; y la tendencia de crecimiento entre Cacalomacán y Capultitlán a través de la Calzada del Pacífico con un proceso de ocupación disperso (usos mixtos).

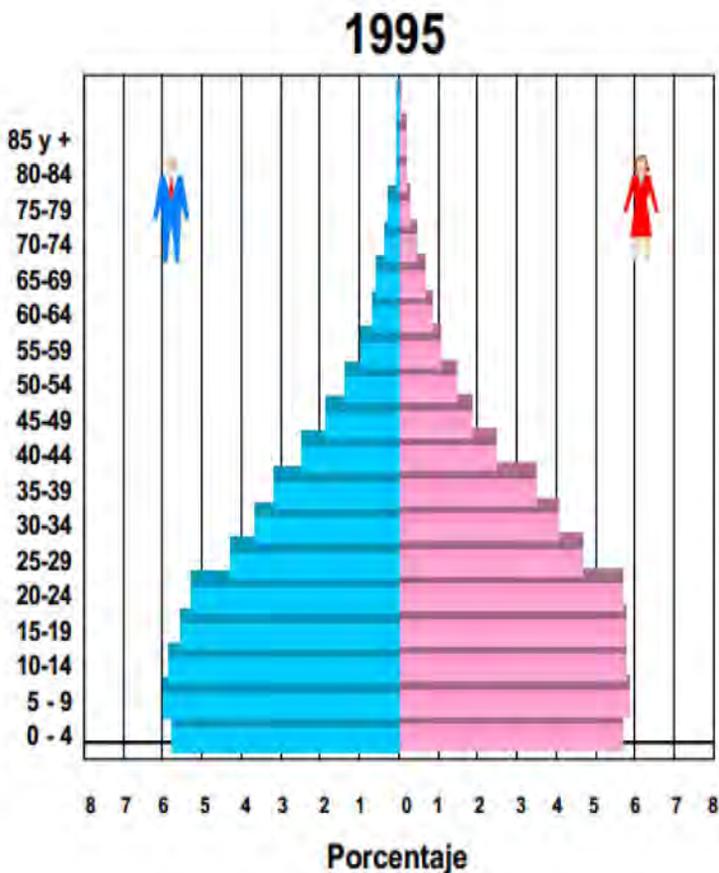
TENDENCIA DE CRECIMIENTO 1970-2010. ZONA NORPONIENTE.



Fuente: Censo General de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980 y 2000 conteo de Población y Vivienda 1995



De acuerdo con la estructura demográfica por grupos quinquenales en 1995, la población infantil (0 a 14 años) representa 34.18% de la población total, lo que refleja la necesidad de equipamientos para este sector de la población en un corto periodo, como servicios educativos y de salud, principalmente, así como elementos de carácter recreativo y deportivo. Para 1995, se puede apreciar una ligera disminución porcentual respecto a 1990 en este rango de edad, situación contraria se observa en los grupos quinquenales de 25-39 años, incrementándose estos para 1995 24.18%. Lo anterior demuestra una reducción de la base de la pirámide de edades, este ritmo puede parecer lento, pero es acorde con el crecimiento de la población, por lo que a largo plazo se debe prever la generación de fuentes de empleo. Cabe señalar, en lo que se refiere a la estructura poblacional, que sobresale la población joven en el rango de 15-29 años, agrupando 31.75% de la población total, por lo que se deben prever espacios para vivienda, infraestructura, y a mediano plazo, servicios de salud y cultura.



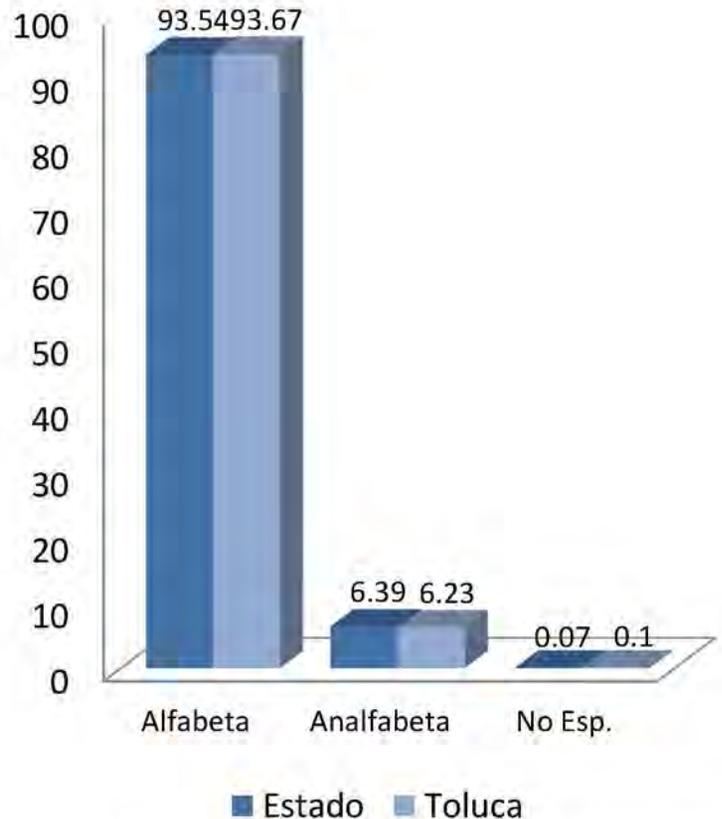
Fuente: Tablas de rangos de población. INEGI



En forma general para el año 2000, del municipio registra un nivel de alfabetismo mayor al referido por el estado (93.67% contra el 93.54%, respectivamente), por lo que se presenta un reducido número de población analfabeta municipal: 6.23%, indicador que se encuentra por debajo del promedio estatal.

Porcentajes de Nivel de Escolaridad. Estado-Municipio 2000

La población analfabeta registrada durante el año 2000 en el municipio fue de 26,591 habitantes, que significó 6.23% de la población total del municipio. Este problema se agudiza en las zonas rurales donde los asentamientos son muy dispersos y la mayoría de la población infantil contribuye a las actividades relacionadas con el campo, lo que impide que asistan a la escuela, especialmente en San Andrés Cuexcontilán, Tlachaloya, San Martín Toltepec y Tecaxic.



Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000

Población por Grado de Escolaridad de Toluca 2000.

Educ. Primaria	%	Educ. Sec y Tec.	%	Educ. Media Sup.	%	Educ. Superior.	%	Maestría y Doctorado.	%
504,755	89.18	298,826	69.91	161,618	37.85	68,545	17.75	4,015	5.86



PEA OCUPADA POR SECTOR Y ACTIVIDAD 2000

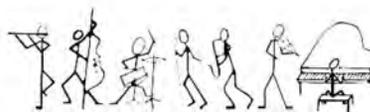
ACTIVIDAD	POBLACIÓN OCUPADA	%
SECTOR PRIMARIO	5,055	100
Agricultura y Ganadería	5,055	100
SECTOR SECUNDARIO	75,850	100
Minería	284	0.37
Industria Manufacturera	54,239	71.51
Electrificación y Agua	1,174	1.55
Construcción	20,153	26.57
SECTOR TERCIARIO	142,749	100
Comercio	40,542	28.40
Transporte y Comunicaciones	13,133	9.20
Servicios Financieros	2,153	1.51
Servicios inmobiliarios y de alquiler	938	0.66
Servicios Profesionales	5,770	4.04
Servicios de Apoyo a los Negocios	5,072	3.55
Servicios Educativos	17,877	12.52
Servicios de Salud y de Asistencia Social	9,116	6.39
Servicios de Esparcimiento y Cultura	1,766	1.24
Servicio de Hoteles y Restaurantes	7,938	5.56
Actividades del Gobierno	15,408	10.79
Otros	23,036	16.14
NO ESPECÍFICO	9,107	100

Fuente: INEGI Censo General de Población y Vivienda 2000

Población económicamente activa (PEA). Y tipo de actividades que desarrollan

Hasta la década de 1970 en el municipio prevalecía una estructura económica donde la agricultura era la actividad predominante, sin embargo, ha disminuido significativamente.

En el periodo comprendido entre 1990 y el 2000 continua la tendencia descendente, reduciéndose la participación porcentual de las actividades primarias, siendo las menos representativas en el estado y la región, concentrando 3.89% y 2.13% de la PEA ocupada.



Referente a las actividades del sector secundario, Toluca tiene a nivel regional, una concentración significativa de población ocupada en actividades del sector señalado, con un total de 31.98%, sin embargo, los municipios de Lerma y San Mateo Atenco son los que presentan la mayor concentración de población ocupada: 49.28% y 51.20%; lo anterior es reflejo de la consolidación del corredor industrial Lerma y la base productiva manufacturera de zapatos y pieles en San Mateo Atenco.

A pesar de presentar una concentración significativa de población ocupada en el sector industrial, Toluca presenta una tendencia descendente derivada del proceso de terciarización de la economía en el municipio, ya que en 1990 agrupó 33.56% pasando para el 2000 a 31.98%. Destaca en el municipio el Parque industrial del Coecillo localizado en Santa María Totoltepec; Toluca 2000, Exportec I y Exportec II ubicados en San Pedro Totoltepec, San Antonio Buenavista en la delegación de Santa Ana Tlapaltitlán y parte del corredor industrial Toluca-Lerma.

Las actividades del sector comercios y servicios presentaron un repunte significativo en la mayoría de los municipios que conforman la región metropolitana, destacando Toluca y Metepec como los que concentraron la mayor participación porcentual de población ocupada: 60.19% y 63.16%, respectivamente; destaca la tendencia ascendente en Toluca, ya que en 1990 agrupó 59.43%.

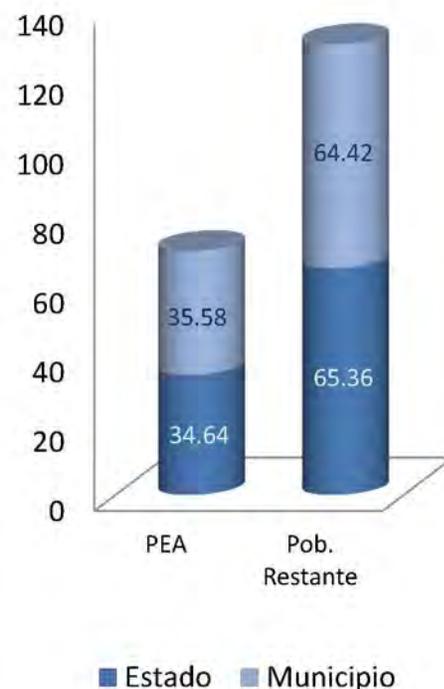


Lo anterior es reflejo del desplazamiento de población dedicada a las actividades agropecuarias al sector terciario principalmente, ya que la población del sector secundario es constante comparando el incremento histórico que presenta las actividades comerciales y de servicios.

POR SECTOR DE ACTIVIDAD REGIONAL 1990-2000

ENTIDAD	SECTOR ECONÓMICO						NO ESPECIF.	
	PRIMARIO		SECUNDARIO		TERCIARIO		1990	2000
	1990	2000	1990	2000	1990	2000		
Estado	8.67	5.12	36.83	30.67	50.90	58.57	3.59	4.00
Toluca	3.89	2.13	33.56	31.98	59.43	60.19	3.12	3.84
Almoloya de Juárez	35.36	17.73	37.44	39.74	22.24	37.65	4.96	3.19
Lerma	11.83	5.70	50.20	49.28	33.38	39.45	4.59	3.95
Metepec	3.59	1.74	36.22	29.21	56.17	63.16	4.03	4.22
San Mateo Atenco	4.66	1.67	57.75	51.20	35.21	42.92	2.38	3.08
Xonacatlán	15.63	8.22	43.89	42.93	37.73	44.46	2.74	2.50
Zinacantepec	19.28	8.60	38.98	38.47	37.20	46.92	4.53	3.66
Ocoyoacac	10.81	6.23	45.45	41.19	41.32	47.61	2.42	3.60

Fuente: INEGI Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000



PEA que refirió laborar en el año 2000

Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2000



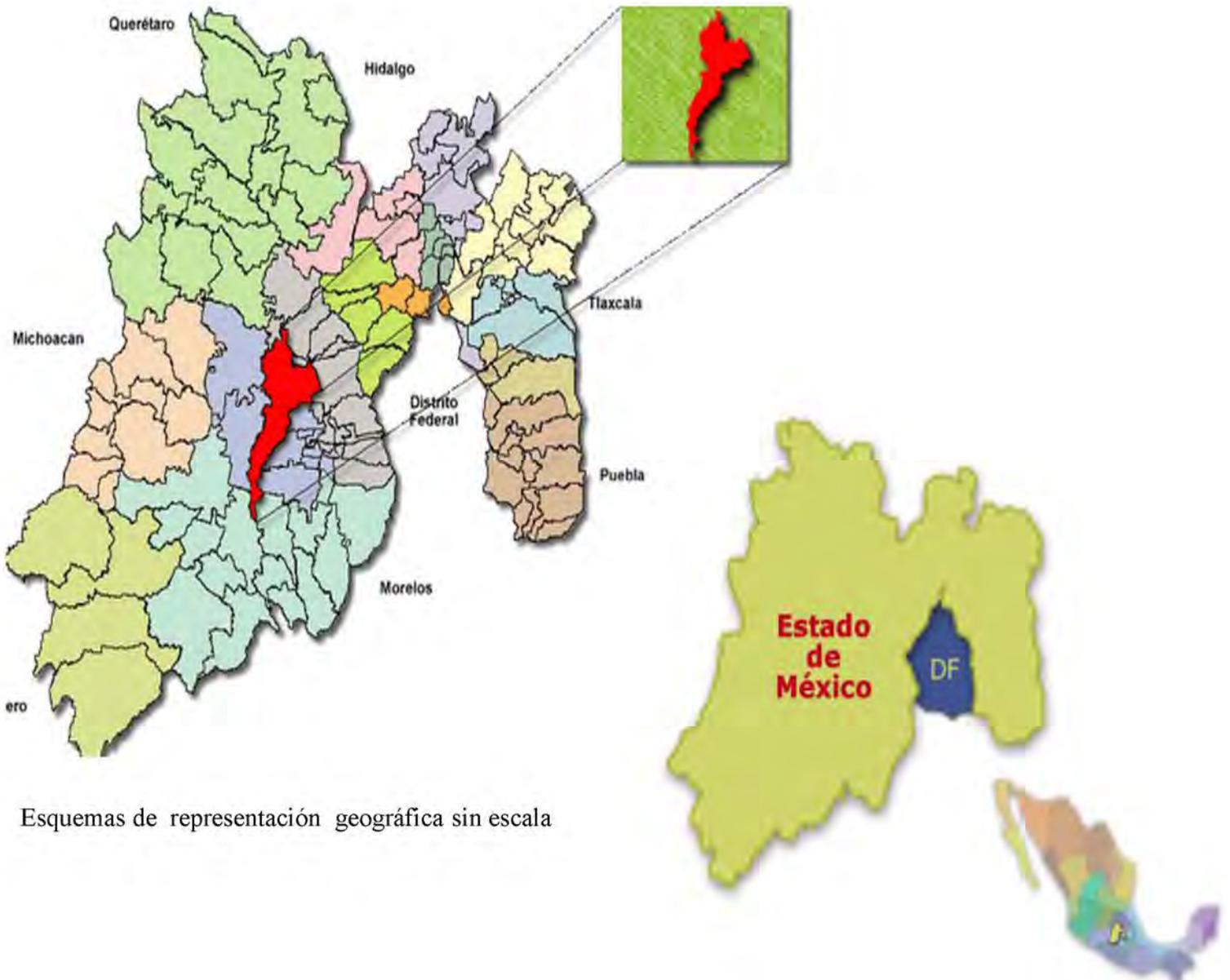
CAPITULO II

«ANALISIS DEL MEDIO FISICO»



Delimitación del municipio.

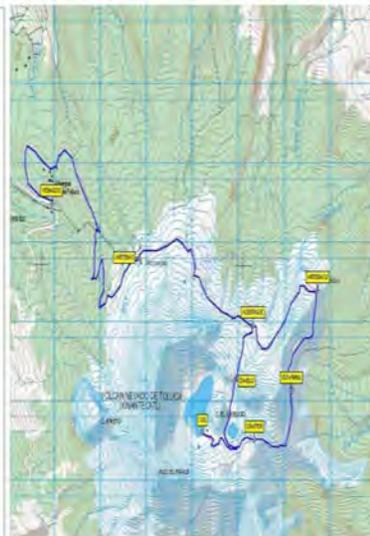
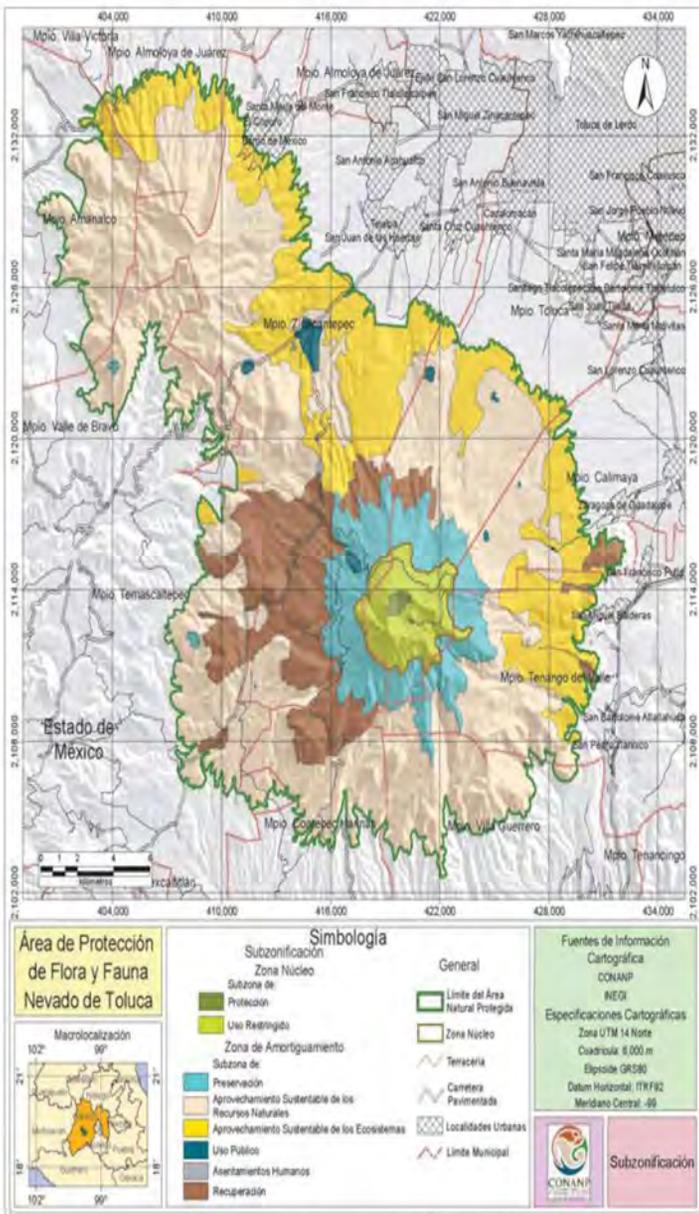
El municipio de Toluca se localiza en la región centro del Estado de México, contando con las coordenadas geográficas extremas el paralelo 19° 04' y 19° 28' de latitud norte, así como el meridiano 99° 31' y el 99° 47' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Cuenta con las siguientes colindancias: al norte con los municipios de Almoloya de Juárez, Temoaya y Oztolotepec; al este con Lerma, San Mateo Atenco y Metepec; al oeste con Zinacantepec y Almoloya de Juárez; y al sur con Calimaya, Metepec, San Mateo Atenco, Tenango del Valle y Villa Guerrero. El municipio de Toluca cuenta con una superficie de 42,014 hectáreas y se compone de la cabecera municipal y las siguientes 24 delegaciones:



Esquemas de representación geográfica sin escala



En el sistema montañoso del Nevado de Toluca, se presentan los climas frío y semifrío. El clima frío E (T) H, se localiza en la cima del volcán Xinantécatl. La temperatura media anual oscila entre los 0°C y 4°C. Las heladas se presentan generalmente de septiembre a mayo; su número se incrementa en la medida que asciende en altitud y se presentan con una frecuencia de 100 a 140 días al año en las estribaciones del Xinantécatl, y aumentan hasta 200 días en su cima, aspecto que condiciona el tipo de especies vegetales que pueden desarrollarse en estas zonas. El clima semifrío se ubica en las faldas del volcán y su temperatura media anual oscila entre los 6 y 8° C.



Ruta en bicicleta



Sitios Arqueológicos nevado de Toluca



Vista general nevado de Toluca

Fuente: INEGI Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000

Áreas protegidas en el nevado de Toluca



La conformación orográfica del municipio de Toluca es contrastante, en la zona norte se encuentra un amplio valle en el que se asienta la mayor parte de la zona urbanizada, mientras que el terreno se eleva en dirección sur hasta llegar a los 4200 metros sobre el nivel del mar en la cima del Nevado de Toluca y que es la tercera elevación de la entidad tras el Popocatepetl y el Iztaccihuatl, existen además varias elevaciones de alrededor de 2500 msnm en la zona más baja del municipio. Sus coordenadas extremas varían de los 18°59'2" a los 19°27'9" de latitud norte, y de los 99°31'43" a los 99°46'58" de longitud oeste. La altura promedio es de 2600 metros sobre el nivel del mar.

El territorio municipal se encuentra en la zona elevada donde tiene sus fuentes el cercano río Lerma, y se encuentra surcado por las corrientes que descienden desde los glaciares del Nevado de Toluca hacia el valle, siendo el principal el río Verdiguél que atraviesa la ciudad de Toluca y desemboca en el río Lerma, existen además varias corrientes menores. El río Tecaxic, se alimenta de algunos arroyos como el de San Marcos y otros temporaleros. Además de cinco manantiales: Terrilleros, El Cano, Agua Bendita, Zacango y las Conejeras; 101 pozos que abastecen a la zona urbana y rural; 24 arroyos de corrientes intermitentes; 61 bordos; 2 lagunas; 2 acueductos y 20 presas de almacenamiento. Todo el territorio municipal, con excepción de su punto más al sur, pertenece a la región hidrológica Lerma-Santiago, el extremo sur se integra a la región hidrológica Balsas; en la región Lerma-Santiago, la zona central del municipio pertenece a la cuenca Lerma-Toluca.

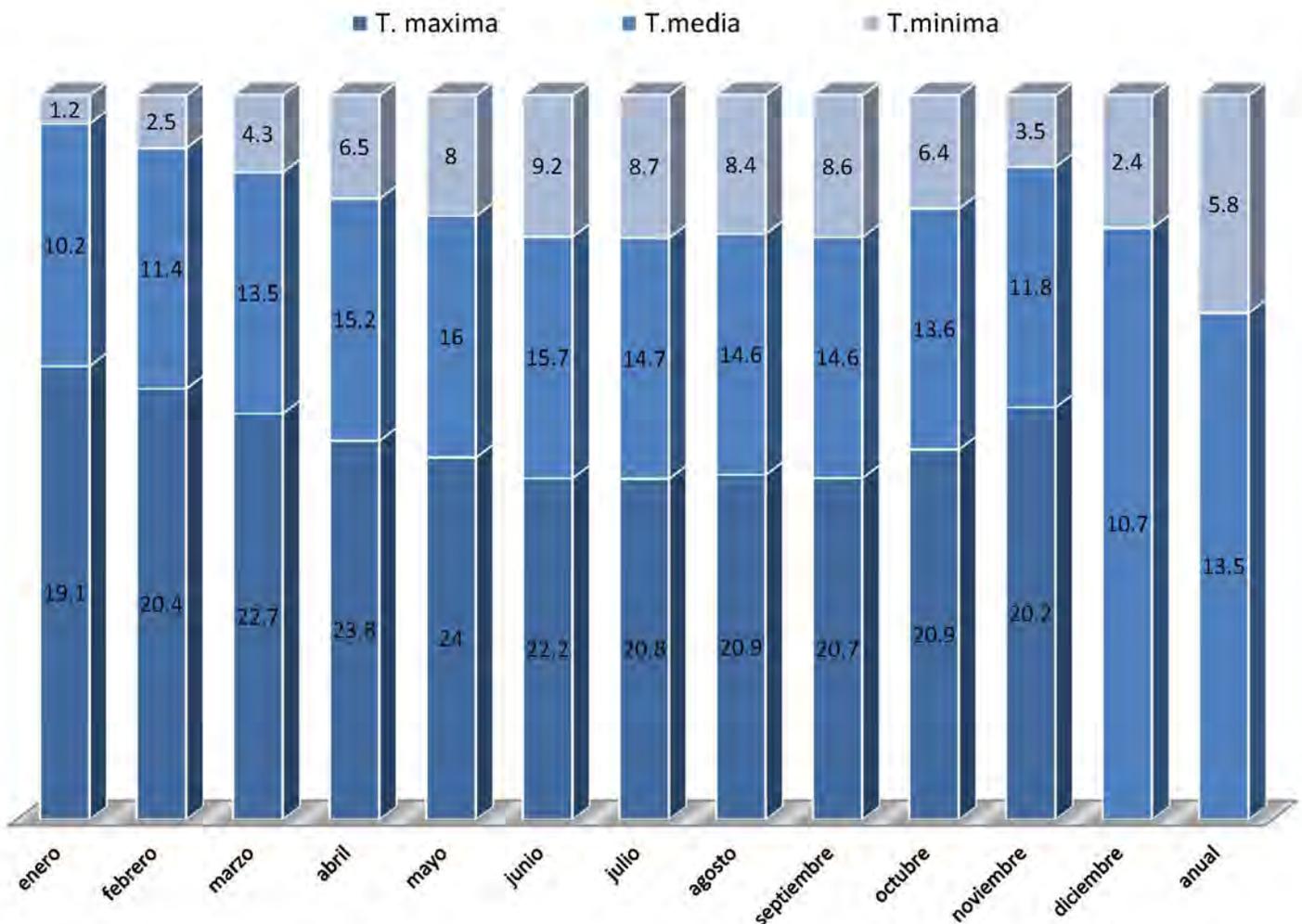
Lamentablemente, tanto el río Lerma como el río Verdiguél están totalmente contaminados por aguas negras, el río Verdiguél es prácticamente parte del sistema de drenaje de la Ciudad de Toluca y esta entubado en todo el tramo que cruza la ciudad.



En el municipio de Toluca se presentan tres tipos de clima, predominando el templado subhúmedo, con una temperatura promedio de 13.7° C. La temperatura máxima es de 30° C y la mínima de 1.7° C, su temperatura oscila entre 12° C y 13.7° C. Este tipo de clima se presenta en gran parte del territorio municipal. Se ubica en la cabecera y en el resto de las delegaciones a excepción de Santiago Tlacotepec y San Juan Tilapa.

En los últimos días de primavera se alcanzan las temperaturas más altas, que en algunas ocasiones superan los 27 °C, mientras que las más frías se dan entre diciembre y febrero presentándose heladas en la zona urbana durante el invierno y en las primeras semanas de primavera. Las heladas son en promedio 80 en la época invernal, son raras las mínimas por debajo de -3 °C

Tabla de temperaturas



la zona donde se presentan las temperaturas más bajas es hacia la zona sur del municipio.

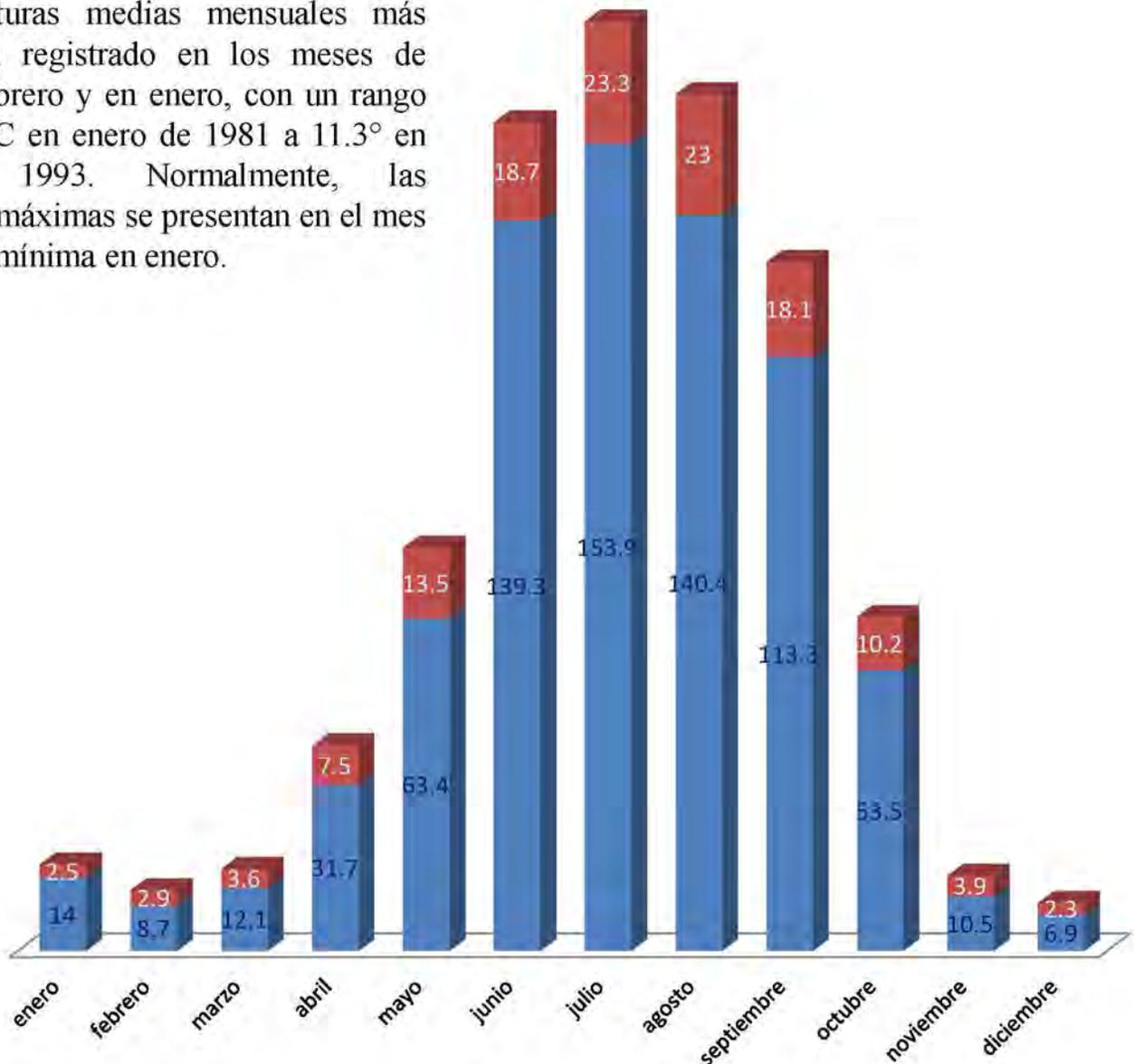


En Toluca, una vez que concluye la temporada de lluvias, inicia inmediatamente la temporada de heladas. Es decir, una temporada de enfriamiento intenso y brusco que se produce a causa de la pérdida nocturna de calor por irradiación terrestre.

Este hecho se manifiesta generalmente justo en el instante de la salida del sol, o después del amanecer, provocando unas mañanas frías durante noviembre, diciembre y enero con depósitos de hielo en el suelo de esta demarcación

Precipitación en mm y días de lluvia

■ Precipitación total ■ Días de lluvia



El factor climático ha afectado al municipio, principalmente a los campos de cultivo, como consecuencia de las bajas temperaturas que se presentan en la región, sobre todo en invierno, ya que se registran heladas en los meses de diciembre, enero y parte de febrero. Otro problema climático es generado por la época de lluvias, que en ocasiones se acompañan por fuertes granizadas ocasionando el desbordamiento de cuerpos de agua y la inundación de zonas urbanas y agrícolas.

Predomina el clima con lluvias en verano, que van de finales de abril a principios de octubre; la precipitación media anual varía entre 800 y 900 mm dependiendo de las zonas y elevaciones del municipio, siendo Cacalomacán, San Juan Tilapa y las zonas altas del Nevado de Toluca las que presentan mayor precipitación. Los meses del año en que se presenta el mayor registro de precipitación pluvial son de junio a septiembre, destacando el primer mes, con 156.4 mm, seguido de agosto con 152.3 mm, y disminuyendo paulatinamente el registro en diciembre a 14.5 mm.



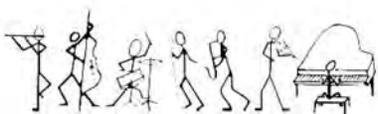
Día lluvioso



Portales del Centro

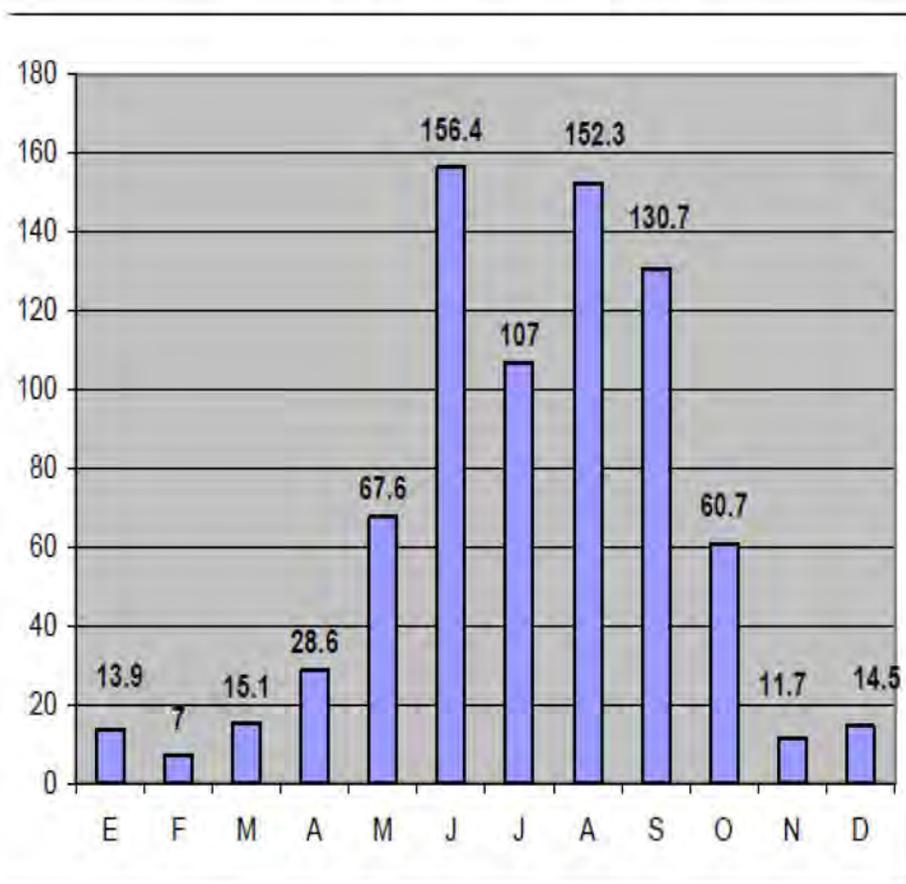


Protección civil a las faldas del nevado



En cuanto a la frecuencia de granizadas por delegación se observa que las delegaciones de Capultitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Antonio Buenavista, San Mateo Oztacatipan, San Pablo Autopan, San Pedro Totoltepec y Santa Cruz Azcapotzaltongo presentan 2 días de granizadas en promedio; San Cristóbal Huichochitlán, San Lorenzo Tepaltitlán, Santa Ma. Totoltepec de 2 a 4 días, San Marcos Yachihualtepec, Santiago Miltepec y Toluca de Lerdo 4 días; San Buenaventura, Santa Ana Tlapaltitlán y Santiago Tlaxomulco de 4 a 6 días; Calixtlahuaca, San Felipe Tlalmimilolpan, San Juan Tilapa, San Martín Totoltepec, San Mateo Oxtotitlán, Santiago Tlacotepec, Tecaxic y Tlachaloya de 2 a 6 días y Cacalomacan 6 días en promedio. Lo anterior como consecuencia de su ubicación muy próxima al nevado de Toluca, por lo que su altitud y temperatura permiten que sea la más susceptible a este tipo de fenómenos. (Atlas de Riesgos del Municipio de Toluca, 2000).

GRÁFICA 4
PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO EN EL
MUNICIPIO POR MES 1976-2000



Fuente: Sistema de Información Meteorológica. Gerencia del Estado de México
Delegación Toluca CNA.

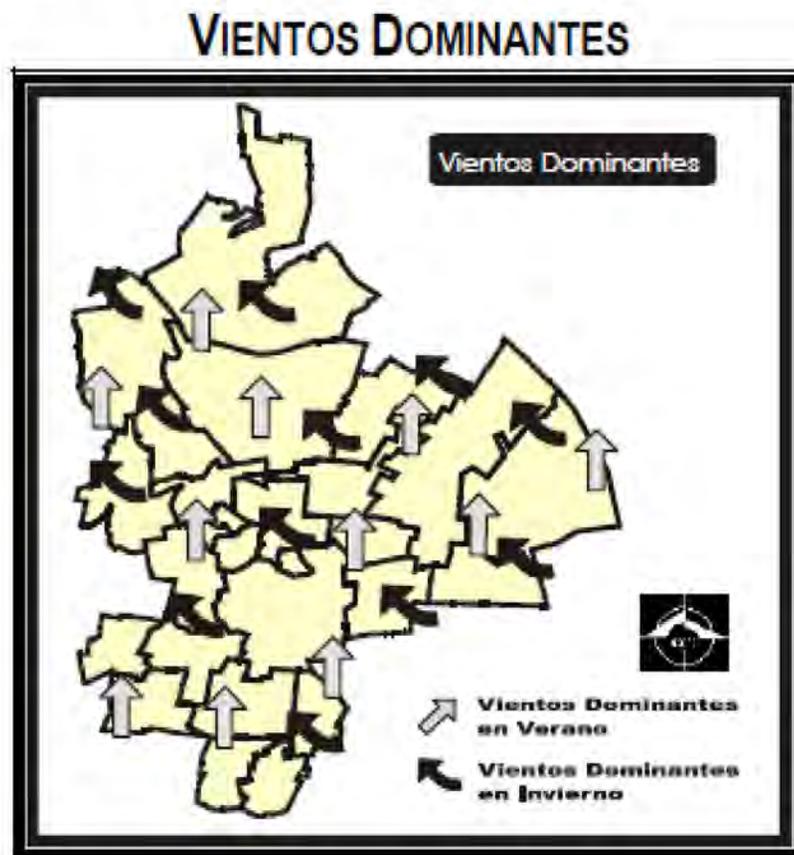
Nota. Se consideran los promedios de la precipitación de 1976 a 2000
En la estación meteorológica N°. 211 en la Colonia Nueva Oxtotitlan.



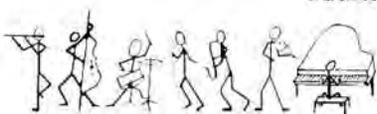
Los vientos dominantes provienen del sur, lo que favorece el desplazamiento de los contaminantes hacia la zona norte, provocando que esta área se vea afectada por partículas generadas en otras zonas, principalmente emanadas por las industrias que se ubican en el centro y este del municipio. Las delegaciones más afectadas son: San Pedro Totoltepec, San Mateo Otzacatipan, San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Pablo Autopan y Tlachaloya. La velocidad promedio que presentan los vientos son 6 a 11 Km/hr y los meses en los que se manifiestan son de julio a noviembre.

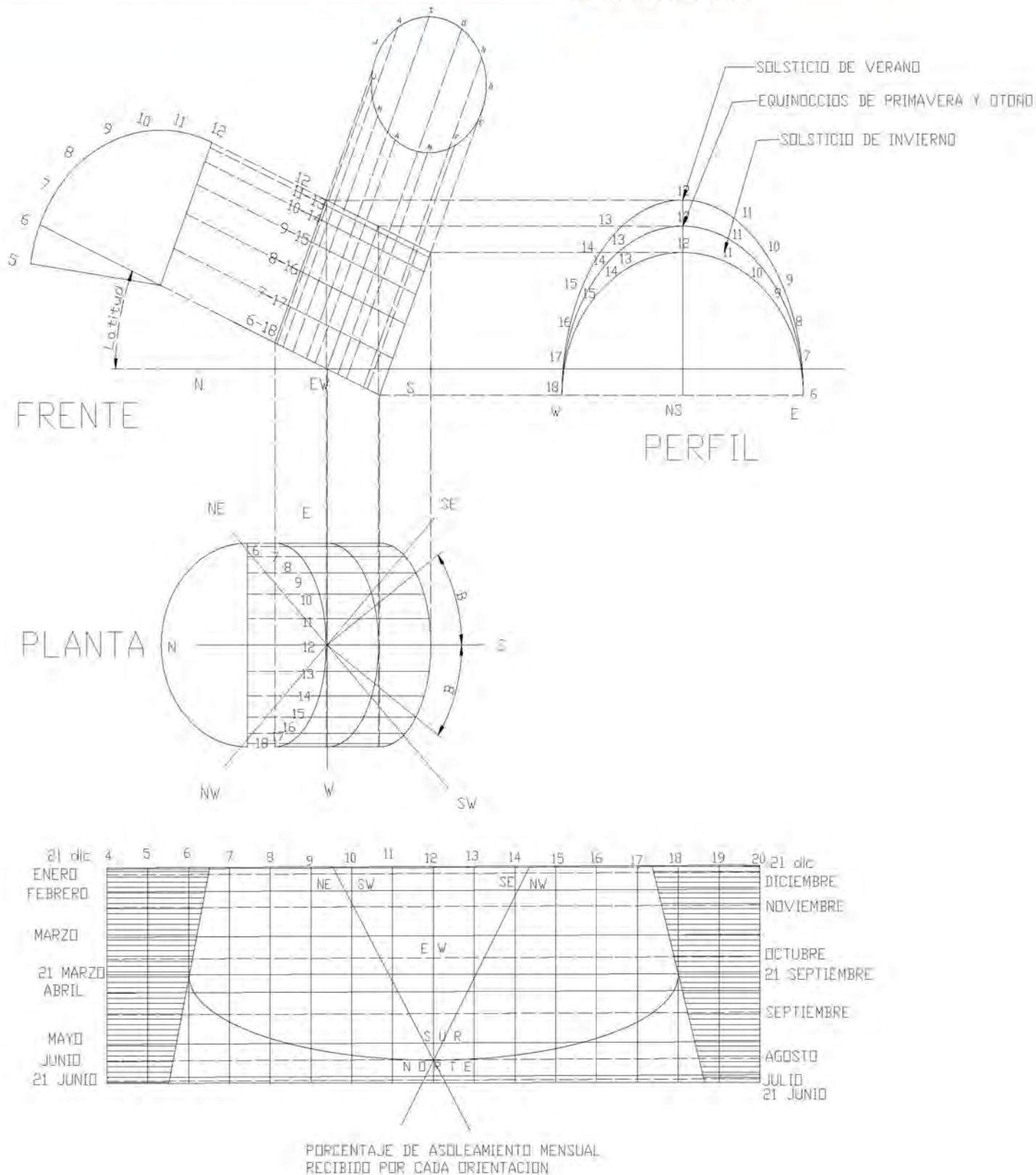
En época de invierno el viento sopla del suroeste al noreste, por ello las poblaciones que se encuentran en esta zona se ven afectadas por las emisiones a la atmósfera de la zona industrial, localizada en el corredor Toluca-Lerma, la velocidad promedio es de 12 y 19 Km/hr. En este sentido las principales localidades afectadas son: San Lorenzo Tepaltitlán, San Mateo Otzacatipan, La Trinidad, San Nicolás Tolentino, Santa María Totoltepec, San Pedro Totoltepec y San Andrés Cuexcontitlán.

El clima urbano en la ciudad de Toluca está asociado con el cambio de uso de suelo de la ciudad, observándose una modificación de la temperatura, la precipitación, la humedad relativa y el comportamiento de los vientos dominantes.



Fuente: Programa para el Valle de Toluca, Aire limpio 1997-2000





El trazo de la **Montea Solar** Sirve como auxiliar en la buena planificación de cualquier edificación, pues nos proporciona según la incidencia de los rayos solares, las sombras que se arrojaran en consecuencia, de cualquier año, día y hora. Lo cual se traduce en la correcta ubicación de las ventanas, tanto para el aprovechamiento de la luz del sol, como para el flujo de las corrientes de viento (ventilación cruzada).



Equipamiento Urbano

Nivel/ Sostenimiento Administrativo	Localización (Delegación)	Características			
		Escuelas	Aulas (UBS)	Con turno vespertino	Alumnos
JARDÍN DE NIÑOS					
Federal	Todas las delegaciones	68	266	10	7,324
Estatad	Todas las delegaciones	74	495	1	15,197
Particular	Toluca de Lerdo (32), Cacalomacán.	33	78	0	1,450
Total		175	839	11	23,971

Fuente: SEC y BS. Unidad de Planeación y Evaluación, Ciclo Escolar 2000-2001

El equipamiento de nivel preescolar se constituye por 142 escuelas públicas y 33 particulares, con 761 y 78 aulas respectivamente. La distribución del equipamiento es uniforme en el territorio municipal, cabe señalar que este elemento se considera de cobertura local, por lo que su radio de influencia es de 750 metros.

Centro de desarrollo infantil (CENDI)

El centro tiene como función proporcionar actividades encaminadas al desarrollo de niños de hasta 11 meses de edad, hijos de madres trabajadoras, para lo cual existen 21 centros, de los cuales 15 son del sector público. Con la infraestructura instalada se satisface la demanda actual de la población, y se considera como un equipamiento de cobertura micro regional, por lo que presenta un radio de cobertura urbano de 4,000 metros.

Equipamiento Urbano

Nivel/ Sostenimiento Administrativo	Características	
	Escuelas	Aulas (UBS)
CENDI		
Federal	6	35
Estatad	9	18
Particular	6	9
TOTAL	21	62

Fuente: SEC y BS. Unidad de Planeación y Evaluación, Ciclo Escolar 2000-2001

Escuela especial para atípicos

Las escuelas para atípicos son inmuebles destinados a la atención y preparación, mediante la rehabilitación y capacitación en algún oficio, de población con alguna deficiencia física o mental que les impide asistir a una escuela normal. En este rubro, el municipio de Toluca cuenta con 7 módulos ubicados en la cabecera municipal. Para ello cuenta con 99 aulas, suficientes para cubrir la demanda del municipio. Se considera como un equipamiento de cobertura micro regional, con un radio urbano de 2.5 kilómetros.



Primaria

En lo referente al rubro de primarias, existe una distribución uniforme en el municipio, ya que se cuenta con un total de 192 escuelas públicas y 40 particulares con 2,729 y 299 aulas respectivamente. Su radio de influencia es de 500 metros.

Equipamiento Urbano

Nivel/ Sostenimiento Administrativo	Localización (Delegación)	Características			
		Escuelas	Aulas (UBS)	Con turno vespertino	Alumnos
PRIMARIA					
Federal	Todas las delegaciones	52	643	15	18,586
Estatad	Todas las delegaciones	140	2,086	35	78,632
Particular	Toluca de Lerdo (29), San Lorenzo T. (3), Santa María Totoltepec, Santa Ana Tlapaltitlán, San Mateo Otzacatipan y San Felipe Tlalmimilolpan.	40	299	0	6,186
Total		232	3,028	40	103,404

Fuente: SEC y BS. Unidad de Planeación y Evaluación, Ciclo Escolar 2000-2001

Centro de capacitación para el trabajo

Dentro de los centros se capacita a los alumnos en actividades industriales o de servicios, con el fin de incorporarse al sistema productivo. En este aspecto, el municipio de Toluca cuenta con 2 planteles y 30 aulas, de los cuales dos operan con turno vespertino; estos centros se refieren al COCATEM y CECATI, que se ubican en Toluca de Lerdo y Santa Cruz Atzacapotzaltongo, respectivamente. Estos centros son operados por el sector público, existiendo centros y escuelas de capacitación.

Telesecundaria

La telesecundaria es un inmueble en los que se imparte educación media básica, área de secundaria general, por medio de la televisión. Funciona con los mismos programas de estudio de la secundaria general, atendiendo a población adolescente de escasos recursos egresados de escuelas primarias, que viven comúnmente en comunidades rurales y no cuentan con la opción de la escuela secundaria general o técnica formal. En este aspecto, el municipio de Toluca cuenta con 21 planteles y 124 aulas, atendiendo a una población de 2,673 estudiantes

Secundaria general

La secundaria general presenta el mayor número de instalaciones públicas de este nivel (85) y aulas (802) en el rubro de educación media básica, concentrando 73% y 82% de las escuelas y aulas del municipio. Este tipo de elemento se ubica en todas las delegaciones del municipio, con excepción de San Juan Tilapa, que carece de equipamiento de este nivel.



Secundaria técnica

El municipio de Toluca cuenta con 10 escuelas y 97 aulas, de estas 9 se localizan en delegaciones del norte del municipio. se registra un déficit actual de 282 aulas, siendo la cabecera municipal y San Mateo Otzacatipan las que mayor déficit presentan; 198 y 22 respectivamente.

Preparatoria general

El equipamiento de nivel preparatoria se constituye por 10 escuelas de la Universidad Autónoma de Estado de México, 5 escuelas publicas y 25 particulares, en conjunto atienden a mas de 20,000 estudiantes. Los equipamientos se concentran en la cabecera municipal, presentan un radio de cobertura regional de 25 kilómetros.

Colegio de bachilleres

Existen 2 planteles con 36 aulas que operan en dos turnos; se localizan en las delegaciones de Capultitlán y San Lorenzo Tepaltitlán, atienden una plantilla estudiantil de 1,728 estudiantes

Consejo nacional de educación profesional técnica (CONALEP)

El municipio de Toluca cuenta con un plantel CONALEP ubicado en la delegación de Santa Cruz Atzacapotzaltongo, que trabaja con 28 aulas en dos turnos, brindando el servicio a 1,177 alumnos. En este plantel se prepara a los alumnos como técnicos en actividades industriales, comerciales, de servicios. Existe un déficit de 11 aulas en este rubro.

Centro de bachillerato tecnológico, industrial y de servicios (CETIS)

En este tipo de escuelas se capacita a los estudiantes en el desarrollo de actividades industriales y de servicios que permitan la incorporación al sistema productivo; para ello se cuenta con 12 planteles y 84 aulas, y se ubican en las delegaciones de San Mateo Oxtotitlán, San Pablo Autopan, Calixtlahuaca, San Mateo Otzacatipan y Toluca de Lerdo.



Normal

El municipio cuenta con seis planteles de educación Normal, que se ubican en la cabecera municipal y en la delegación de San Buenaventura. Se conforma por la Escuelas Normales No. 1, 2 y 3 de Toluca, la Escuela Normal Superior del Estado, la Escuela Normal de Educación Física (ENEF) y el Instituto de Capacitación Magisterial. El sostenimiento administrativo de estos planteles es de origen estatal. Con la infraestructura instalada se satisface la demanda actual de la población.

Licenciatura general

Para el nivel superior se cuenta con las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México en sus diversas licenciaturas y estudios de postgrado; así también, el nivel se complementa con escuelas y planteles privados, que por su antigüedad y prestigio académico sobresalen: la Universidad Isidro Fabela, Universidad del Valle de Toluca, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, y el Instituto Cultural Paideia, Universidad Siglo XXI y Universidad del Valle de Toluca entre otras.

Educación indígena

Para la educación inicial de estratos de población indígena, dentro del municipio se cuenta con 15 planteles, de los cuales 11 corresponden a preescolar y 4 de nivel primaria, ambos de sostenimiento Federal. Se localizan en localidades de la zona norte del municipio. Presentan una cobertura de tipo local.



Biblioteca

En el municipio de Toluca actualmente existen 54 bibliotecas distribuidas principalmente en la cabecera municipal y en sus delegaciones; sólo 21 son públicas. Las bibliotecas de cobertura regional son:

- A) Biblioteca del Centro Cultural Mexiquense.
- B) Biblioteca Central de Toluca. (Parque Urawa)
- C) Biblioteca Central de la UAEM
- D) Biblioteca Pedagógica

Museos

Los inmuebles que prestan el servicio de museos en el municipio son los siguientes:

- Museo de Antropología e Historia (Centro Cultural Mexiquense, San Buenaventura)
- Museo de Arte Moderno (Centro Cultural Mexiquense, San Buenaventura)
- Museo de Culturas Populares (Centro Cultural Mexiquense, San Buenaventura)
- Museo de la Estampa (Toluca de Lerdo)
- Museo José Ma. Velasco (Toluca de Lerdo)
- Museo Felipe S. Gutiérrez (Toluca de Lerdo)
- Museo Taller Luis Nishizawa (Toluca de Lerdo)
- Museo de Numismática (Toluca de Lerdo)
- Museo de la Acuarela (Toluca de Lerdo)
- Museo de Bellas Artes (Toluca de Lerdo)
- Museo de Ciencias Naturales (Toluca de Lerdo)
- Museo Poder Judicial (Toluca de Lerdo)
- Museo de sitio zona arqueológica de Calixtlahuaca



Teatro

Las instalaciones con que cuenta el municipio para la exhibición de obras de teatro y eventos culturales son el Teatro Morelos y el Teatro del Seguro Social, ambos ubicados en el centro de la ciudad de Toluca, con los cuales queda cubierta la demanda actual y presentan buenas condiciones físicas.

Equipamiento para la salud

De la población total registrada en el año 2000, 45.31% cuenta con algún régimen de seguridad social, ya sea por instituciones del IMSS, ISSSTE, ISSEMYM, etcétera, de lo cual sobresale el IMSS, con 69.41% de la población derechohabiente. La población restante se considera como población abierta, que debe ser atendida por servicios de asistencia social como el DIF, ISEM y servicios de salud privados.

Unidad médica de primer contacto

Los recursos de primer nivel con los que cuenta el municipio se refieren a 82 unidades que ofrecen servicios de consulta externa, medicina preventiva y curativa, control pre y post natal, primeros auxilios, etc.

Hospital general

Se cuenta con 10 unidades de segundo nivel, que se ubican en la cabecera municipal, y presentan un radio de cobertura regional que abarca varios municipios aledaños a Toluca; de éstos, 6 ofrecen servicios a población abierta y pertenecen al ISEM y DIFEM, sobresaliendo los hospitales generales Nicolás San Juan y Adolfo López Mateos. La demanda de este nivel para el municipio de Toluca se considera satisfecha. Se registra un índice de 514 habitantes por médico.

Equipamiento de asistencia pública

Las instalaciones de este nivel están destinadas a proporcionar a la población servicios dedicados al cuidado de jóvenes menores de 18 años y ancianos. En el municipio se cuenta con una casa-Hogar para Ancianos ubicada en la calle de Jesús Carranza, un Centro de Integración Juvenil, así como Guarderías y velatorios para los afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).



Equipamiento de asistencia pública

Las instalaciones de este nivel están destinadas a proporcionar a la población servicios dedicados al cuidado de jóvenes menores de 18 años y ancianos. En el municipio se cuenta con una casa-Hogar para Ancianos

Equipamiento para el comercio

Mercado público las actividades de abasto de productos básicos se realiza a través de 8 mercados públicos, ubicados la mayoría en la ciudad de Toluca; cubren la demanda de la cabecera municipal y parcialmente la de algunas delegaciones conurbadas a ésta.

Equipamiento para el abasto

• Rastro

En la delegación de San Lorenzo Tepaltitlán, sobre la vialidad José López Portillo, se encuentra ubicado el rastro municipal

Central de abasto

A un costado de la Villa Charra, se encuentra ubicada la Central de Abasto de Toluca, sobre una superficie aproximada de 53 hectáreas

Equipamiento para el transporte

• Terminal de autobuses

La terminal de autobuses de Toluca se encuentra ubicada en el sureste de la ciudad, sobre la calle Felipe Berriozabal; actualmente es uno de los principales problemas que enfrenta la ciudad, ya que al prestar cobertura metropolitana, el aforo de vehículos y personas dificulta la fluidez del tránsito para esa zona

Aeropuerto

El Aeropuerto Internacional de Toluca “Adolfo López Mateos” se encuentra ubicado en la delegación de San Pedro Totoltepec sobre el boulevard aeropuerto, presta servicio de vuelos comerciales, privados y en mayor proporción de carga.

Equipamiento recreativo

Existen dentro del municipio 51 áreas verdes con una superficie de 178.52 hectáreas; se dividen en jardín vecinal y parques urbanos, predominando estos últimos con 93.86% de la superficie. En conjunto representan 0.42% de la superficie municipal.



Jardín vecinal

Existen 39 jardines con una superficie de 109,581.2 m², y se ubican dentro de la cabecera municipal y delegaciones conurbadas como San Mateo Oxtotitlán y Santa Cruz Atzacapotzaltongo; el resto de las delegaciones carecen del elemento.

Parque urbano

Existen doce parques, con una superficie conjunta de 167.56 hectáreas, sobresaliendo por su extensión y cobertura regional la Alameda 2000 San José la Pila, con 120 hectáreas.

Equipamiento deportivo

El equipamiento deportivo se encuentra estructurado por canchas deportivas diseminadas en las delegaciones que componen el municipio, así mismo, se complementa con cuatro unidades deportivas ubicadas en las delegaciones de San Pedro Totoltepec, Santa María Totoltepec, Calixtlahuaca y Santa Ana Tlapaltitlán, esta última sobre el camellón de la vialidad Solidaridad las Torres.

Equipamiento para la administración pública

Por encontrarse dentro del municipio la capital del estado, se encuentran elementos que satisfacen demanda de tipo regional y en algunos casos de tipo estatal. Por lo anterior, existen oficinas de ámbito estatal, federal y municipal en materia hacendaria, electoral, de educación y de administración de justicia



CAPITULO III

«NORMATIVIDAD»



Los usos del suelo en el municipio de Toluca se clasifican en agrícola, urbano, forestal, zona federal, cuerpo de agua, zona arqueológica y banco de materiales.

Uso agrícola: Abarca una superficie de 16,892.753 hectáreas, que representan 40.21% de la superficie municipal. Se distribuye principalmente en dos zonas: hacia el noroeste, en las delegaciones de Tecaxic, San Martín Toltepec, San Pablo Autopan y Tlachaloya; y al sur, en las delegaciones de Cacalomacán, San Antonio Buenavista, Santiago Tlacotepec, Capultitlán, San Felipe Tlalmimilolpan y San Juan Tilapa.

Esta actividad se ve favorecida por las condiciones topográficas que permiten su adecuado desarrollo, además de la existencia de los bordos, canales, presas y manantiales con que cuenta el territorio municipal. Asimismo, la producción está destinada al cultivo de cereales como maíz, avena y cebada, principalmente.



Fuente: Google earth (fotografía satelital)

Uso urbano: Ocupa una superficie de 16,039.521 hectáreas que significan 38.18% de la superficie municipal. Está conformado por la expansión del área urbana de la ciudad de Toluca, que ha incorporado físicamente a siete delegaciones del municipio, las cuales son: Santa Ana Tlapaltitlán, San Lorenzo Tepaltitlán, Santiago Miltepec, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, San Mateo Oxtotitlán, San Buenaventura y Capultitlán.



Zona Arqueológica de Calixtlahuaca

Uso forestal: Comprende una superficie de 7,802.032 hectáreas, que representan 8.57% de la superficie municipal. Este uso se encuentra conformado por el Parque Nacional Nevado de Toluca y el Parque Estatal Sierra Morelos, en las que se desarrollan especies como el pino, oyamel, ocote, entre otros.



Parque nacional Nevado de Toluca



Zona federal: Está integrada por el área de Telecomunicaciones, ubicada en la delegación de Tlachaloya, sobre la vialidad que da acceso a la cabecera delegacional. Registra una superficie de 458.702 hectáreas, que representa 1.09% de la superficie municipal.

Cuerpos de agua: Representan 1.42% de la superficie municipal, ocupando 598.41 hectáreas; se constituye por una fracción de la Presa Antonio Alzate ubicada en Tlachaloya, la cual presenta un alto grado de contaminación, asimismo la presencia de bordos sobre todo en la zona noroeste del municipio; donde sobresalen bordo Nuevo, San Carlos, San Andrés, La Bandera, San Blas, San Jerónimo, San Nicolás y Santa Rosa.

Zona arqueológica: Comprende dos polígonos con superficies de 118.494 y 0.196 hectáreas; en conjunto ocupan una superficie de 118.69 hectáreas representando 0.28% de la superficie municipal; se denominan “Zona Arqueológica de Calixtlahuaca y San Marcos”, la primera se localiza en la delegación de Calixtlahuaca, colindando al norte con la zona urbana por lo que existe presión a para su urbanización, la segunda, se ubica en el cerro de San Marcos, la cual no sido explotada.

Banco de materiales: La superficie ocupada por los bancos de materiales en las localidades de San Mateo Oxtotitlán, Cacalomacán y Tlacotepec representan el 0.25% de la superficie municipal, de los cuales se obtienen materiales como arena, grava, tepojal, piedra, etcétera.



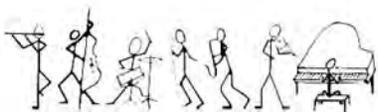
Presa Antonio Alzate



Carretera México -Toluca



Banco de materiales



Infraestructura Hidráulica. Para 1995 el número de viviendas se incrementó a nivel municipal en 27,931 viviendas, de las cuales 47.7% (13,337) se ubicó en la cabecera. Del total de las viviendas registradas en el municipio 88.2% contaba con el servicio, mientras que en la cabecera la cobertura era de 93.6% con respecto al total de viviendas en Toluca de Lerdo.

Para el año 2000 se tiene que de un total de 137,666 viviendas habitadas, el 87% disponían de agua potable, el 88.2% con drenaje y 98.7% con energía eléctrica.

La infraestructura hidráulica se encuentra conformada de la siguiente manera: en la zona urbana se localizan 34 pozos profundos, los cuales se encuentran dispersos en el casco urbano de la ciudad y cuyo abasto se realiza como batería a los tanques de regulación de la ciudad. Para lo anterior se cuenta con líneas de conducción en una longitud de 45 km, cuyos diámetros varían de 6" a 30" en tuberías de asbesto y cemento.

Infraestructura Sanitaria

La infraestructura de drenaje existente opera bajo condiciones de alcantarillado combinado, existiendo a la fecha localidades que no cuentan con el servicio, principalmente las ubicadas al norte del municipio. La cantidad de aguas negras generadas por el municipio de Toluca, esta representada por un gasto del orden de 1.35 m³/seg de donde se desprenden las descargas de tipo domiciliarias, comerciales e industriales.

La red de recolección de las aguas negras del casco urbano de la ciudad de Toluca cubre 95% de la demanda.

Infraestructura carretera, aérea y ferroviaria

El sistema carretero regional del municipio de Toluca permite la comunicación con la región centro del país, a través de sus principales ejes como son: Carretera Toluca México libre y la autopista de cuota, al norte a través de la carretera Toluca Atlacomulco, al sur por la Calzada al Pacífico y al oeste con la carretera Toluca Zitácuaro.

Sistema Vial

El municipio de Toluca presenta zonas que carecen de elementos de una estructura vial que integre a la cabecera municipal con el resto de su territorio, adicionalmente en los centros urbanos que se caracterizan por tener demasiado tránsito vehicular, porque la casi totalidad de las rutas de transporte ingresan a la zona centro y la zona de la terminal, lo que ocasiona puntos de conflicto vial.

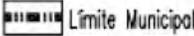
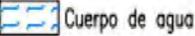
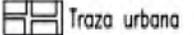
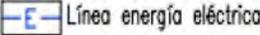
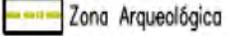
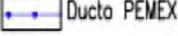
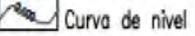
Infraestructura eléctrica

En cuanto al suministro de energía eléctrica, la ciudad de Toluca es atendida por la Compañía de Luz y Fuerza del Centro. El servicio se presta en función a las solicitudes hechas por la población, sin llegar a realizar diagnósticos de problemática urbana (delegacional y colonia), ni detección de rezagos sobre áreas de crecimiento urbano, semiurbano y ejidal. Por otro lado, no se cuenta con programaciones territoriales del servicio con base en el crecimiento y dinámica poblacional



Plan Municipal de Desarrollo Urbano

simbología básica:

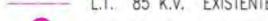
 Límite Municipal	 Vía férrea	 Cuerpo de agua
 Traza urbana	 Línea energía eléctrica	 Río
 Zona Arqueológica	 Gasoducto	 Ecurrimiento
 Vialidad regional	 Ducto PEMEX	 Curva de nivel

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

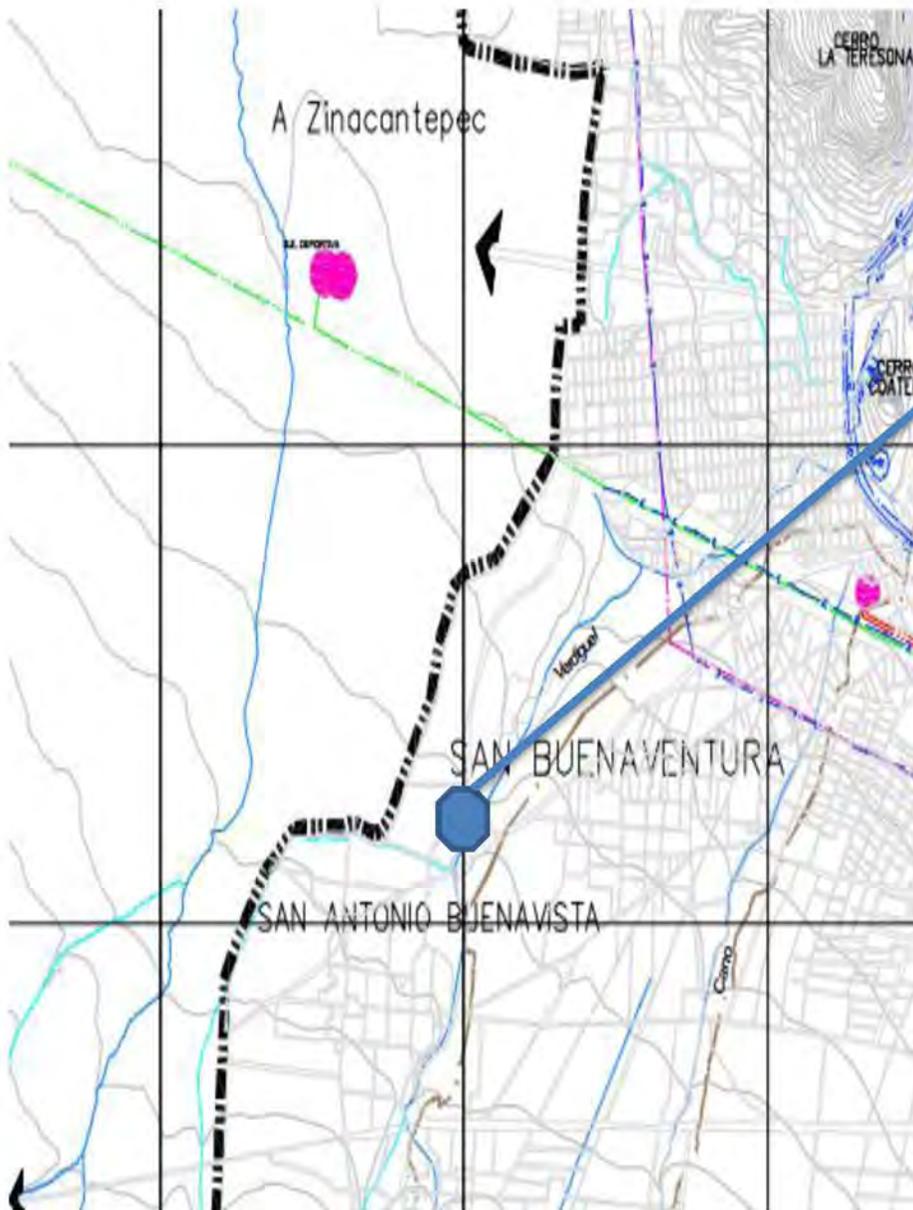
AGUA POTABLE

 12"	Diametro en pulgadas RED TRONCAL DE AGUA
 POZO	
 TANQUE DE ALMACENAMIENTO	

DRENAJE SANITARIO

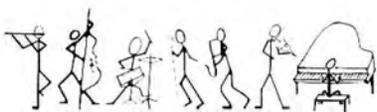
	COLECTOR EXISTENTE
ELECTRICIDAD	
	L.T. 400 K.V. EXISTENTE
	L.T. 230 K.V. EXISTENTE
	L.T. 85 K.V. EXISTENTE
	SUBSTACION ELECTRICA

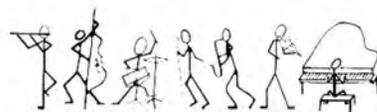
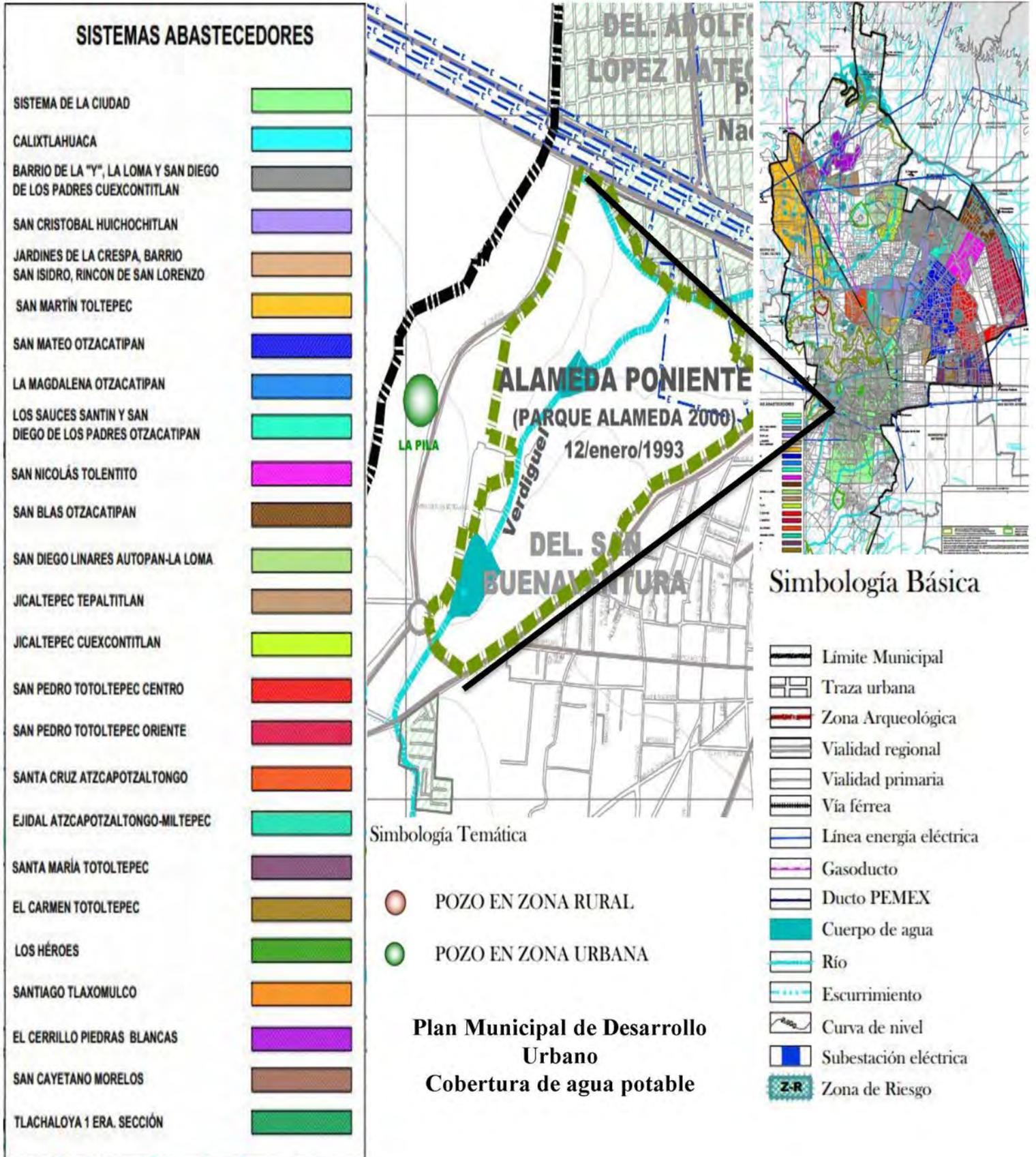
CONSEJERÍA PARA LAS ÁREAS CON INTERÉS CULTURAL
El presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano no incluye las áreas territoriales del Municipio, únicamente aquellas que forman parte integrante del Sistema del Estado de México (San Miguel Tenancingo, Articulo 3).
En las áreas con elementos patrimoniales, sólo podrán darse usos autorizados para el establecimiento territorial de las actividades turísticas y del desarrollo urbano de las zonas de protección, aquellas autorizadas por el INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia) para el territorio municipal, todo de acuerdo a lo establecido en el artículo 17 del Reglamento.



Ubicación del terreno

San Buenaventura Toluca,
Estado de México.
sobre la Avenida Eduardo Monroy
Cárdenas



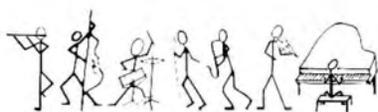




El terreno se encuentra en el Estado de México, en el municipio de Toluca colonia San Buenaventura sobre la Avenida Eduardo Monroy Cárdenas (*al poniente*) y colinda con la glorieta del Tec.de Monterrey (campus Toluca)(*al sur*), *al norte* colinda con Centro Cultural Mexiquense, y *al oriente* con la calle cerrada que da acceso a dicho centro (CCM).



La superficie total del predio es de **20,532m²**. Uso de suelo: Educativo-Cultural





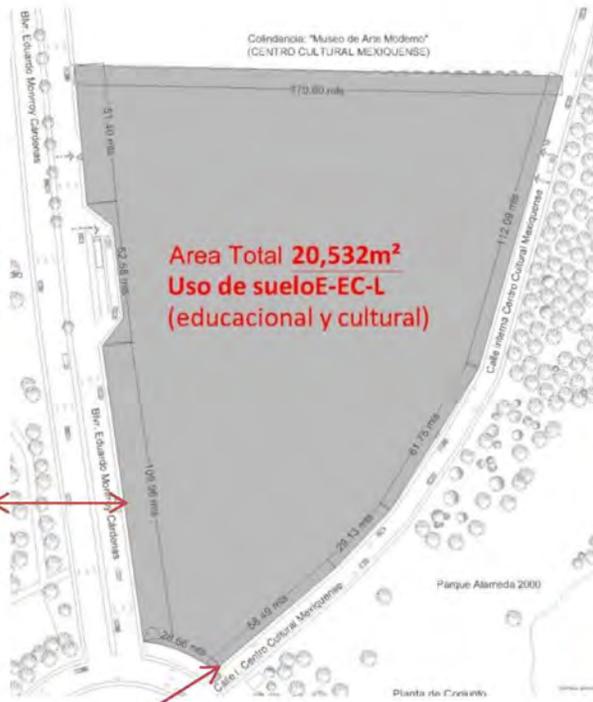
Blvr. Eduardo Monroy Cárdenas



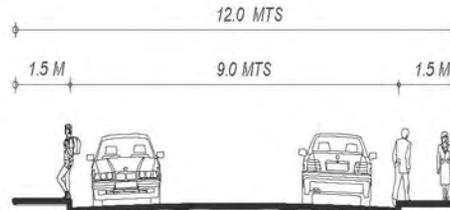
Acceso Principal CCM Bicentenario



Glorieta CCM Bicentenario/Tec. de Monterrey



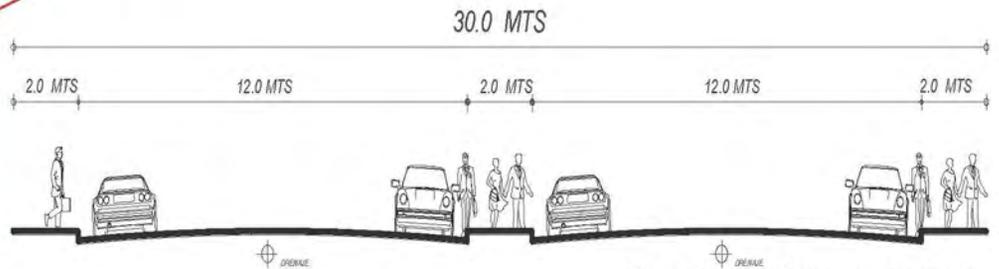
Area Total 20,532m²
Uso de suelo E-EC-L
(educacional y cultural)



Planta de conjunto del terreno, (Sin Escala)



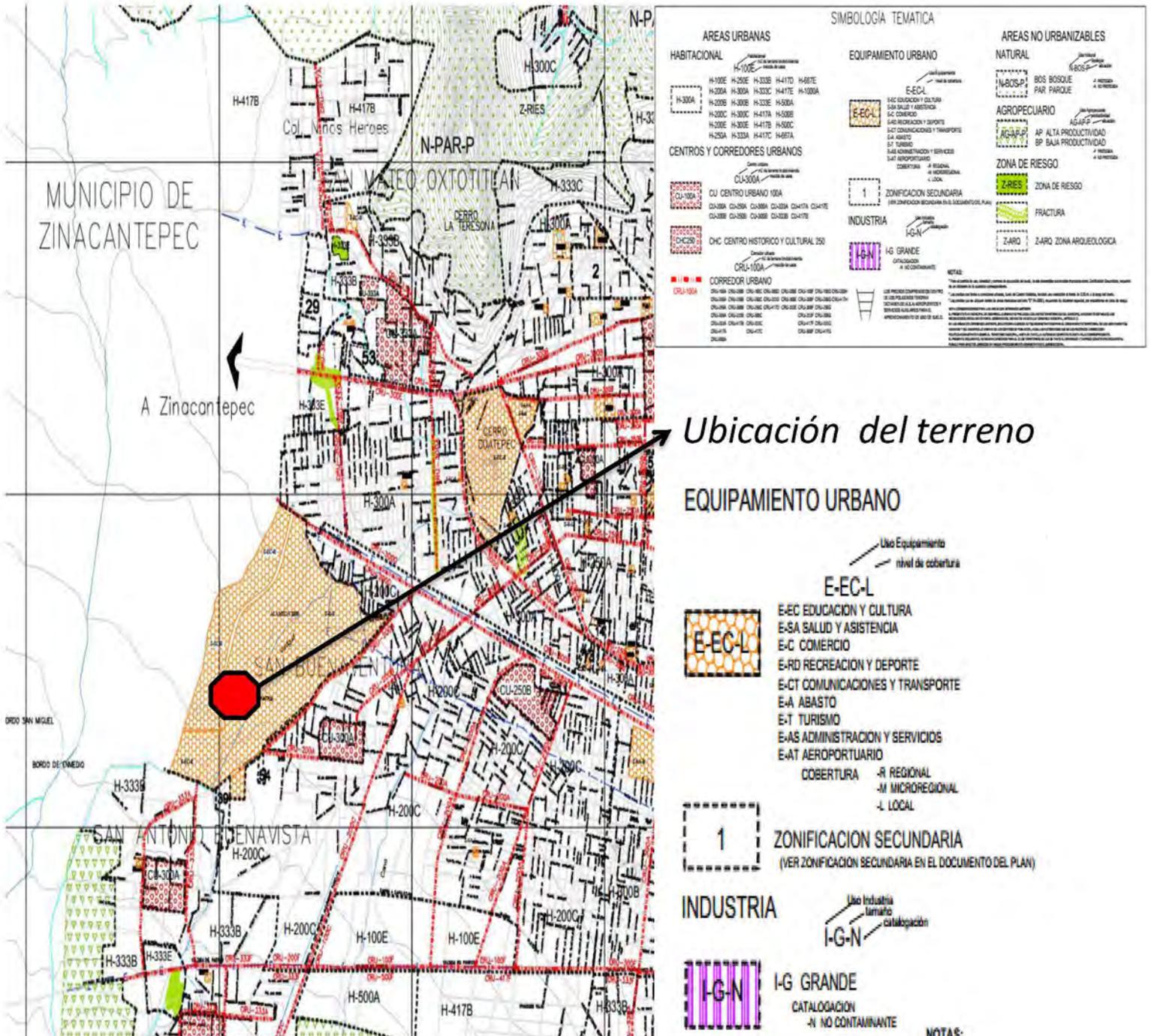
Acceso Principal CCM Bicentenario



Blvr. Eduardo Monroy Cárdenas



- Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el predio tiene el uso de Equipamiento urbano E-EC-L . Lo que quiere decir “Equipamiento urbano-Educación y Cultura- cobertura Local”.



Normas para la dotación de equipamiento (contenidas en el PDDU)

Las normas mínimas que deben cubrirse en la dotación de los diferentes elementos de equipamiento urbano en todo tipo de desarrollos se establecen en el artículo 94 de la Ley de Asentamientos Humanos del estado de México. Deberán considerarse paralelamente las normas de equipamiento urbano indicadas en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano elaborado por la SEDESOL en 1995.

NORMAS MÍNIMAS PARA LA DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTO

Elemento	Unidad básica de servicios UBS	Población atendida hab. por UBS	Cobertura de servicios Reg/urbana	Superficie mínima de terreno M2. Por UBS	Superficie mínima construida M2 por UBS
CULTURA					
Biblioteca Pública Municipal	Silla	1000	N.A/1.5km	11.25	4.2
Biblioteca Pública Regional	Silla	1000	N.A/2.5km	7	4.3
Biblioteca Pública Central Estatal	Silla	1000	Estado/municipio	6.40	3.65
Casa de Cultura	M2	102	80km/municipio	2.50	1.30
Museo de arte	M2	150	80km/municipio	2.7	1.35
Teatro	Butaca	480	80km/municipio	11.4	4
Centro Social	M2	32	15km/670m	2.9	1

fuente: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDESOL, 1995.

NORMAS MÍNIMAS PARA LA DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTO

Elemento	Unidad básica de servicios UBS	Población atendida hab. por UBS	Cobertura de servicios Reglurb	Superficie mínima de terreno M2. Por UBS	Superficie mínima construida M2 por UBS
EDUCACIÓN					
Jardín de niños	Aula	1,330	1.5 km/750m	262	86
Centro de Desarrollo Infantil (CENDI)	Aula	44,075	10km/4km	200	186
Centro de Atención Preventiva (CAPEC)	Aula	11,500	1.5km/750m	800	228
Escuela Especial para Atípicos	Aula	16,500	30km/2.5km	400	127
Primaria	Aula	420	5 km. 500m.	217	77
Centro de Capacitación para el Trabajo CECAT	Taller	16,800	5km/2km	1417	422
Telesecundaria	Aula	2,700	10km/1km	283	77
Secundaria General	Aula	1,780	10 km/ 1km.	800	278
Secundaria Técnica	Aula	3,840	10 km/ 1.5km.	503	157
Preparatoria General	Aula	7,780	25km/2km	895	276
Colegio de Bachilleres	Aula	22,080	25km/2km	752	287
CONALEP	Aula	40,720	25km/5km	1,428	437
Centro de Estudios de Bachillerato	Aula	222,240	25km/municipio	846	283
CBTIS	Aula	16,080	25km/5km	1,111	365
Centro de Bachillerato Agropecuario	Aula	60,520	25km/N.A	1,612	355
Instituto Tecnológico	Aula	39,920	200km/municipio	6,461	874
Instituto Tecnológico Agropecuario	Aula	541,000	150km/N.A	1,553	299
Universidad Estatal	Aula	4,860	200km/municipio	1,659	327
Universidad Pedagógica Nacional	Aula	26,835	200km/municipio	243	83

fuente: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDESOL, 1995.



También están las normas de compatibilidad de uso de suelo con los contenedores y torre para antenas de comunicación

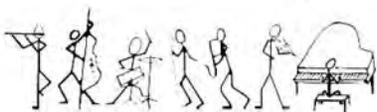
USO GENERAL	USO ESPECIFICO	TORRES HASTA 45 MTS. EN PATIO.		TORRES MAYORES A 45 MTS. EN PATIO.		TORRES EN AZOTEA DE EDF. HASTA 4 NIVS.		TORRES EN AZOTEA DE EDF MAYORES A 4 NIVS.		
		COMPATIBILIDAD	CONDICION	COMPATIBILIDAD	CONDICION	COMPATIBILIDAD	CONDICION	COMPATIBILIDAD	CONDICION	
2.14 EDUCACION SUPERIOR E INSTITUCIONES DE INVESTIGACION.	ESCUELAS E INSTITUTOS TECNOLOGICOS, POLITECNICOS, NORMAL DE MAESTROS, UNIVERSIDADES, CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACION.	CUALQUIER SUPERFICIE POR USO.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.
2.25 EDUCACION FISICA Y ARTISTICA.	ESCUELAS DE NATACION, MUSICA, BAILE, ARTES MARCIALES, DE MODELOS, PINTURA, ESCULTURA, ACTUACION, FOTOGRAFIA, EDUCACION FISICA Y MANUALIDADES Y ACTIVIDADES ACUATICAS.	HASTA 250 M2 POR USO.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.
		MAS DE 251 M2 POR USO.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.	CONDICIONADO	DIST. NO MENOR 250 MTS.
2.26 INSTALACIONES RELIGIOSAS.	TEMPLOS Y LUGARES DE CULTO, CONVENTOS Y EDIFICACIONES PARA LA PRACTICA Y/O LA ENSEÑANZA RELIGIOSA.	CUALQUIER SUPERFICIE POR USO.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.
2.27 CENTROS DE ESPECTACULOS CULTURALES Y RECREATIVOS.	AUDITORIOS, TEATROS, CINES, AUTOCINEMAS, Y SALAS DE CONCIERTOS.	CUALQUIER SUPERFICIE POR USO.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.
	BIBLIOTECAS, MUSEOS, GALERIAS DE ARTE, HEMEROTECAS, PINACOTECAS, FILMOTECAS, CINETECAS, CASAS DE CULTURA, SALAS DE EXPOSICION, CENTROS COMUNITARIOS Y SALONES DE USOS MULTIPLES.	HASTA 250 M2 POR USO.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.
		MAS DE 251 M2 POR USO.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 7 MTS.	CONDICIONADO	FRA. AMORT. 14 MTS.

NORMA DE ESTACIONAMIENTOS

Marca 5 cajones por aula

NORMA DE ESTACIONAMIENTOS				
USO GENERAL	USO ESPECIFICO	UNIDAD / USO	CAJONES / UNIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
	REHABILITACION FISICO-MENTAL.			
2.21 EDUCACION ELEMENTAL Y BASICA.	JARDIN DE NIÑOS, ESCUELAS PRIMARIAS, EDUCACION ESPECIAL Y QUARDERIAS.	HASTA 4 AULAS.	NO REQUIERE	NO REQUIERE
		MAS DE 5 AULAS.	0.75 CAJON/AULA	AULA
2.22 EDUCACION MEDIA BASICA.	ESCUELAS SECUNDARIAS GENERALES Y TECNOLOGICAS, ACADEMIAS DE OFICIO Y TELESECUNDARIAS. ESCUELAS DE MANEJO.	HASTA 4 AULAS.	NO REQUIERE	NO REQUIERE
		MAS DE 5 AULAS.	0.75 CAJON/AULA	AULA
2.23 EDUCACION MEDIA SUPERIOR.	PREPARATORIA, VOCACIONALES, INSTITUTOS TECNICOS, CENTROS DE CAPACITACION Y ACADEMIAS PROFESIONALES.	CUALQUIER SUPERFICIE POR USO.	3 CAJON/AULA	AULA
2.24 EDUCACION SUPERIOR E INSTITUCIONES DE INVESTIGACION.	ESCUELAS E INSTITUTOS TECNOLOGICOS, POLITECNICOS, NORMAL DE MAESTROS, UNIVERSIDADES, CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACION.	CUALQUIER SUPERFICIE POR USO.	5 CAJON/AULA	AULA
2.25 EDUCACION FISICA Y ARTISTICA.	ESCUELAS DE NATACION, MUSICA, BAILE, ARTES MARCIALES, DE MODELOS, PINTURA, ESCULTURA, ACTUACION, FOTOGRAFIA, EDUCACION FISICA Y MANUALIDADES Y ACTIVIDADES ACUATICAS.	HASTA 250 M2 POR USO.	3 CAJON/AULA	AULA
		MAS DE 251 M2 POR USO.	5 CAJON/AULA	AULA

El reglamento de construcciones del Distrito Federal (RCDF) también es aplicable en el estado de México, salvo en aquellas partes donde se tenga contemplado algo distinto en el plan de desarrollo urbano (PDDU).



CAPITULO IV

«MARCO TEORICO»



Conservatorio de Música del Estado de México (COMEM)

Calle y número:

José Ma. Morelos y Pavón 816 Andrés Quintana Roo y Melchor Ocampo José Ma. Morelos y Pavón y Plutarco González

Colonia:

Centro la Merced

Municipio:

Toluca

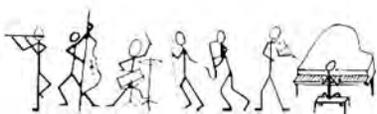
C.P.: 50000



Toluca cuenta con el Conservatorio de Música del Estado de México creado en 1991. El Conservatorio de Música del Estado de México es administrado por el Instituto Mexiquense de Cultura; consta actualmente de un edificio principal y un anexo, en ellos se imparten las clases del Centro de Iniciación Musical Infantil, Bachillerato Musical, Técnico Instrumentista en Jazz, Técnico especialista ejecutante, Técnico en Luderia y las licenciaturas de Instrumentista musical, Composición Musical y Educación Musical.(32 Carreras Técnicas, un Bachillerato Musical y 17 Licenciaturas).



Inició con una matrícula de 110 alumnos, 14 catedráticos y 12 administrativos y atendió en el año escolar 2012-2013, una matrícula de 917 alumnos instruidos por 115 docentes y el apoyo de 36 administrativos. A la fecha a atendido en sus aulas un total de 12,049 alumnos provenientes de 102 municipios, 26 entidades federales y de diferentes países principalmente latinos y europeos.





Escenario del auditorio



Aulas Teóricas



Aulas Practicas (alientos)



Aulas Practicas (Piano y canto)

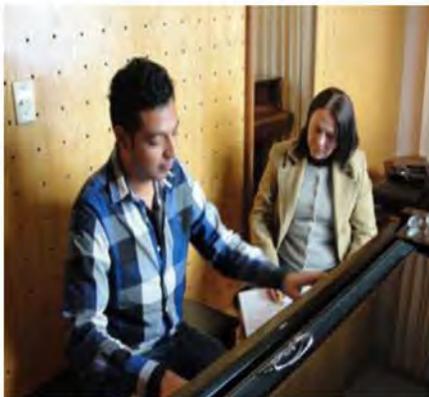


Planta baja

CROQUIS 1



Taller de lauderia



Aulas practicas (Piano y canto)



Fonoteca



Escenario del auditorio





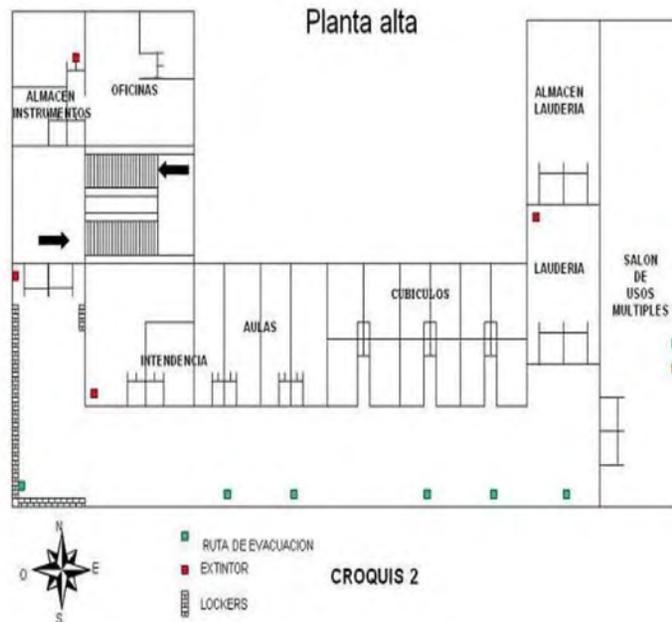
Aula de ensayo (coro)



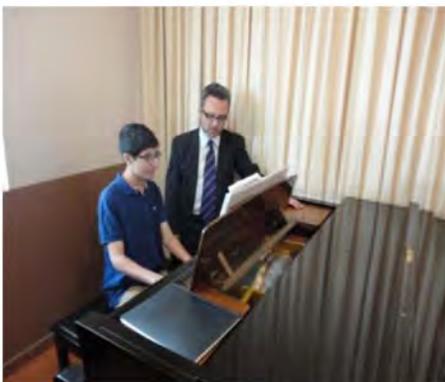
Taller de lauderia



Ensayo (metales)



Aula de ensayo (Jazz)



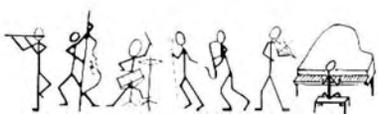
Ensayo (Canto y piano)



Ensayo (Cuerda frotada)



Aula de ensayo (Guitarra)

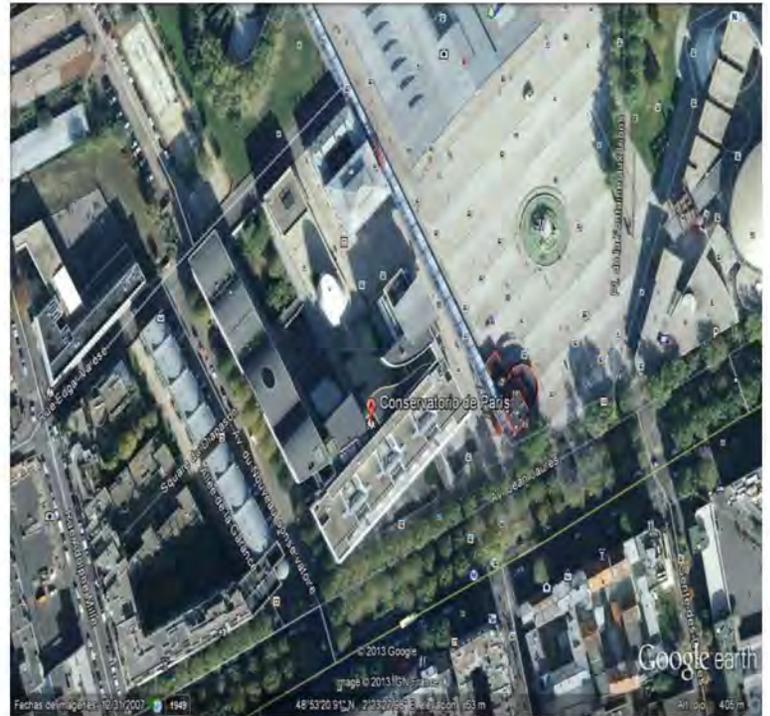


El Conservatorio Nacional Superior de Música y Danza de París (CNSMDP) es una institución pública de carácter administrativo, que tiene su origen en el Conservatoire de musique fundado el 3 de agosto de 1795 (16 de thermidor, año III) por la Convención. El CNSMDP ofrece enseñanzas profesionales de música, danza y otras materias relacionadas.

En 1800 Sarrette se hace cargo de la institución, y las enseñanzas del Conservatorio se extienden también al arte dramático y a la danza. En 1806 François-Antoine Habeneck crea la orquesta de los alumnos y ese mismo año, el Conservatorio pasa a llamarse Conservatorio de Música y de Declamación, denominación que será conservada, con alguna excepción, hasta 1934, cuando la institución será bautizada como Conservatorio Nacional de Música y de Arte Dramático.



Fachada principal del CNSMDP



Planta de conjunto CNSMDP (google earth)



Música y arquitectura funcional de Christian Portzamparc, diseñador de toda la Ciudad de la Música, invita a unos 1200 alumnos del Conservatorio de hacer el mejor uso de sus recursos: tres habitaciones disponibles para su primera actuación en público 170 habitaciones y estudios de trabajo, unos 100.000 documentos multimedia de préstamo o consulta de servicios integrados performance audiovisual, restaurante, vivienda, gimnasio, etc. La Cité de la Musique oeste (Conservatorio) Casas lugares de la educación en una concentración excepcional de todas las habitaciones diferentes

- Doscientos años después de su creación, la Academia cuenta con más de 34.000 m² (o m² de superficie 15.400, excluyendo provisiones técnicas) de un edificio adaptado a sus necesidades específicas.
 - 78 aulas
 - 5 grandes estudios de danza (140 a 180 m²);
 - 3 clases de ópera (100 m²);
 - 3 clases principales de percusión y electroacústica
 - 3 cursos de conferencias de alta resistencia (40 escaños);
 - 64 otras habitaciones (entre 40 y 60 m²) para la mayoría de las clases instrumentales, vocales y teóricas (aulas están equipadas con instrumentos adaptados a las distintas enseñanzas, treinta habitaciones disponen de audio o vídeo).
 - 70 estudios de trabajo (15 a 25 m²), reservado para trabajar individualmente o en grupos pequeños y equipadas de acuerdo a las necesidades específicas de cada disciplina que se practica (órgano de estudio, estudios de percusión, los estudios de electroacústica).
 - Tres salas de exámenes y concursos cerrados cada ocupante 100 m².
 - 7 bandejas orquesta sin repetición pública de trabajos, distribuidos de la siguiente manera:
 - Una gran cacerola Ensayo de orquesta (400 m²);
 - 1 bandeja de conjuntos instrumentales (170 m²);
 - 4 bandejas de orquesta tamaños medianos (de 60 a 120 m²);
 - 1 bandeja de jazz (100 m²).
- La acústica de la gran meseta muy aseado permite grabaciones de alta calidad.



- 3 salas públicas
- diseñado para funciones de ópera, conciertos, recitales, ballets, dando la bienvenida clases magistrales públicos o la ejecución pública. Las hojas de datos están disponibles a petición de la etapa de aprendizaje - producción
- la sala de órganos (250 asientos) cuenta con una romántica órgano Rieger con acción mecánica, con tres teclados, pedales y con cuarenta y seis partidos. Está destinado a la clase y recitales de órgano, sino también conciertos de música de cámara.
- la sala de ópera (374 escaños) en su mayoría cubiertas de madera, fue diseñado según el modelo de un teatro clásico italiano. Se acoge actuaciones de ópera y coreografía. Su estadio tiene una superficie de aproximadamente 180 m² (16 m de largo y 11 m de profundidad). El foso de la orquesta de 90 m² (unos 50 músicos) está equipado con una orquesta al aire libre.
- Maurice Fleuret espacio (400 m², 190 plazas), un lugar privilegiado de la creación, ha sido diseñado para dar cabida a las diversas actividades de expresión contemporáneo que expresa músicos, cantantes y bailarines.
- El centro electroacústica
- En dos estudios de trabajo, una grabación de sonido de estudio y la cabina, una mezcla de estudio y una sala dedicada a la especialización de sonido específico, este centro ofrece a los estudiantes en la composición, una herramienta de alto rendimiento tanto para la realización de obras electroacústica y mixta para la composición asistida por el medio.
- Las áreas comunes
- espacios de consulta y préstamo de biblioteca Hector Berlioz (1000 m²),
- marcador de posición para el centro de medios,
- espacios que forman la infraestructura para la vida colectiva (hogar, restaurante, cafetería, gimnasio, enfermería).
- Alojamiento: 32 estudios de uso residencial para adultos o estudiantes emancipados y 19 estudios, ocupación doble para los estudiantes menores de edad,
- El Conservatorio ofrece un alojamiento también en los derechos de reserva del volumen de la Cité de la musique (79 estudios), al norte del sitio (68 estudios) y la Cité Internationale des Arts (22 talleres).



CAPITULO V

«VISITA GUIADA»



La visita guiada se realizo al Conservatorio Nacional de Música

Obra del Arquitecto Mario Pani, inaugurada el 14 de enero de 1946.

Con dirección en:

Col. Polanco

entre calle. Pdte.. Masaryk y Campos Elíseos.

Delegación Miguel Hidalgo

Distrito Federal.

El lugar cuenta con un amplio programa arquitectónico

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Administración | Taller de electroacústica |
| -secretarias | Salas de Presentación |
| -copias | -escenario |
| -director | -butacas |
| Foyer(vestíbulo del auditorio) | Aulas de nivel básico |
| Auditorio | -Teóricas |
| -aseo | -Prácticas |
| -bodega | Auditorio al aire libre |
| Aulas | -concha acústica |
| -canto y piano | -área de espectadores |
| -percusiones | Cafetería |
| -ensayo individual (piano) | -área de consumo |
| -ensayo grupal (orquesta) | -sanitarios |
| -práctica (sin profesor) | Servicios |
| -sanitarios | -sanitarios |
| Fonoteca | -bodega |
| -acervo digital | -mantenimiento de pianos |
| -área de consulta ind. | -cuarto de máquinas |
| Biblioteca | -subestación eléctrica |
| -acervo | -área de basura |
| -consulta | Estacionamiento |
| -copias | -casetas de vigilancia |
| -of de encargado | |



Fachada Principal (Auditorio)



Planta de conjunto Google earth





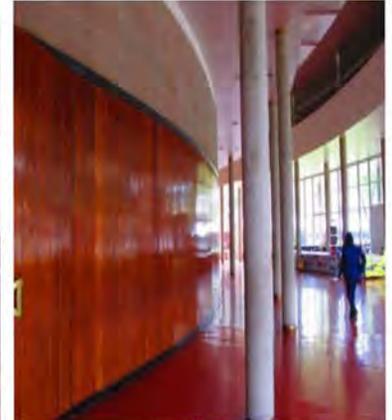
Fonoteca (PA)



Auditorio



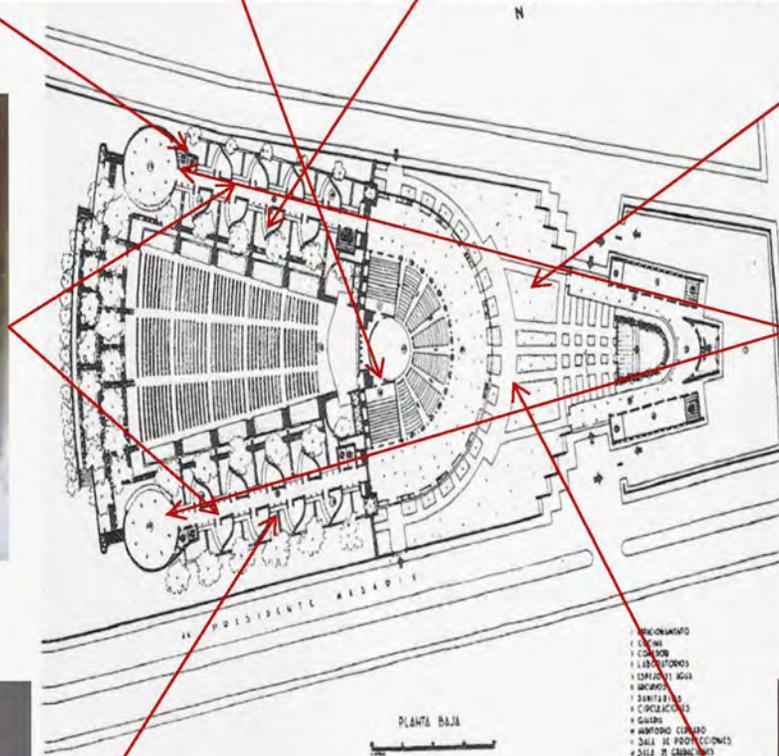
S. De Presentación (PA)



vestíbulo



Andadores



Escaleras PA.



Canto y piano



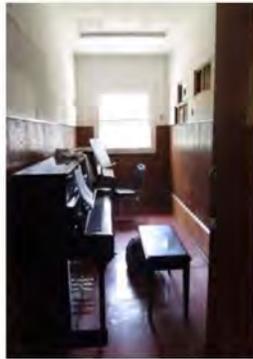
Vestíbulo

PLANTA DE CONJUNTO
Registro fotográfico de la visita





Vestíbulo PA.



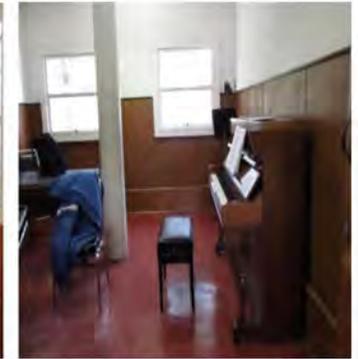
A. Ensayo CyP



Auditorio



Andador PA



A. Practica C y P



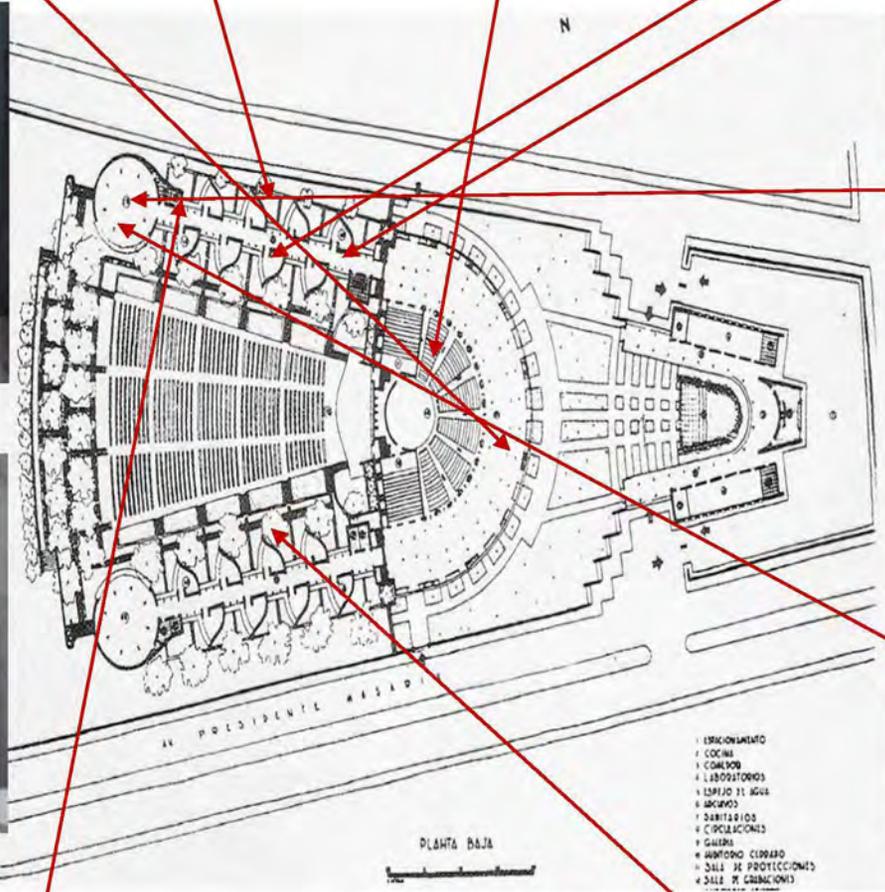
Lavabos



Mingitorios



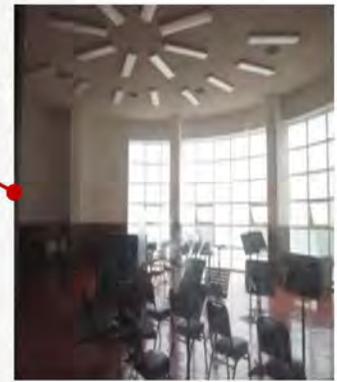
WC



PLANTA DE CONJUNTO
Registro fotográfico de la visita



E. De Percusiones



E. De Orquesta



Puertas dobles



Aula de ensayos





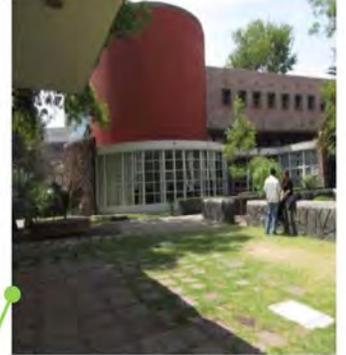
Acceso -Aulas PB



A teórico/prácticas



A. Nivel básico



Area. Verde



Andador externo



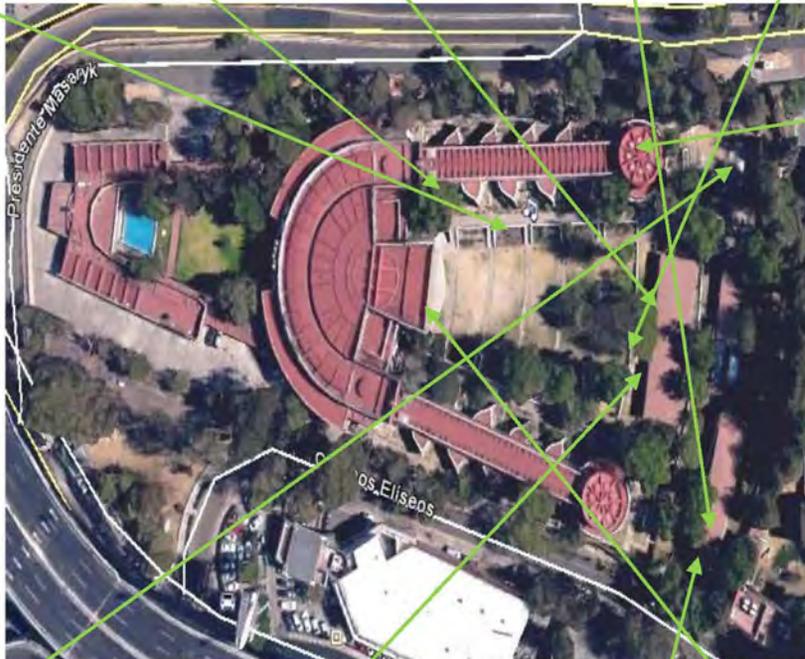
M. De Piano



Hidroneumático



Subestación



PLANTA DE CONJUNTO

Registro fotográfico de la visita



Biblioteca



A teórico/prácticas



A. teóricas



Concha acústica



ANTEPROYECTO

Proceso de Diseño



Teniendo como antecedente la investigación acerca del lugar, los modelos análogos, y la visita guiada al Conservatorio, procedí a plantear un programa de necesidades, es decir, que actividades se llevarían a cabo según el tipo de usuarios, siendo estos empleados, administrativos, técnicos, profesores y principalmente alumnos.

A continuación el programa de necesidades.

Impartir y tomar clases de varios instrumentos

(divididos en 5 grupos representativos).

Canto y Piano
Metales (alientos)
Percusiones
Cuerda frotada
Guitarra

Clases

-Teóricas
-Prácticas
-De iniciación

Presentaciones

-Solistas
-Ensamblés
-Orquestas

Ensayos

-Individuales
-Grupales

Consulta de material

-Impreso
-Digital (audio)

Espacio para profesores entre clases

-mesas de trabajo
-área de descanso
-baños

Espacio para Grabación

-área del ejecutante (músico)
-mesa de mezclas (Técnico)
-almacén

Espacio de trabajo para

-Director
-Subdirector
-Secretarías (servicios escolares)

Espacios para empleados

-limpieza
-Mantenimiento (del inmueble y de los instrumentos)
-Atención (enfermería)
-Vendedores de alimentos (cafetería)
-Vigilancia (seguridad)

Espacios comunes para todos

-Ir al sanitario
-Comer
-Descansar (entre clases)
-Reunión
-Dejar su Auto

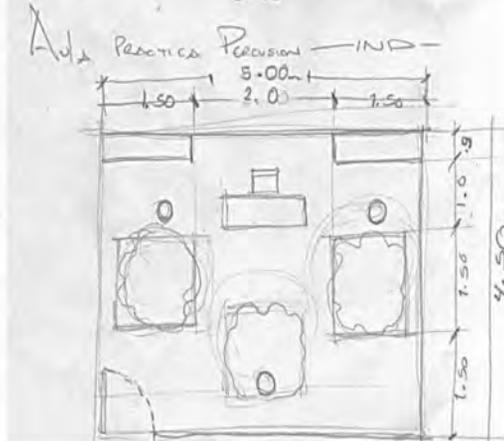
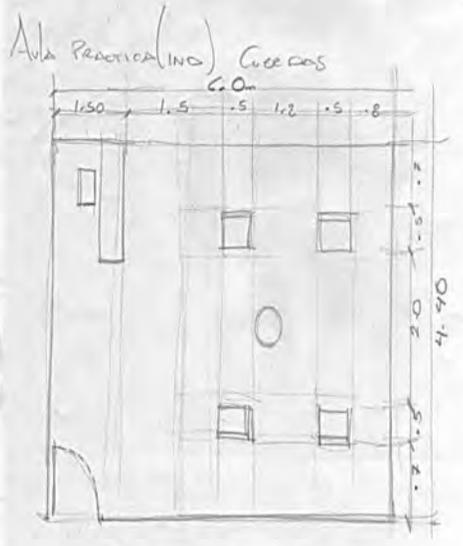
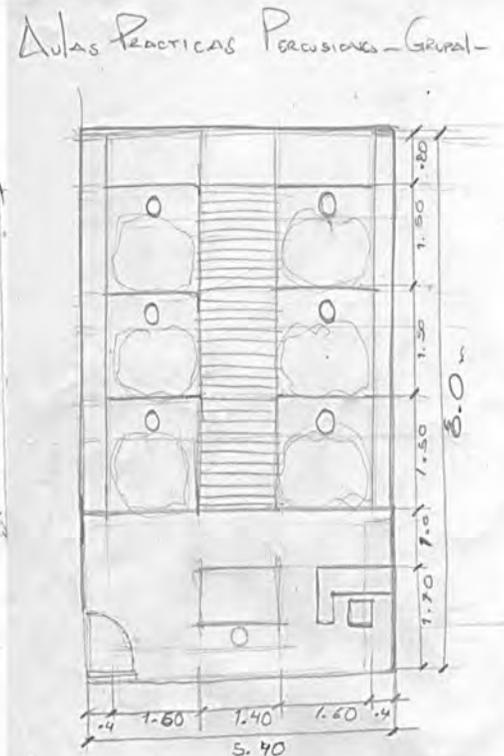
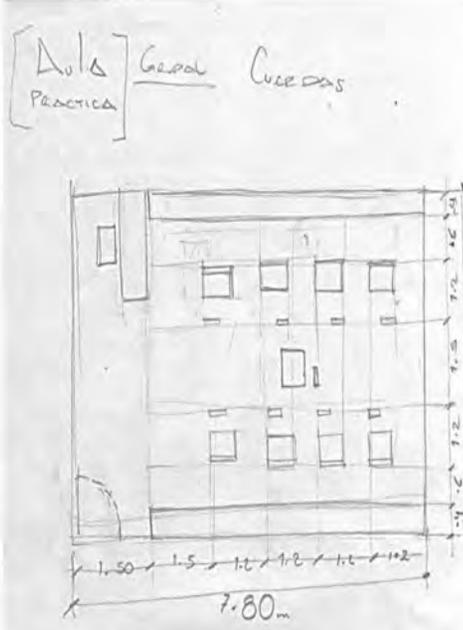


Una vez establecidas las necesidades de los Principales Usuarios, plantee el siguiente Programa Arquitectónico.

- **A. Administrativa**
- (dirección, subdirección, sala de juntas, salón de profesores, archivo y papelería secretarías, sanitarios)
- **A. Académica**
- (salones grupales e individuales de canto y piano, alientos, percusiones, cuerdas. Salones de practica. individual y de orquesta)
- Sanitarios y cuarto de aseo
- Biblioteca (acervo, consulta, copias, of de encargado.)
- Fonoteca (acervo, encargado, consulta)
- Salones de iniciación (nivel básico 6-12 años)
- Salones de clases teóricas (historia y solfeo)
- **Servicios de la comunidad**
- Estacionamiento (profesores, alumnos, empleados.)
- Bahía de ascenso y descenso
- Vestíbulo principal
- Plaza de distribución principal
- Auditorio con escenario, foso, camerinos individuales y grupales, bodega, sanitarios, A. de ensayos, cuarto de proyección (control de luces), cuarto de aseo
- Salas de presentación (120 personas) (para recitales y grupos pequeños)
- Taller de electroacústica
- Mantenimiento de pianos
- Cuarto de carpintería (laudería)
- Enfermería (mesa de exploración, sanitario, área de espera)
- Bodegas (general, de instrumentos y de aseo)
- A. verdes
- **Servicios Generales**
- Patio de maniobras
- Baños y vestidores de empleados.
- Control de acceso para empleados
- Cuarto de maquinas
- Cisterna (agua potable, agua tratada)
- Subestación eléctrica y planta de emergencia
- Vigilancia (casetas, circuito cerrado)
- A de basura (contenedores)



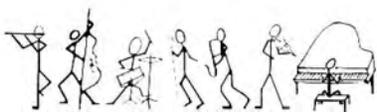
Lo siguiente fue hacer un análisis de áreas, de cada uno de los espacios para saber de manera concreta los metros cuadrados que se necesitarían, para mayor practicidad se hicieron a mano, indicando las cotas pertinentes, a continuación algunas capturas de dichos análisis de áreas de las aulas practicas. Esto me permitió elaborar una Zonificación mas acertada, y posteriormente un diagrama de funcionamiento que fue la base para mi primer partido arquitectónico.



A. Practicas de Alientos

A. Practicas de Cuerdas

A. Practicas de Percusiones



Me parece importante colocar en estas paginas el primer anteproyecto generado con toda la información anterior, y comento que es el primero, porque cometí un error grave al dejarme llevar por darle prioridad a la forma, sin pensar fundamentalmente en la función, a pesar de ser consiente de lo que ello podría provocar. La solución no era mala, pero yo sabia que no era la optima y eso no me lo podía permitir.

En esta sección colcare un par de diagramas e imágenes de la maqueta de mi primera solución.

Como el tema es de mi particular interés, decidí hacer otra propuesta y seguir adelante con este tema como mi Tesis, aunque eso significara mas tiempo y trabajo El cual presento en las paginas siguientes.



Vista del conjunto en planta (maqueta)

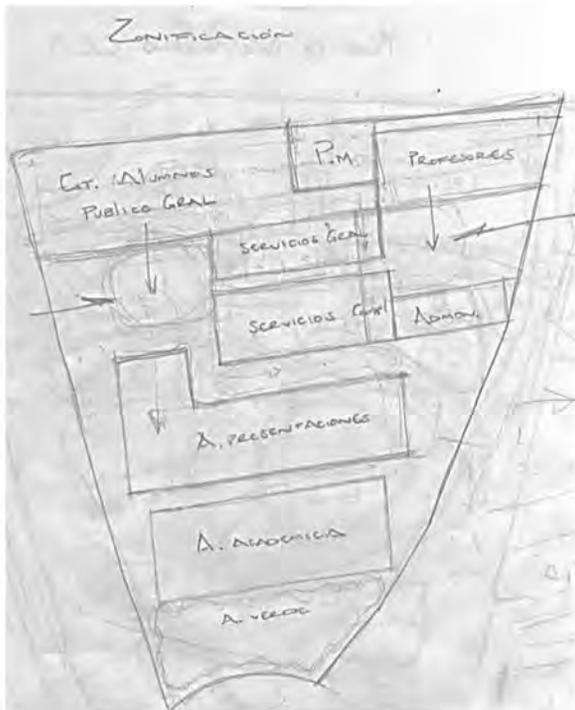


Diagrama de Zonificación

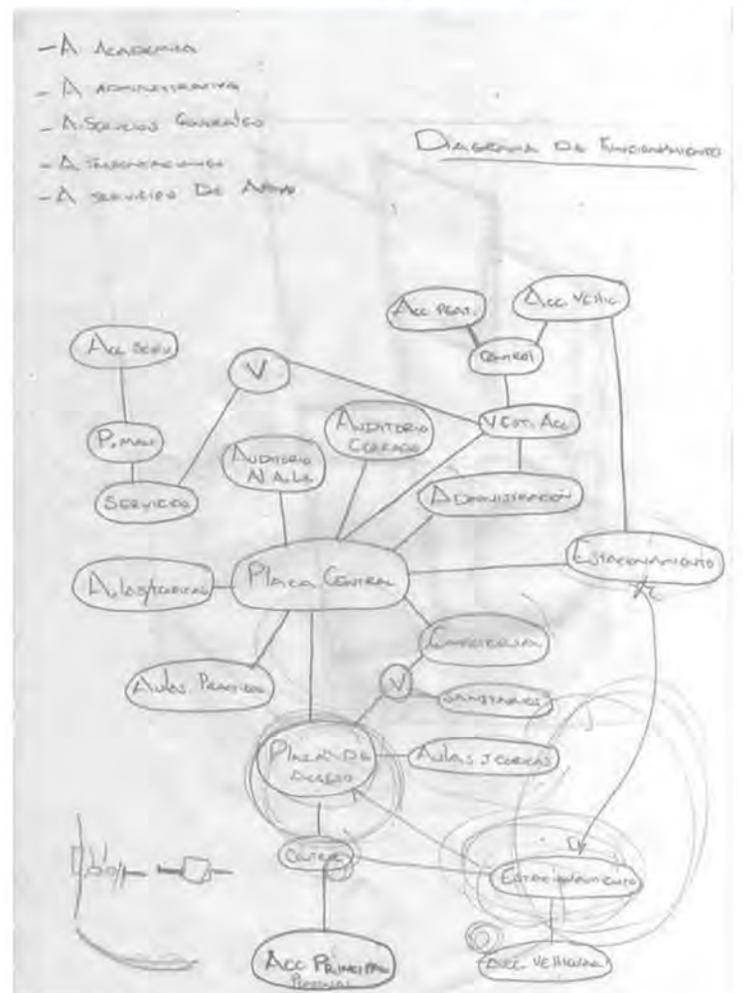


Diagrama de Funcionamiento



Vista del conjunto perspectiva a ojo de pájaro (maqueta)



Tal y como aprendí durante mi paso por la carrera de Arquitectura, siempre debe de haber una metodología de diseño, de lo contrario el resultado no será óptimo. Teniendo como antecedente la investigación del tema y el terreno, los ejemplos análogos, la visita guiada y el análisis de áreas. procedí a realizar una zonificación general sobre el terreno, teniendo identificadas 5 Áreas principales (según el tipo de actividad y el tipo de usuario).

- -Área Académica
- -Área Administrativa
- -Área de Servicios de la comunidad
- -Área de servicios generales
- -Áreas Verdes

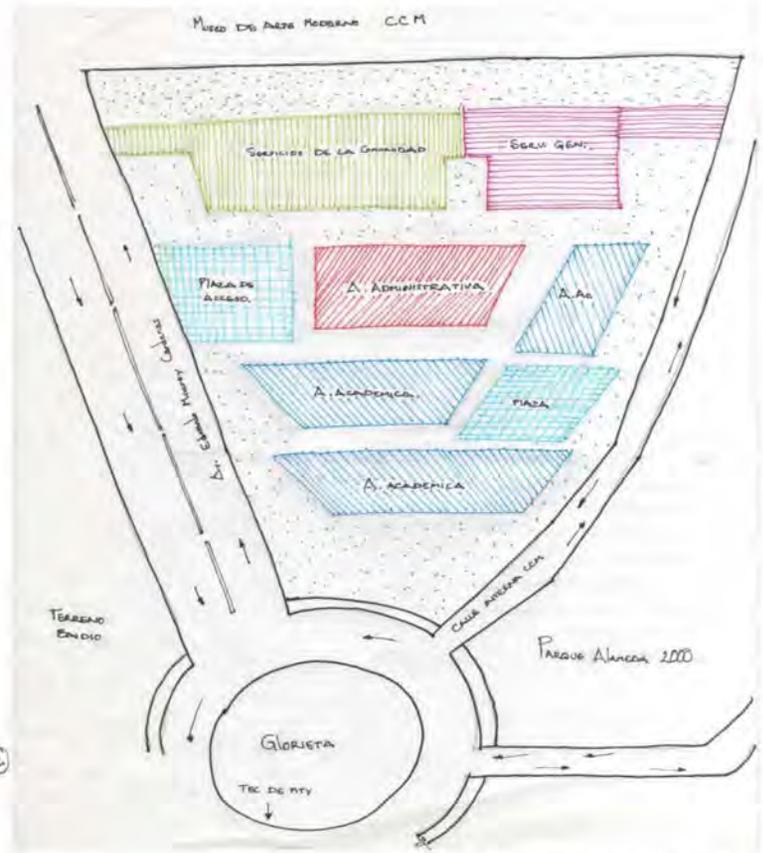
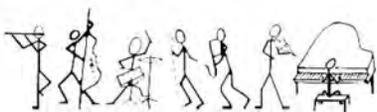


Diagrama de Zonificación



Diagrama de Funcionamiento General





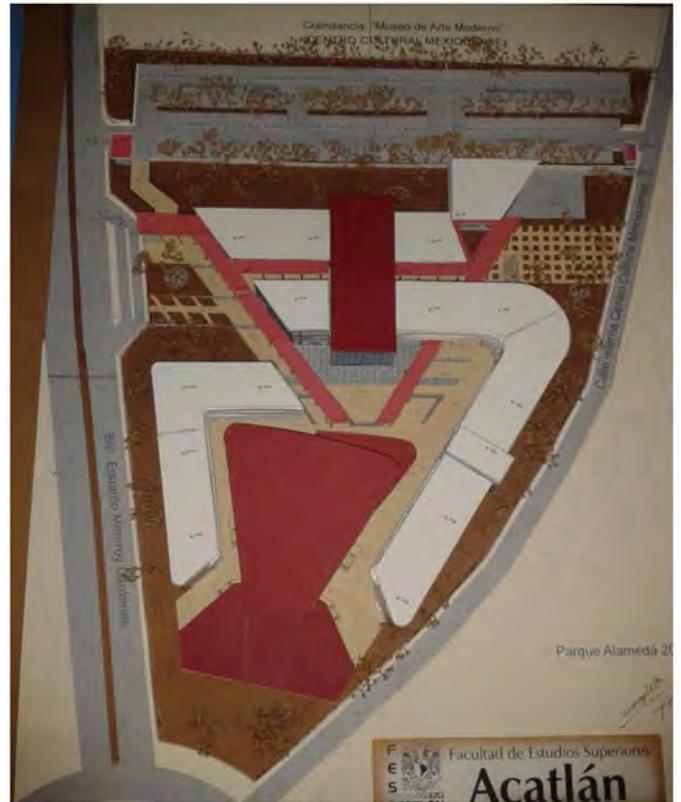
Partido Arquitectónico

A mano y con paciencia como se debe, genere un par de partidos Arquitectónicos, siendo parte del que muestro a continuación sobre el que me base para desarrollar el proyecto, y para una mejor apreciación también coloco un par de imágenes de la maqueta.

Tras varias revisiones quedaron listos los planos Arquitectónicos, los cuales muestro en las siguientes paginas.



Maqueta



Vista en planta del conjunto (maqueta)



Proyecto Arquitectónico

Plantas/cortes/fachadas/perspectivas



Colindancia: "Museo de Arte Moderno"(CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



Conservatorio de musica

Vientos Dominantes

NORTE

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:700

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS

Planta Baja

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

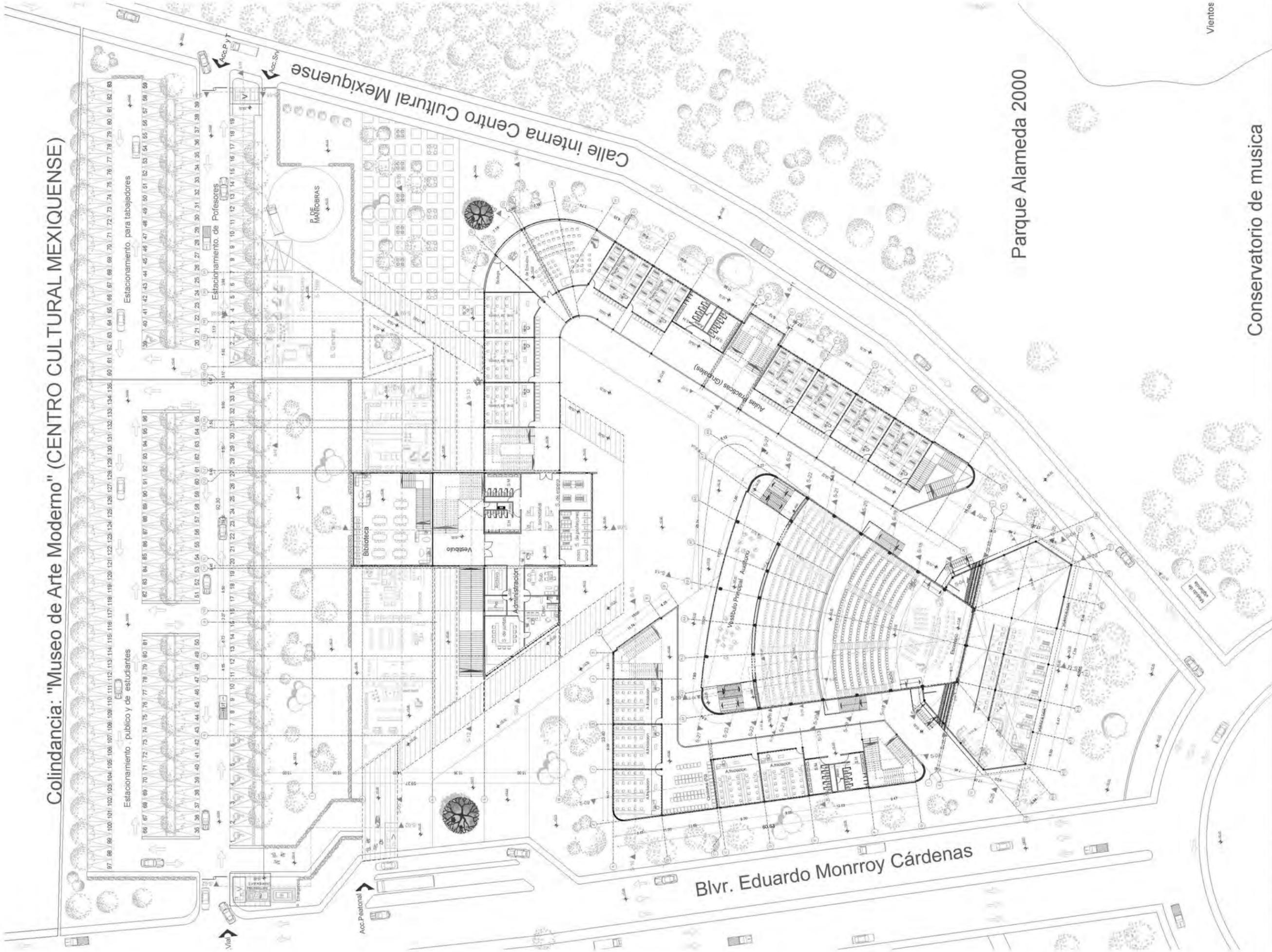
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

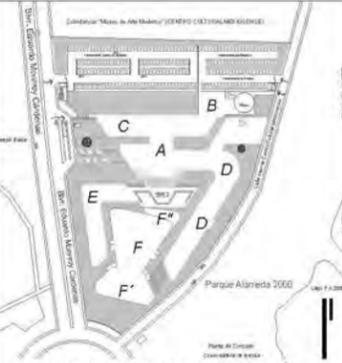
CLAVE
A-1

Colindancia: "Museo de Arte Moderno" (CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



Parque Alameda 2000

Conservatorio de música



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:700

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS

Nivel-1

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
A-2

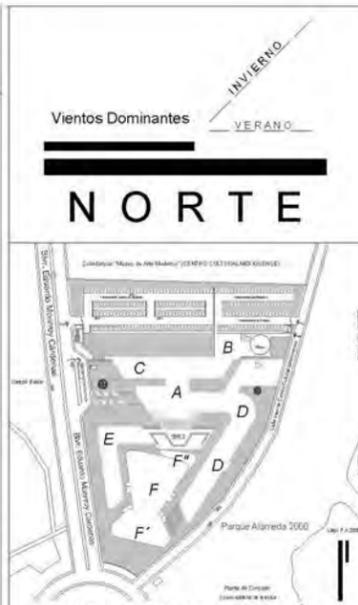
Colindancia: "Museo de Arte Moderno" (CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



Parque Alameda 2000

Viento

2° nivel
Conservatorio de música



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos
ESCALA
1:700
ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

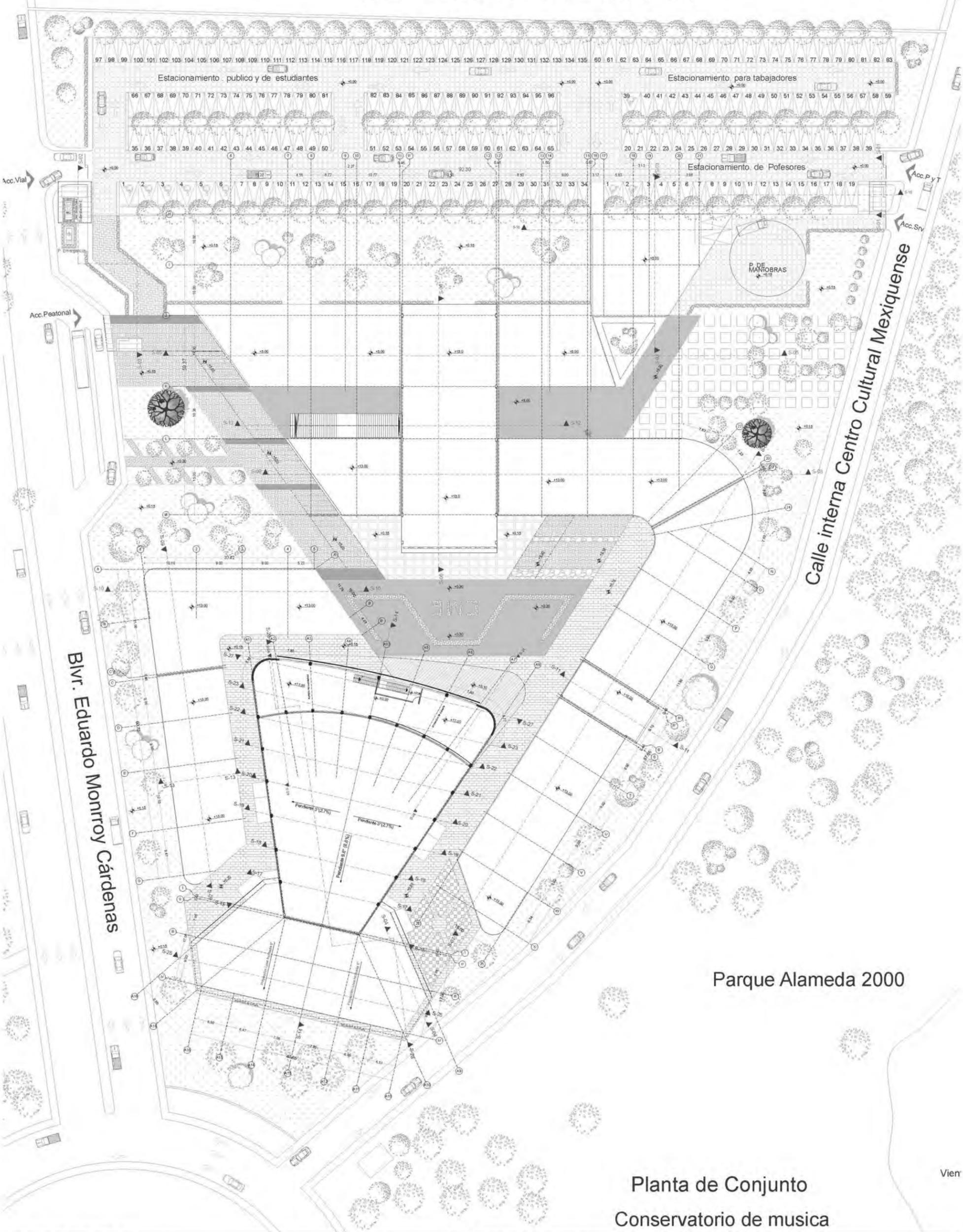
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
Nivel-2
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

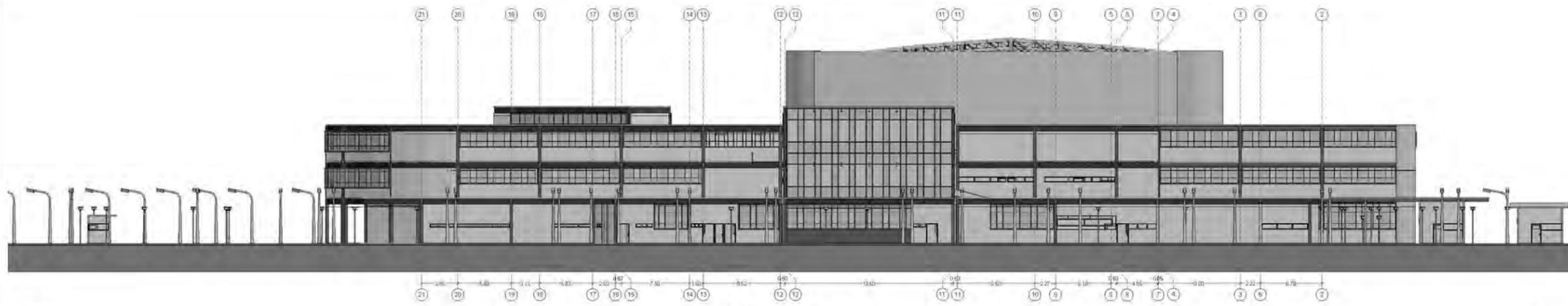
CLAVE
A-3

Colindancia: "Museo de Arte Moderno" (CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



Planta de Conjunto
Conservatorio de musica

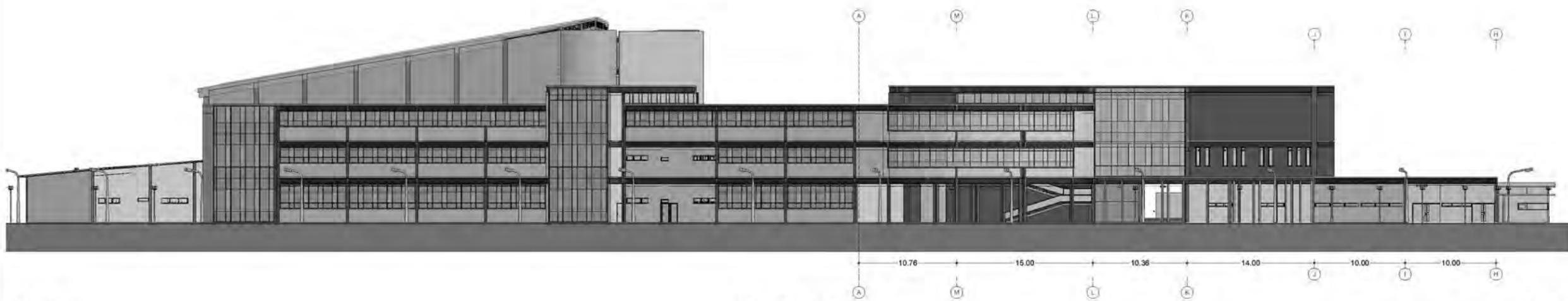
<p>Vientos Dominantes</p> <p>NORTE</p> <p>VERANO</p> <p>INVIERNO</p>		<p>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN</p> <p>CONSERVATORIO DE MÚSICA</p> <p>DIRECCION COLONIA SAN BUENAVENTURA CP 50110 AV. BOLIVAR EDUARDO MONROY CARDENAS TOLUCA ESTADO DE MEXICO M² CONSTRUIDO 16,701.00 M² DE DESPLANTE 8,117.00 SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.66 (2.72 HECTAREAS) 697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)</p>	
<p>NOTAS / SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN EN METROS - CUANDO LAS MEDIDAS SE VERIFICAN EN - INDICA LINEA DE EJE - INDICA COTA - INDICA PROYECCION - ANEJO DE FINISITIMADO - INDICA NIVEL DE ELEVACION - INDICA EFE 		<p>ESCALA</p> <p>1:700</p> <p>ESCALA GRAFICA</p> <p>0.5 1.0 2.0 3.0 5.0</p>	
<p>PLANTAS</p> <p>Arquitectonicas</p> <p>ESCALA</p> <p>1:700</p>		<p>TESIS</p> <p>VISTAS</p> <p>Nivel-3</p> <p>ASESOR DE TESIS</p> <p>ARO RAMON MONROY ROSAS</p> <p>ALUMNO</p> <p>JIMENEZ PAREJAS LENIN</p> <p>TEMA DE TESIS</p> <p>CONSERVATORIO DE MUSICA</p> <p>FECHA</p> <p>13 DE SEPTIEMBRE 2017</p> <p>CLAVE</p> <p>A-4</p>	



F-01

Alzado Norte

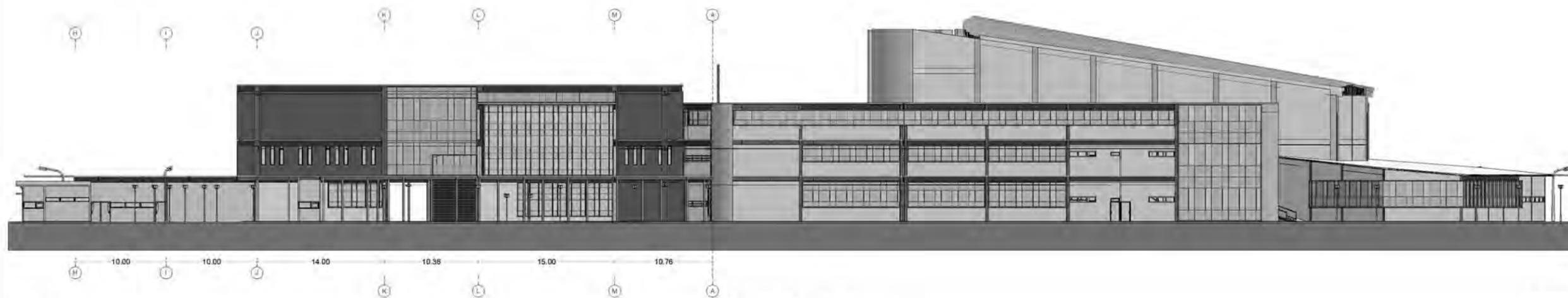
1:500



F-02

Alzado Este

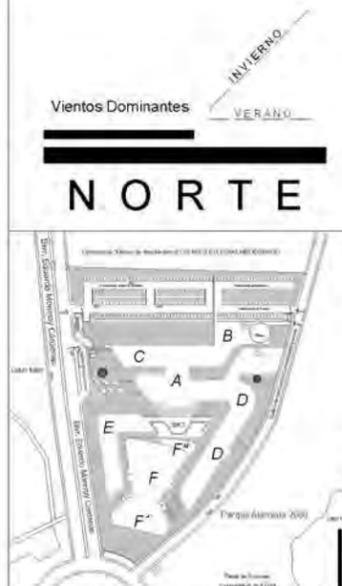
1:500



F-04

Alzado Oeste

1:500



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

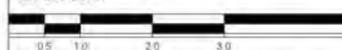
SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLAMOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:500

ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE



TESIS

VISTAS
Alzado Norte, Alzado Este, Alzado Oeste

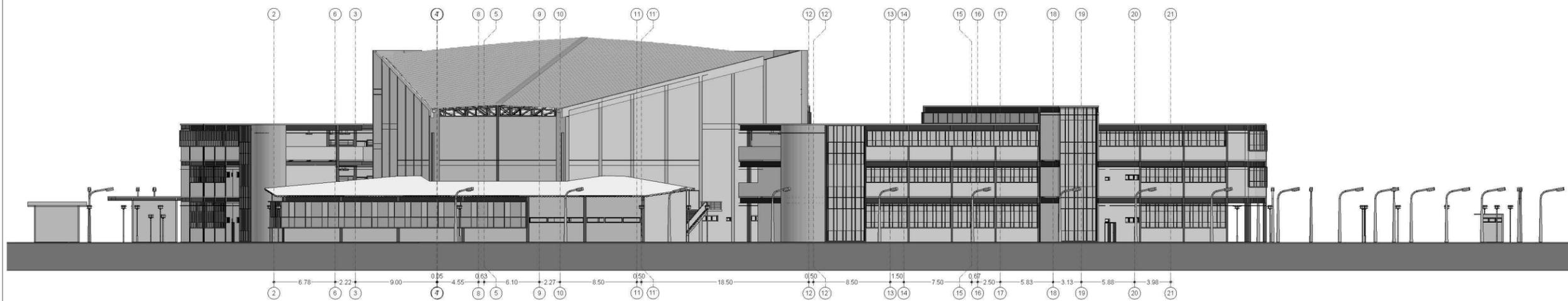
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

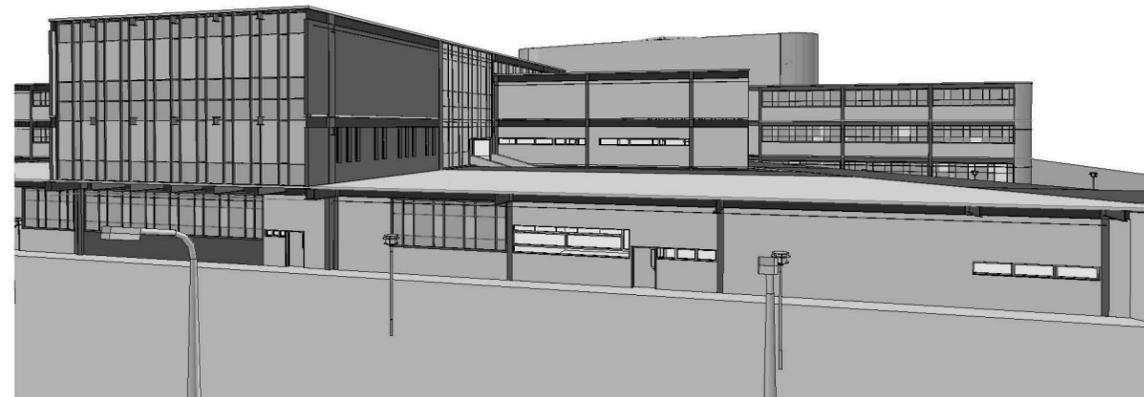
CLAVE
A-5



F-03

Alzado Sur

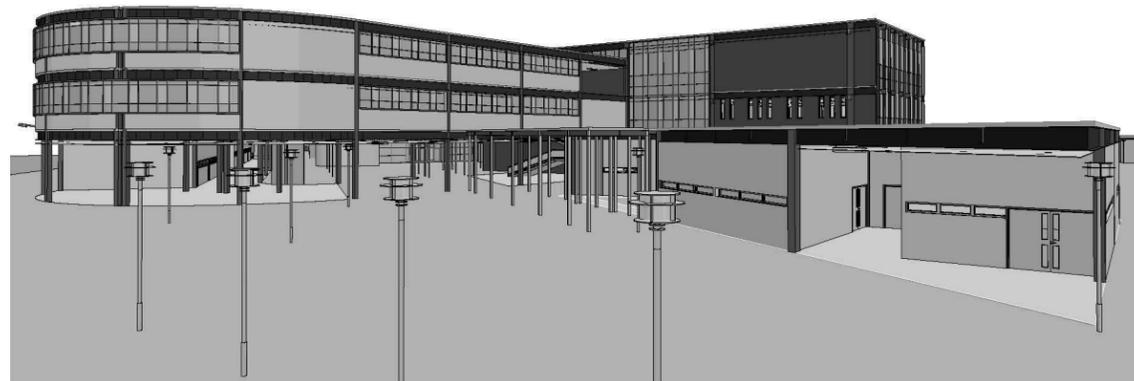
1:500



V1

perspectiva 1

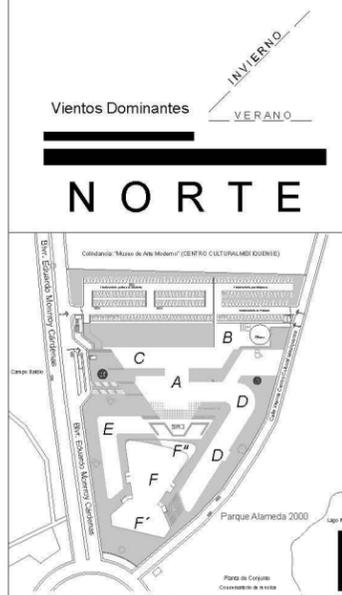
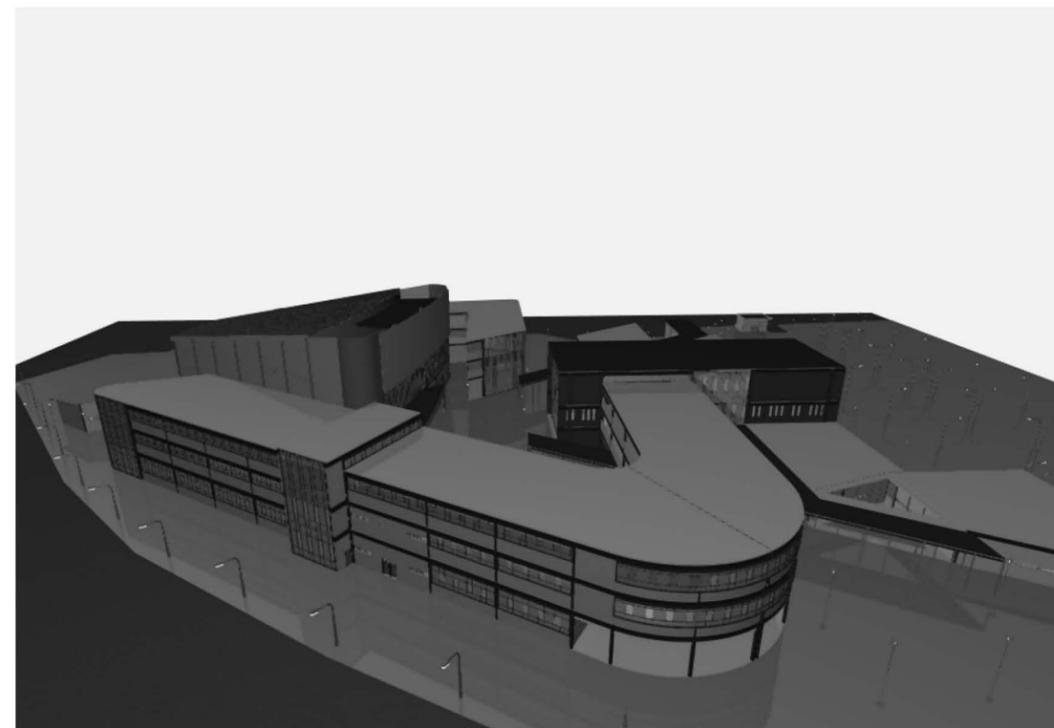
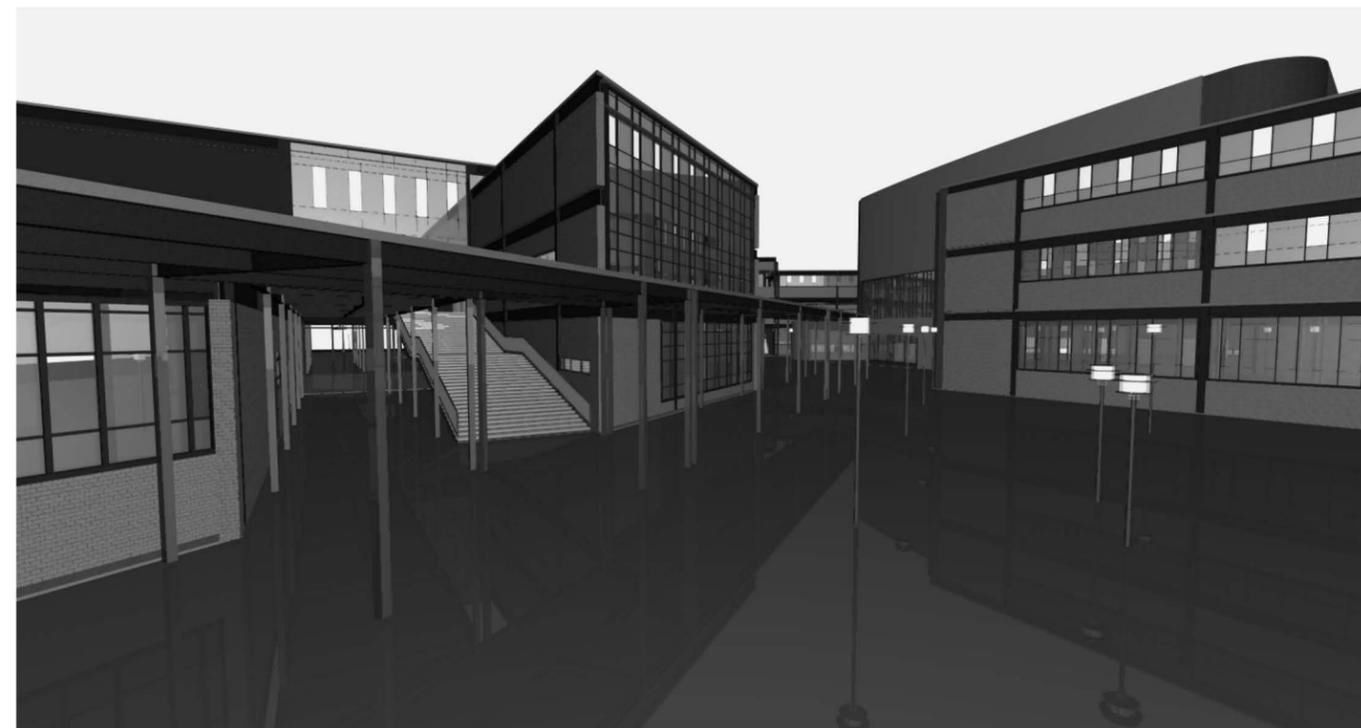
1:100



V2

perspectiva 2

1:100



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:500, 1:100, 1:2.81, 1:1.26

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
Alzado Sur, perspectiva 1, perspectiva 2, Conservatorio, Conservatorio1

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

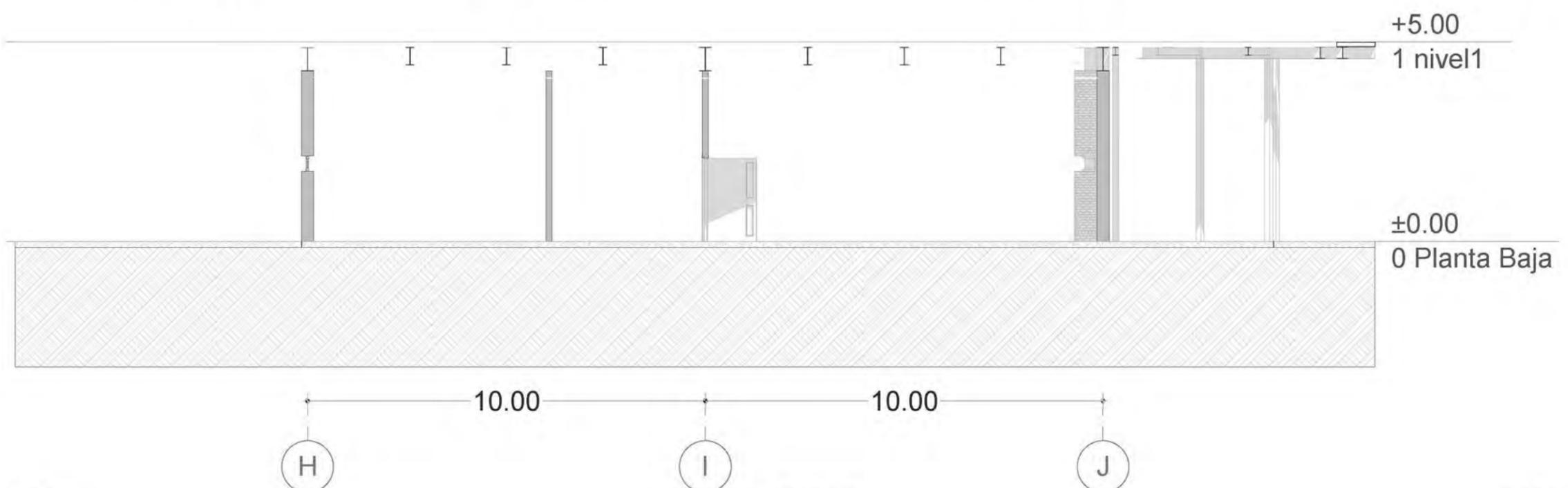
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

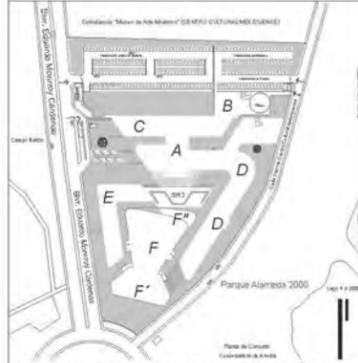
CLAVE
A-6



S-01 SECCION-01 1:100 S-02 SECCION-02 1:200



S-03 SECCION-03 1:125



CONSERVATORIO DE MÚSICA
 DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO
 M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00
 SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)
 697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

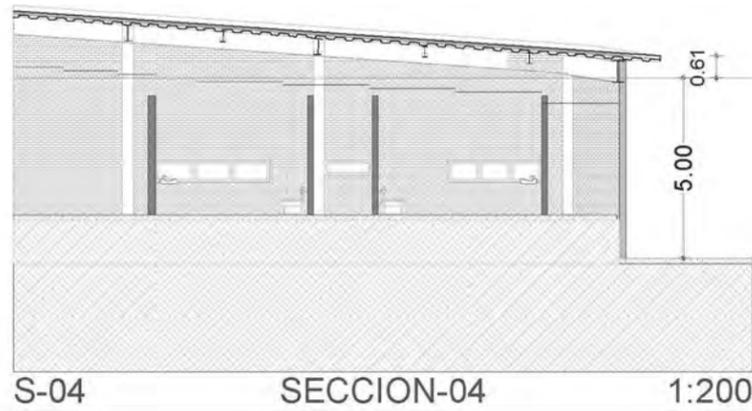
PLANOS
Arquitectonicos
 ESCALA
1:100, 1:200, 1:125
 ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA
 -LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
 -LAS COTAS ESTAN EN METROS
 -TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
 -INDICA LINEA DE EJE
 -INDICA COTA
 -INDICA PROYECCION
 -NIVEL DE PISO TERMINADO
 -INDICA DESNIVEL
 -INDICA NIVEL DE ELEVACION
 -INDICA EJE

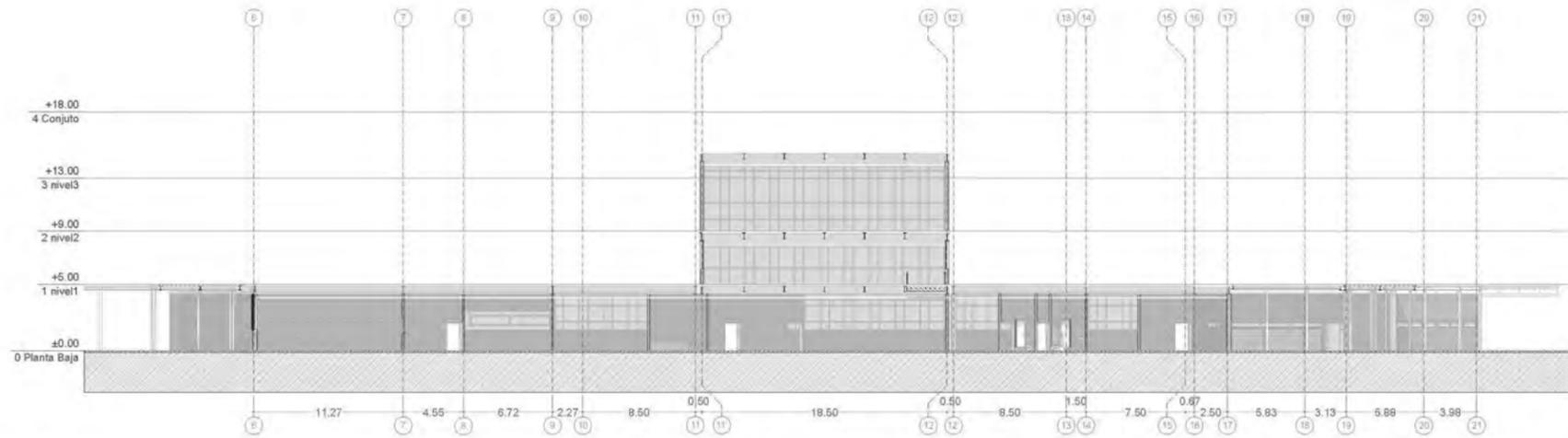
TESIS

VISTAS
SECCION-01, SECCION-02, SECCION-03
 ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
 ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
 TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
 FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

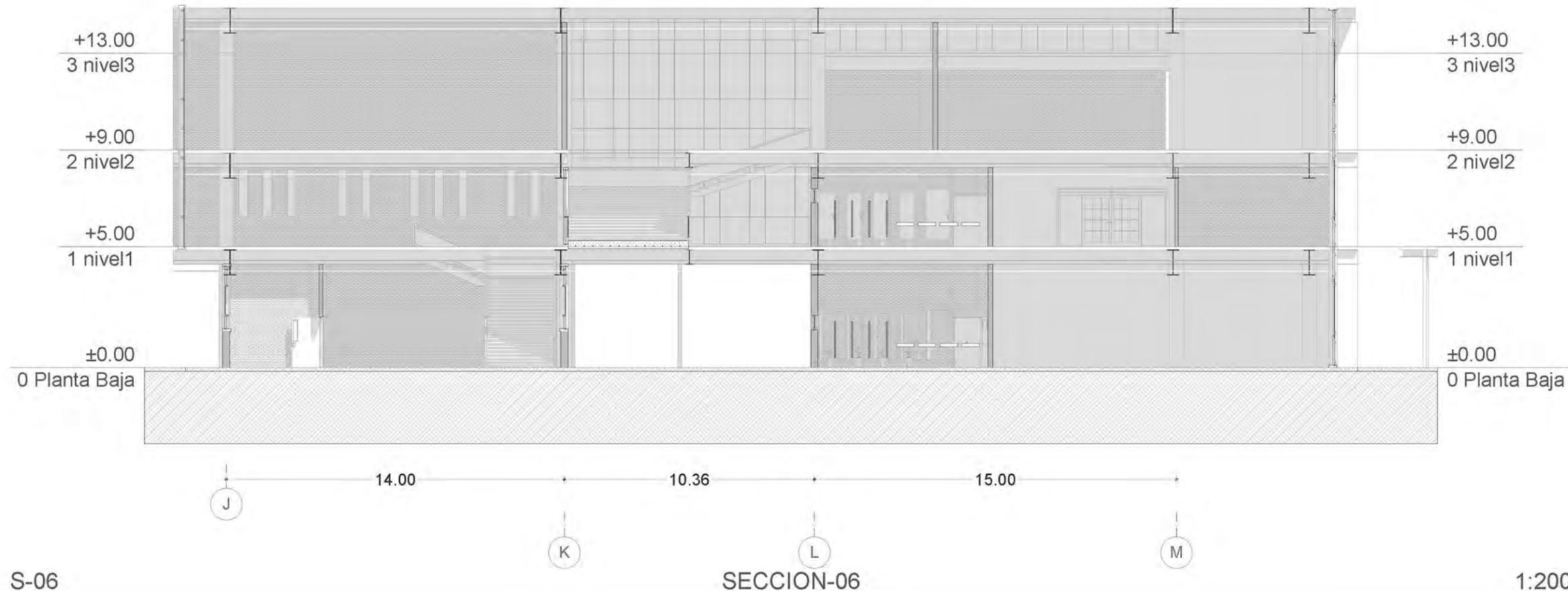
CLAVE
A-7



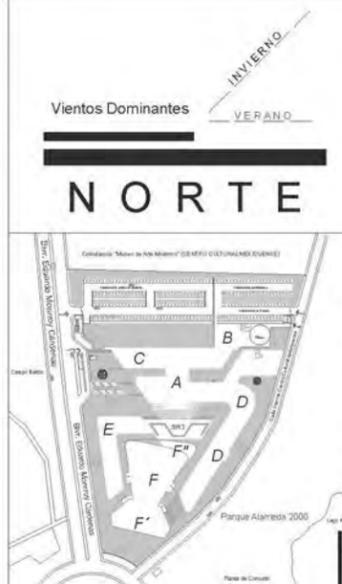
S-04 SECCION-04 1:200



S-05 SECCION-05 1:500



S-06 SECCION-06 1:200



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:200, 1:500

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-04, SECCION-05, SECCION-06

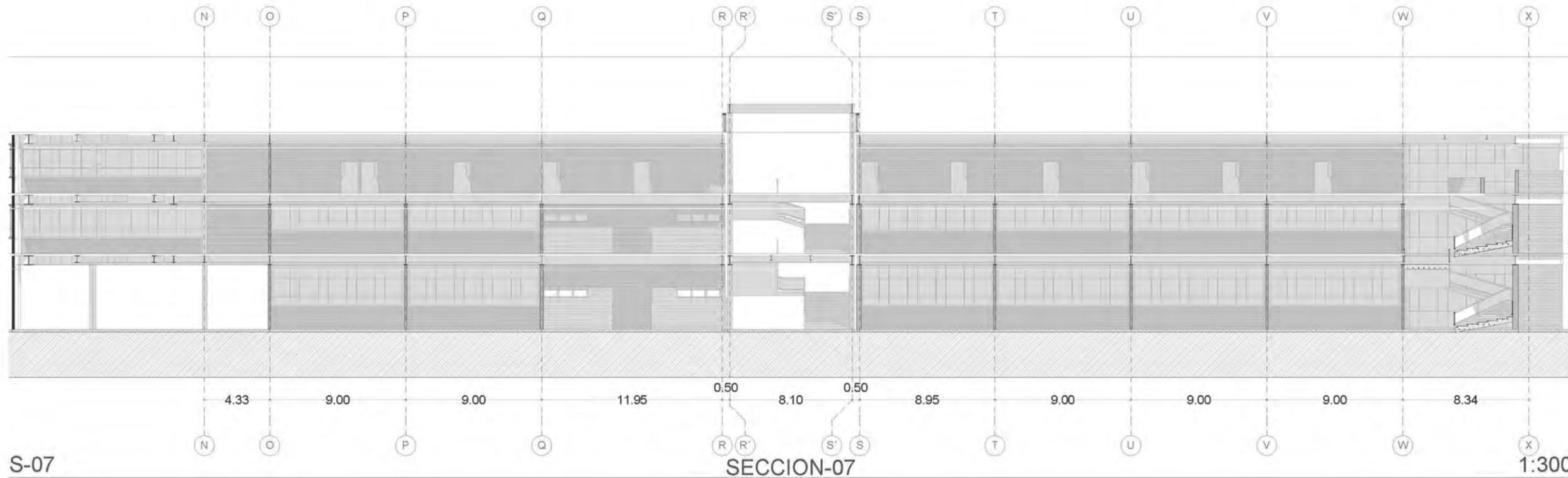
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

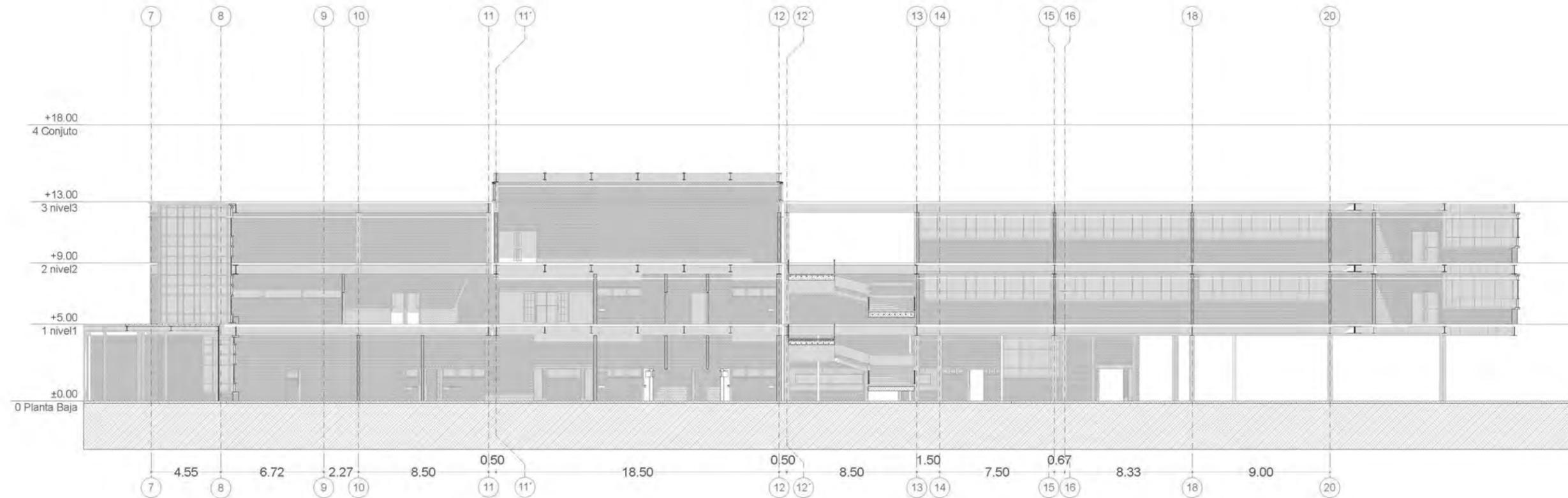
CLAVE
A-8



S-07

SECCION-07

1:300



S-08

SECCION-08

1:300



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:300

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-07, SECCION-08

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

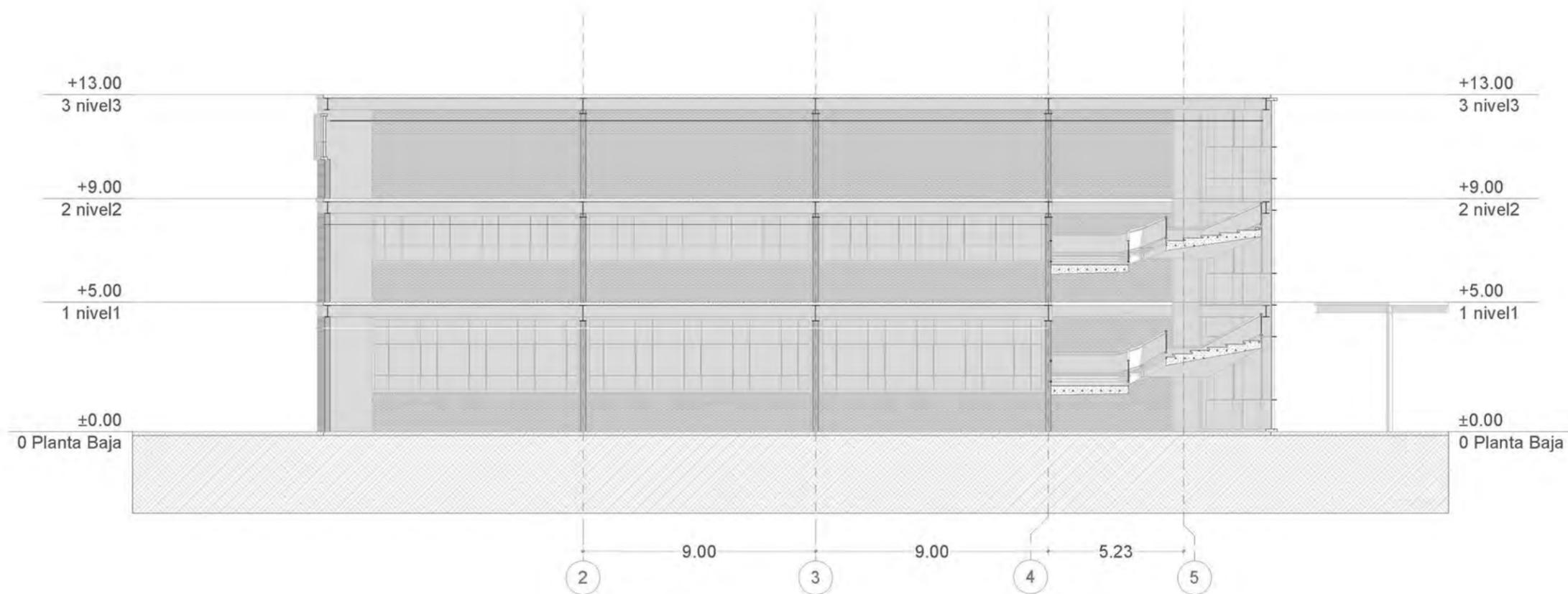
CLAVE
A-9



S-09

SECCION-09

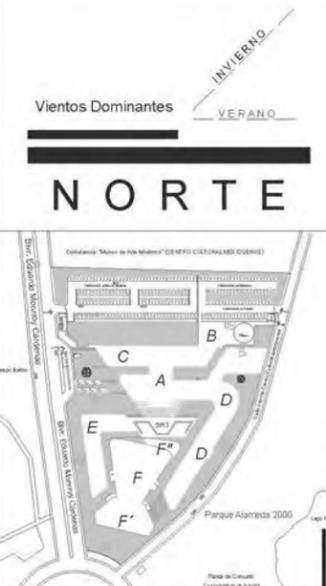
1:200



S-10

SECCION-10

1:200



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:200

ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-09, SECCION-10

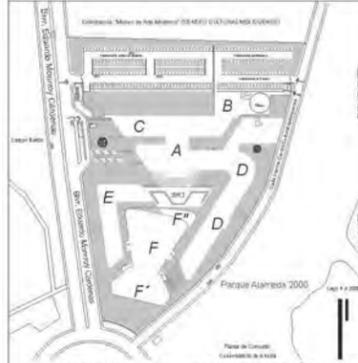
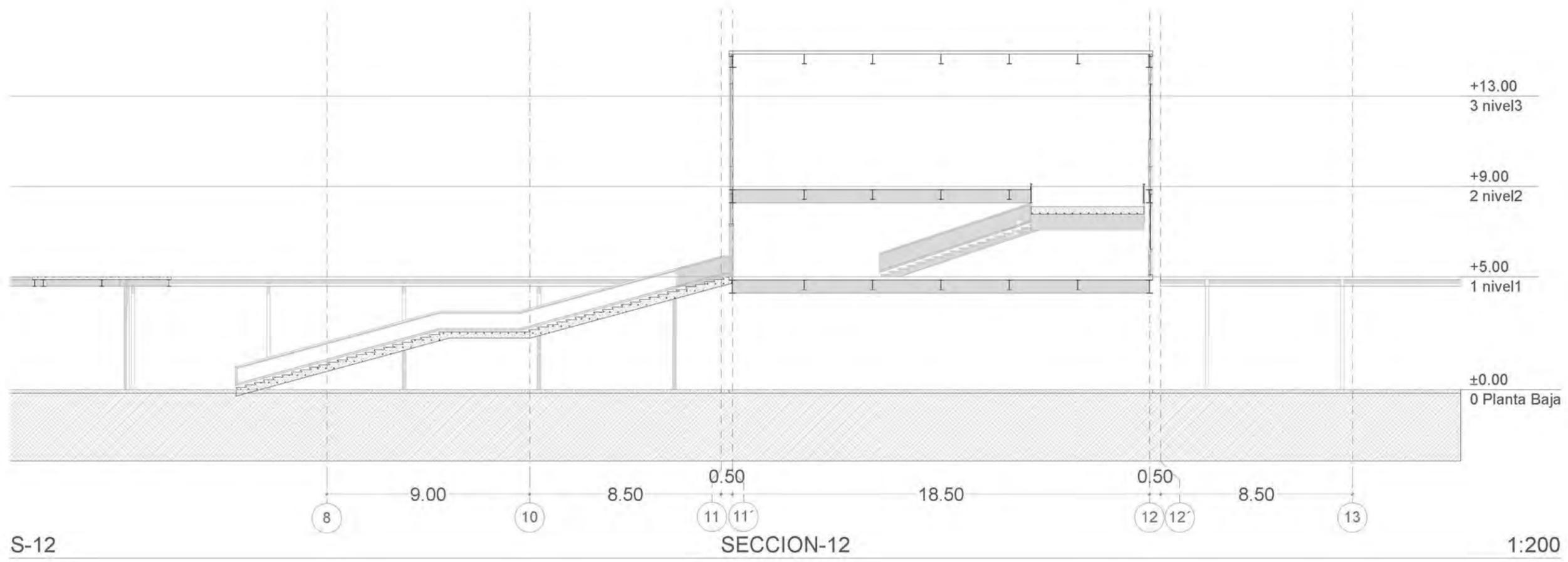
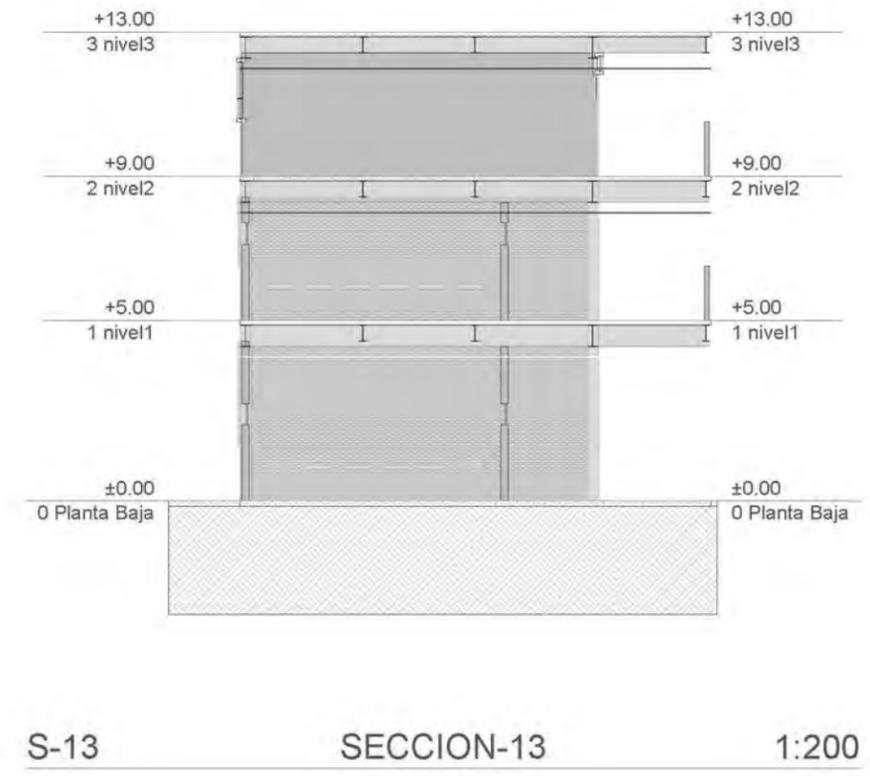
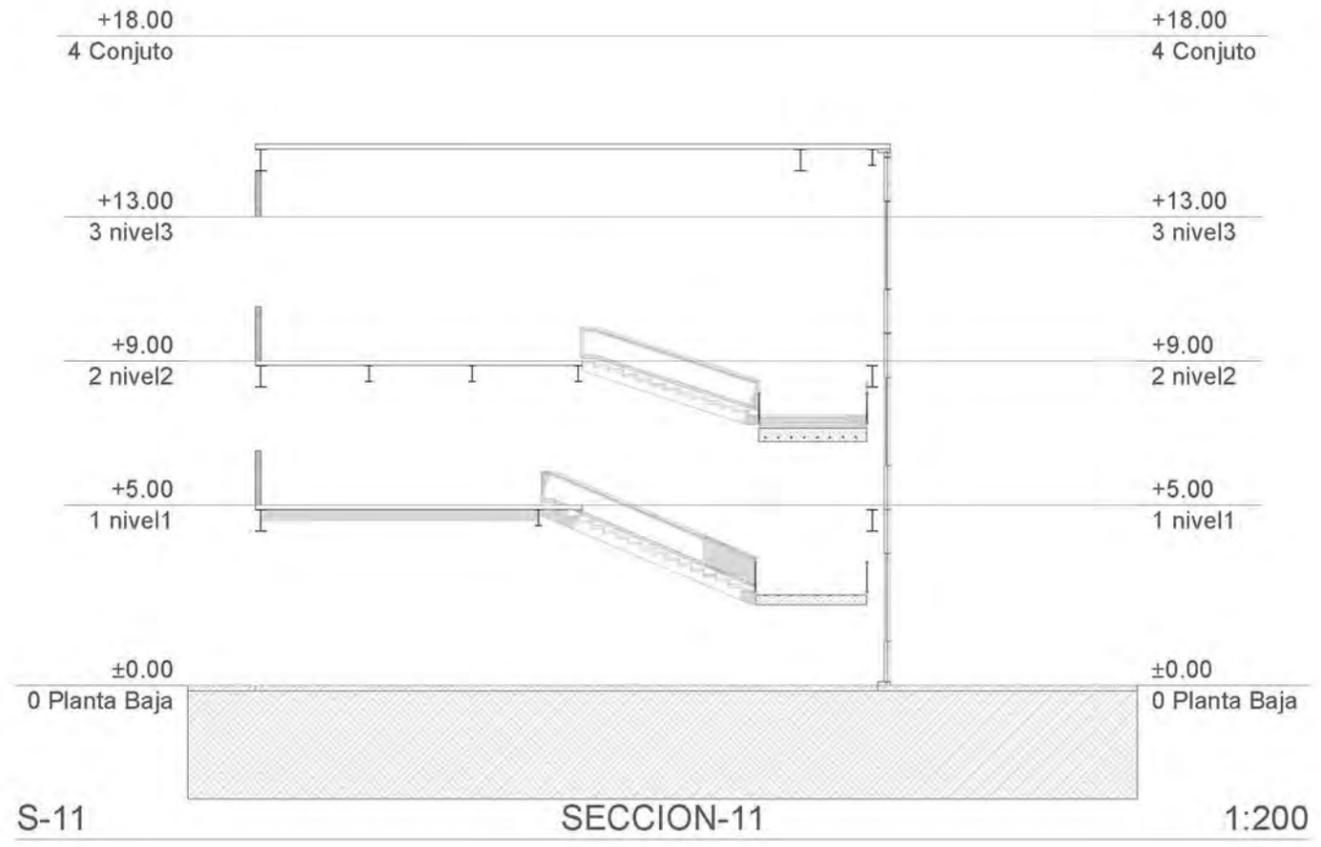
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
A-10



CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:200

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-11, SECCION-12, SECCION-13

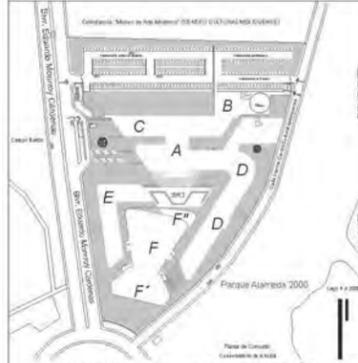
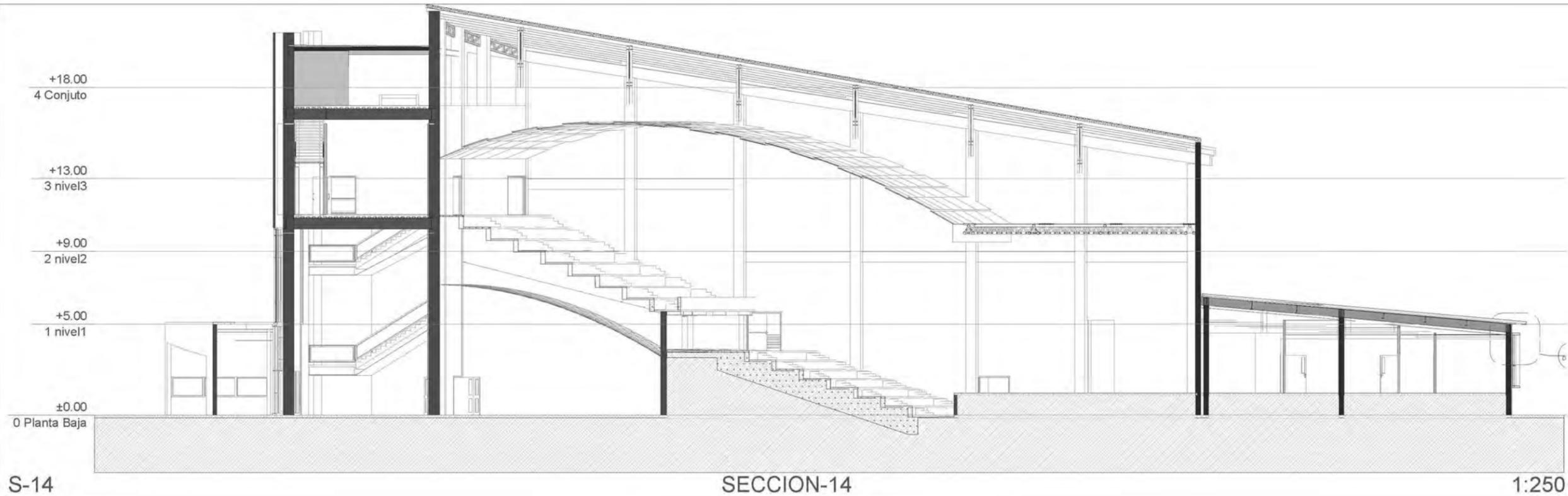
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
A-11



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

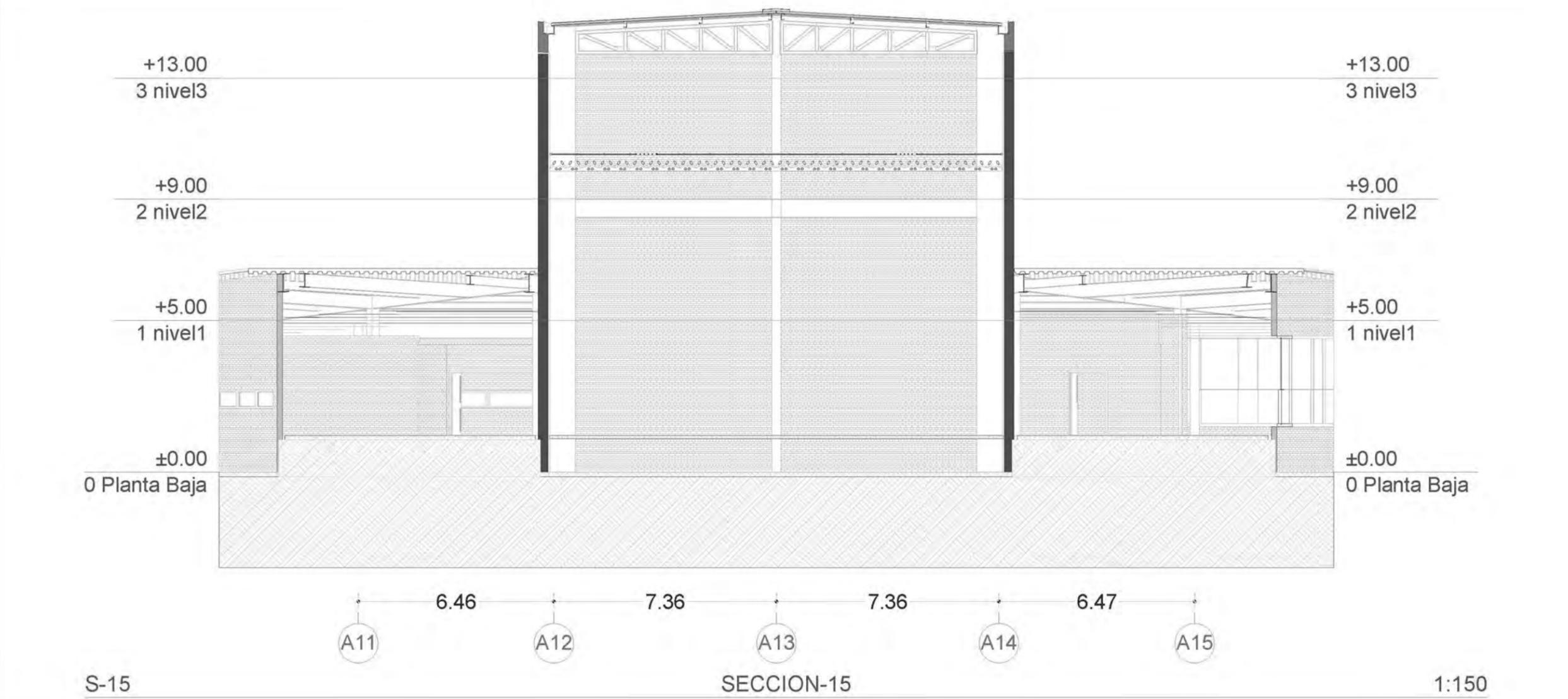
SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos
ESCALA
1:250, 1:150
ESCALA GRAFICA



- NOTAS / SIMBOLOGIA**
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
 - LAS COTAS ESTAN EN METROS
 - TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
 - INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE



TESIS

WISTAS
SECCION-14, SECCION-15
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

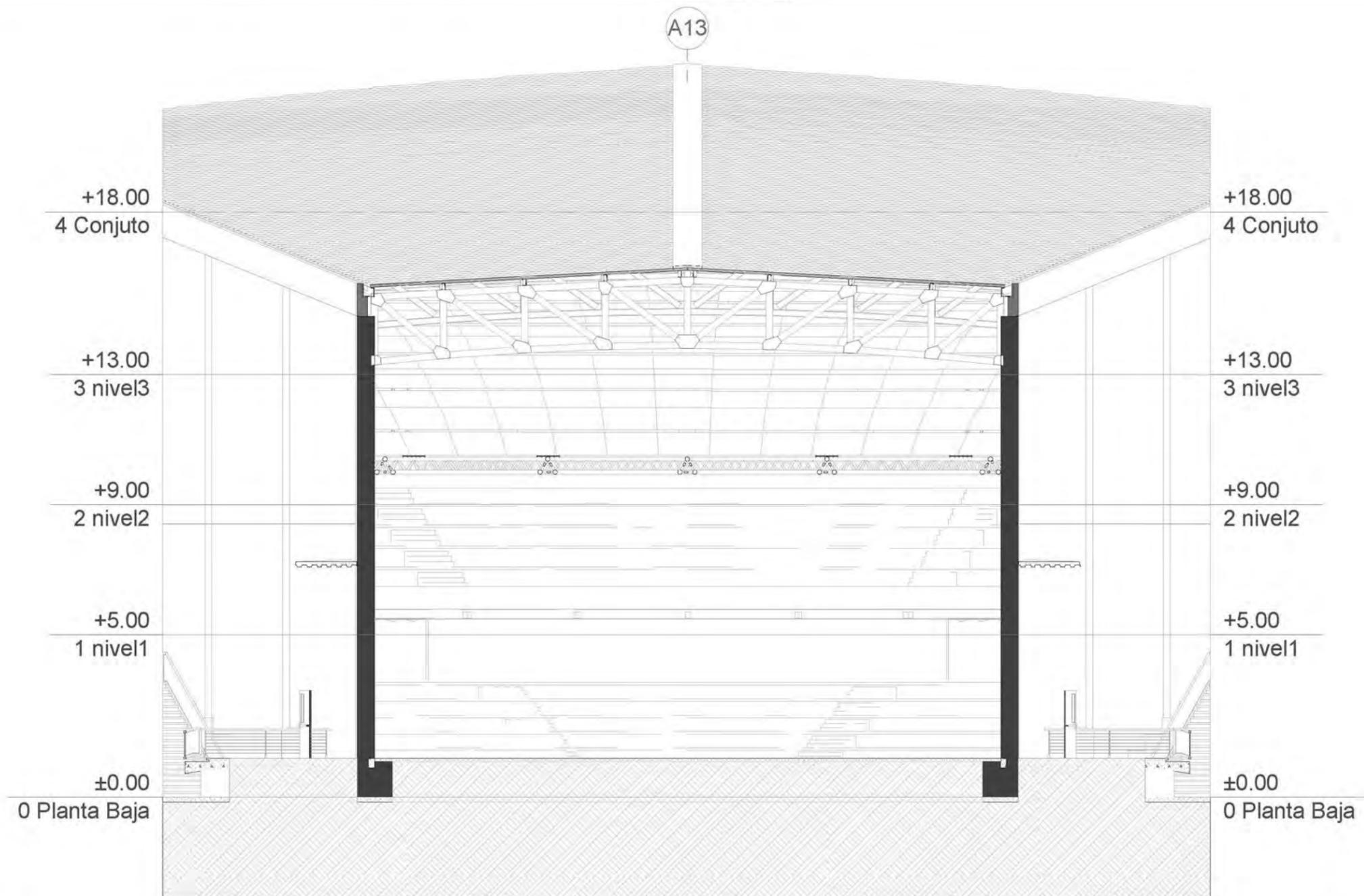
CLAVE
A-12



S-16

SECCION-16

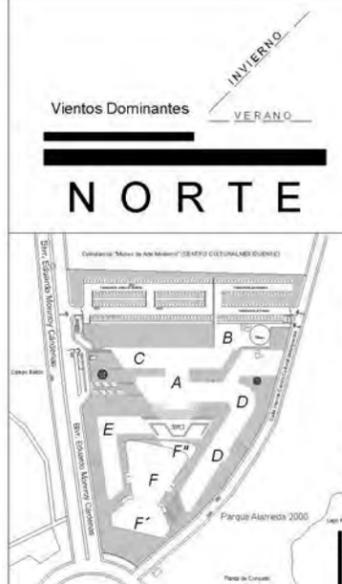
1:200



S-17

SECCION-17

1:150



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:200, 1:150

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-16, SECCION-17

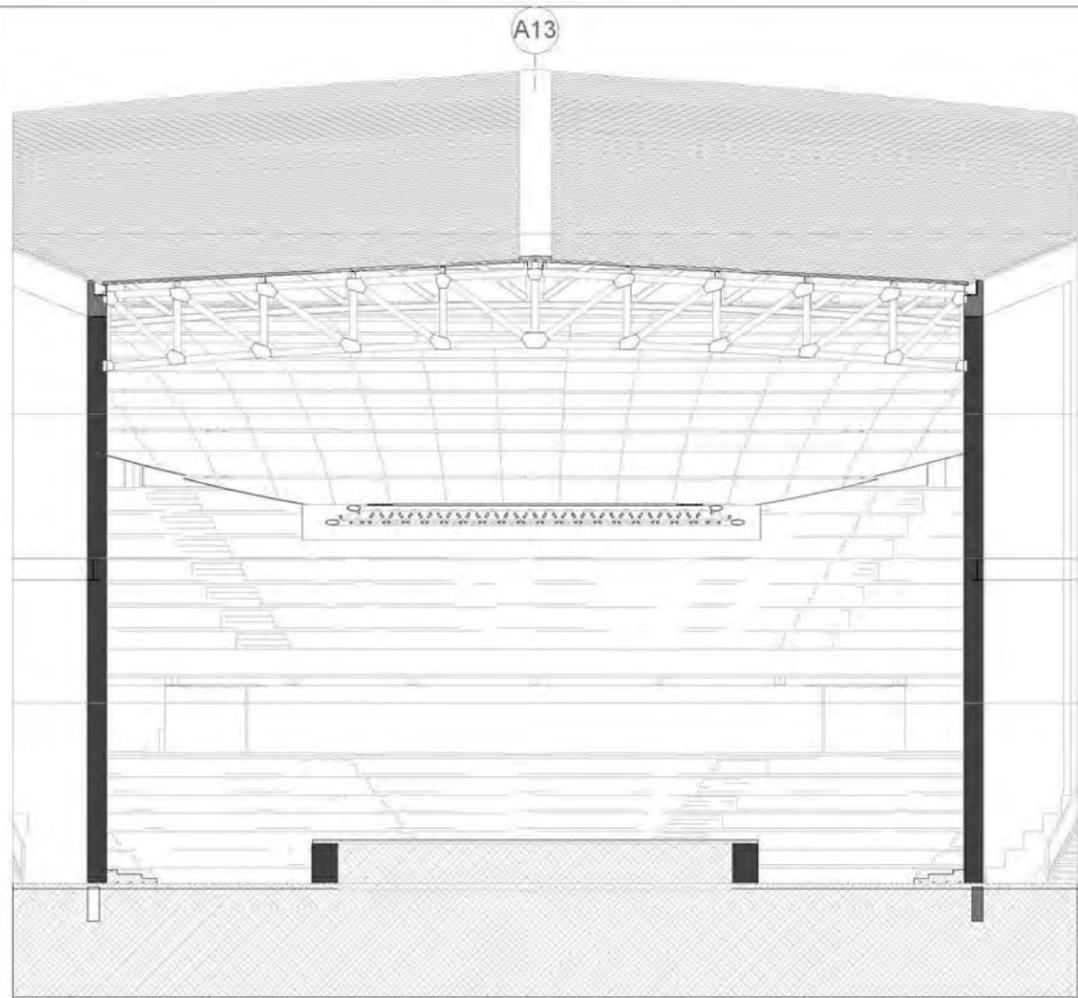
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

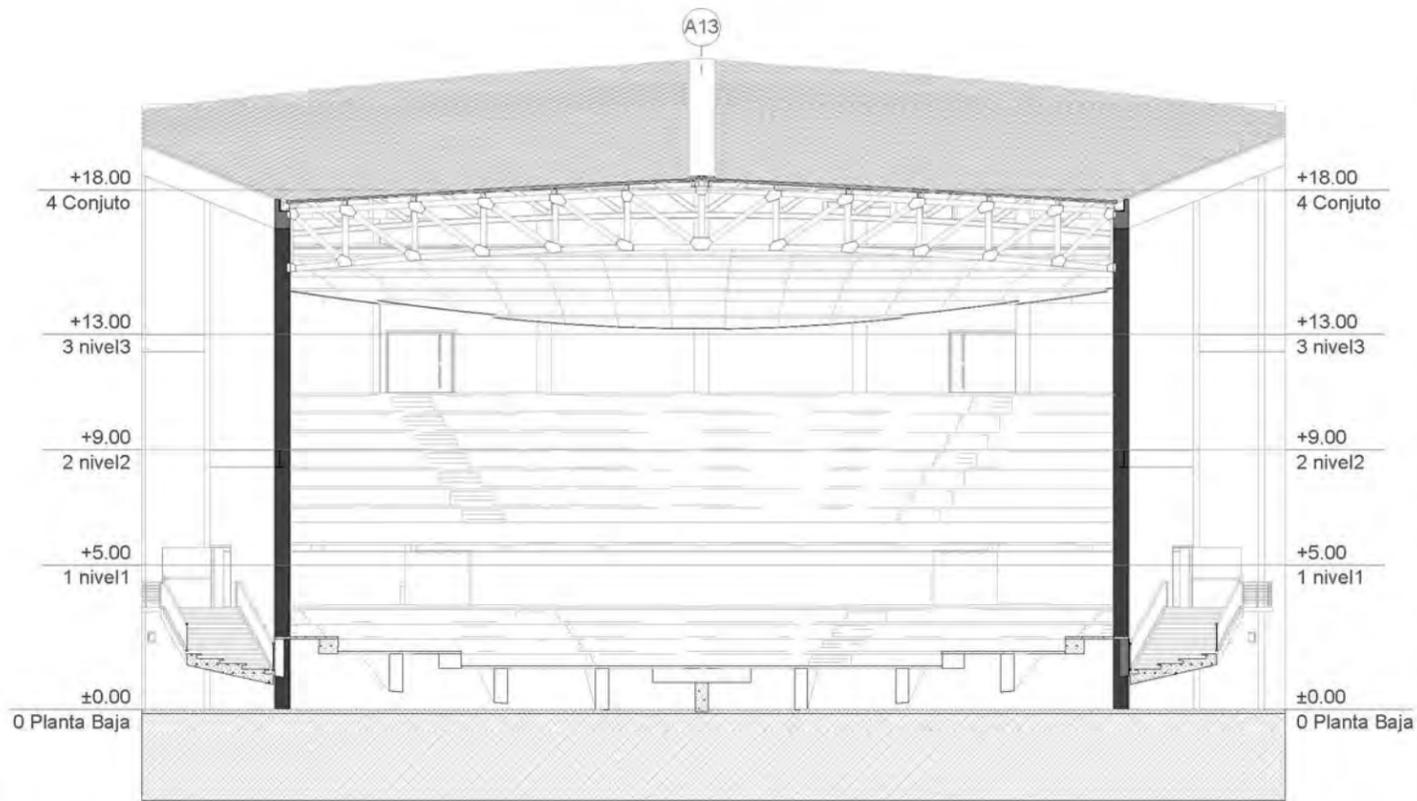
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

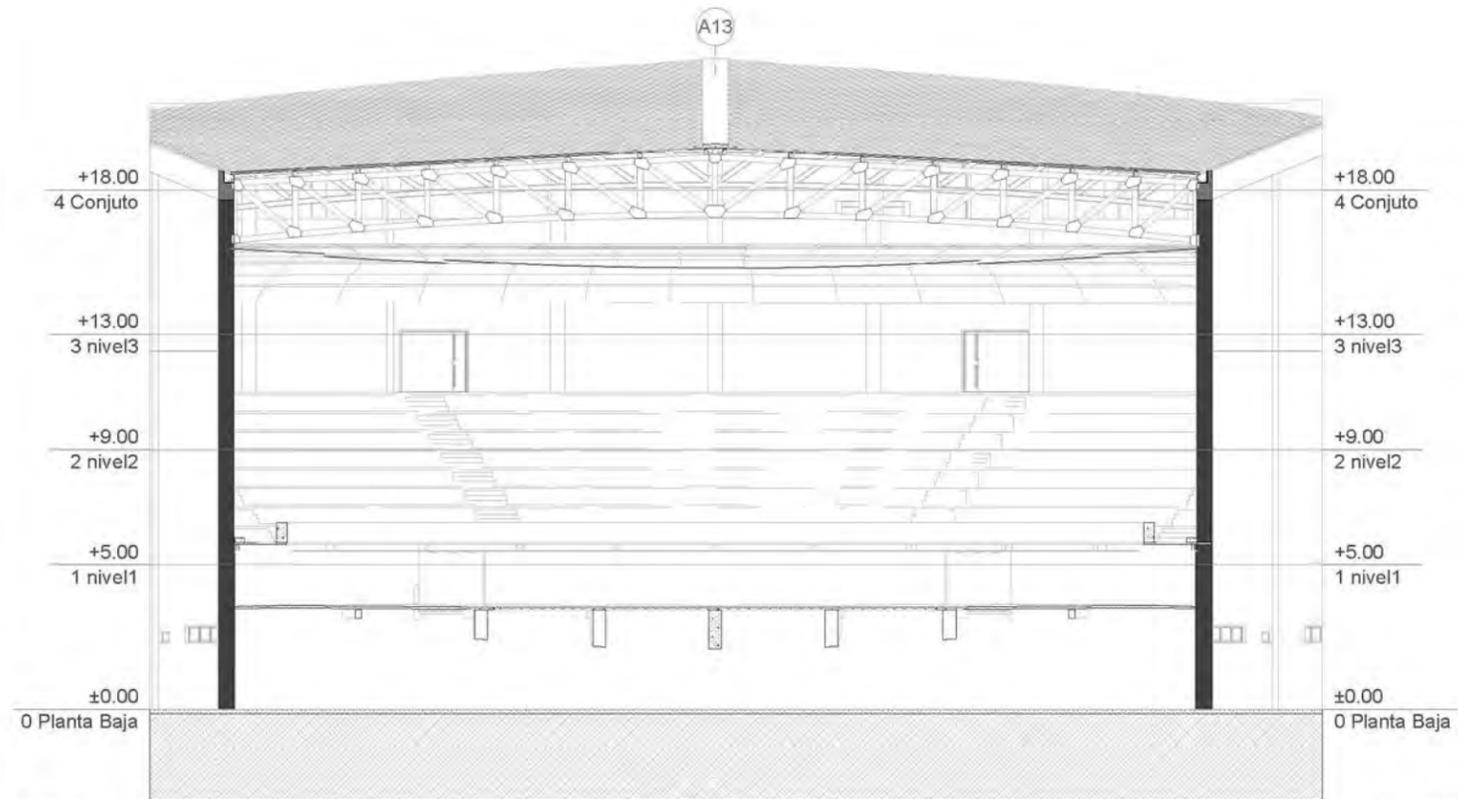
CLAVE
A-13



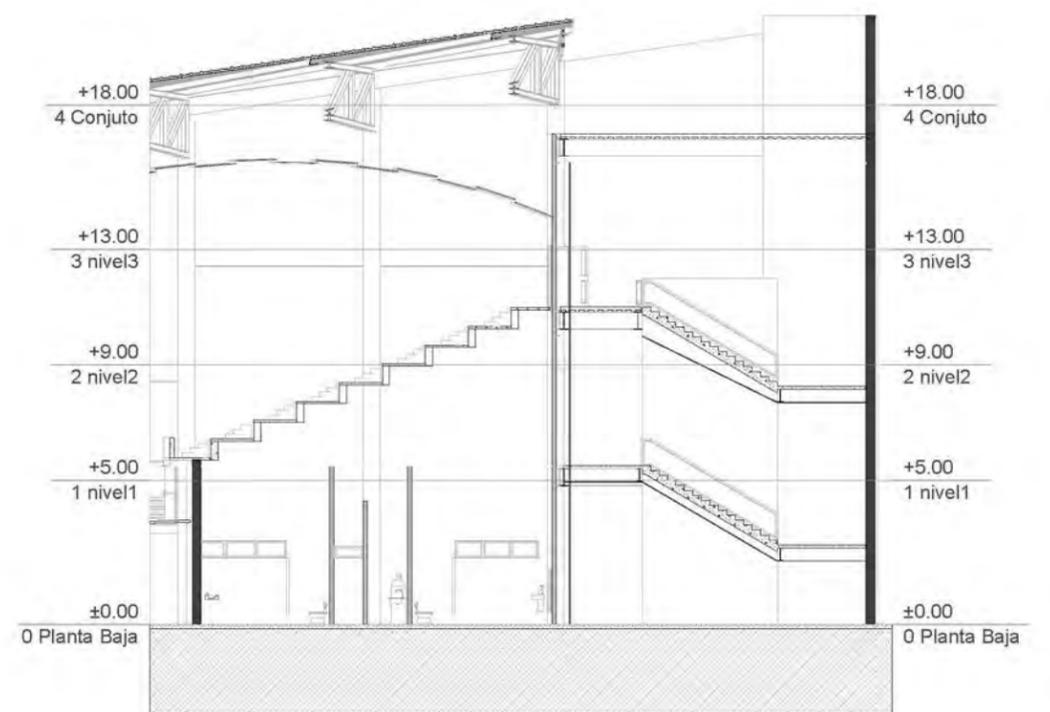
S-18 SECCION-18 1:200



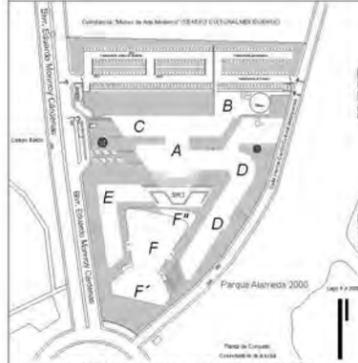
S-19 SECCION-19 1:250



S-20 SECCION-20 1:250



S-26 SECCION-26 1:250



CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:200, 1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-18, SECCION-19, SECCION-20, SECCION-26

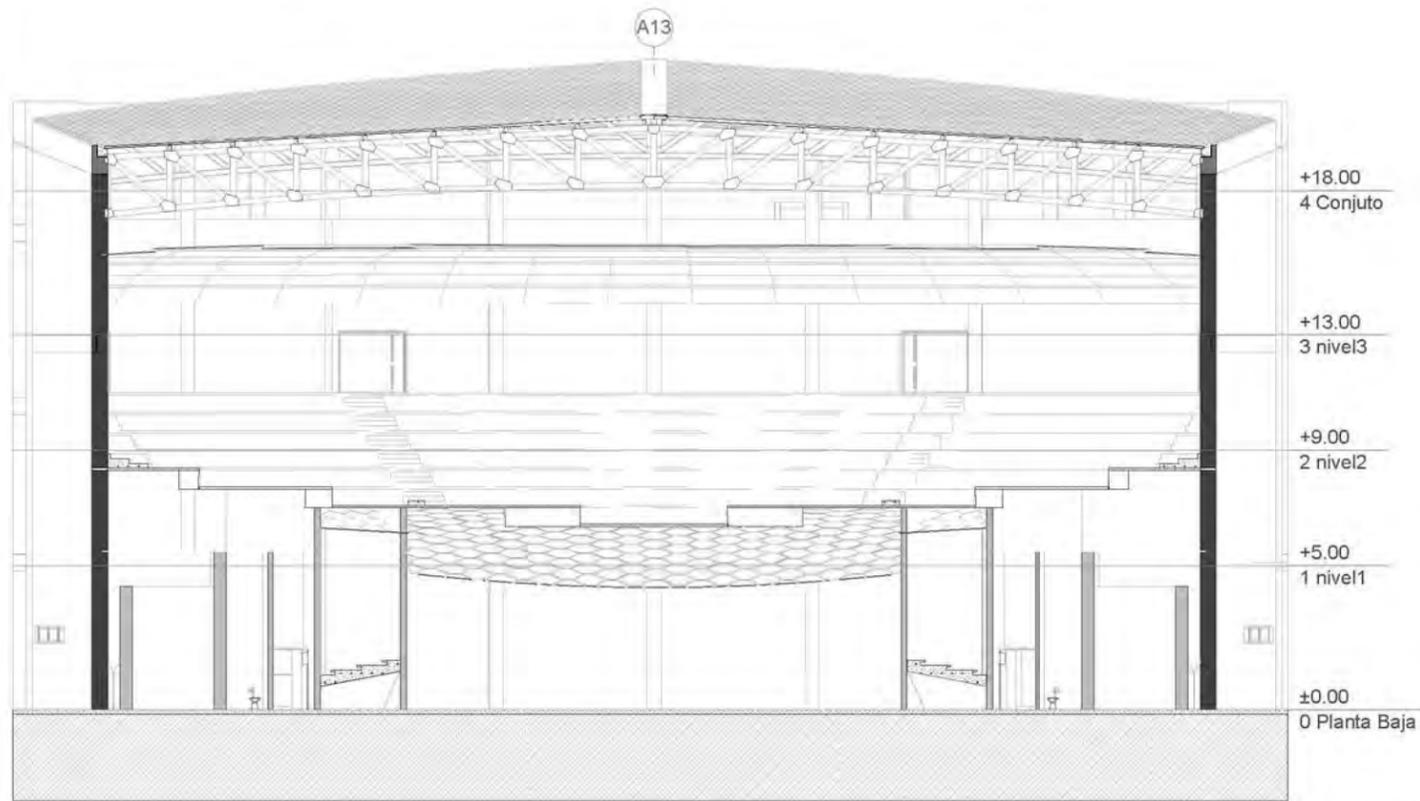
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

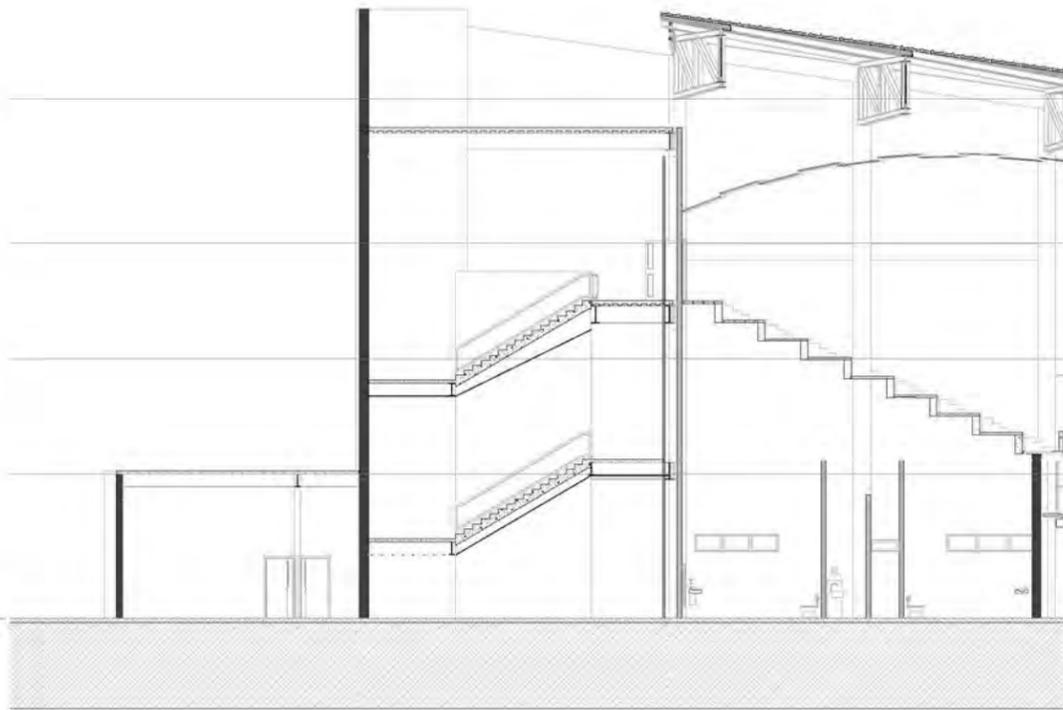
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
A-14



S-21

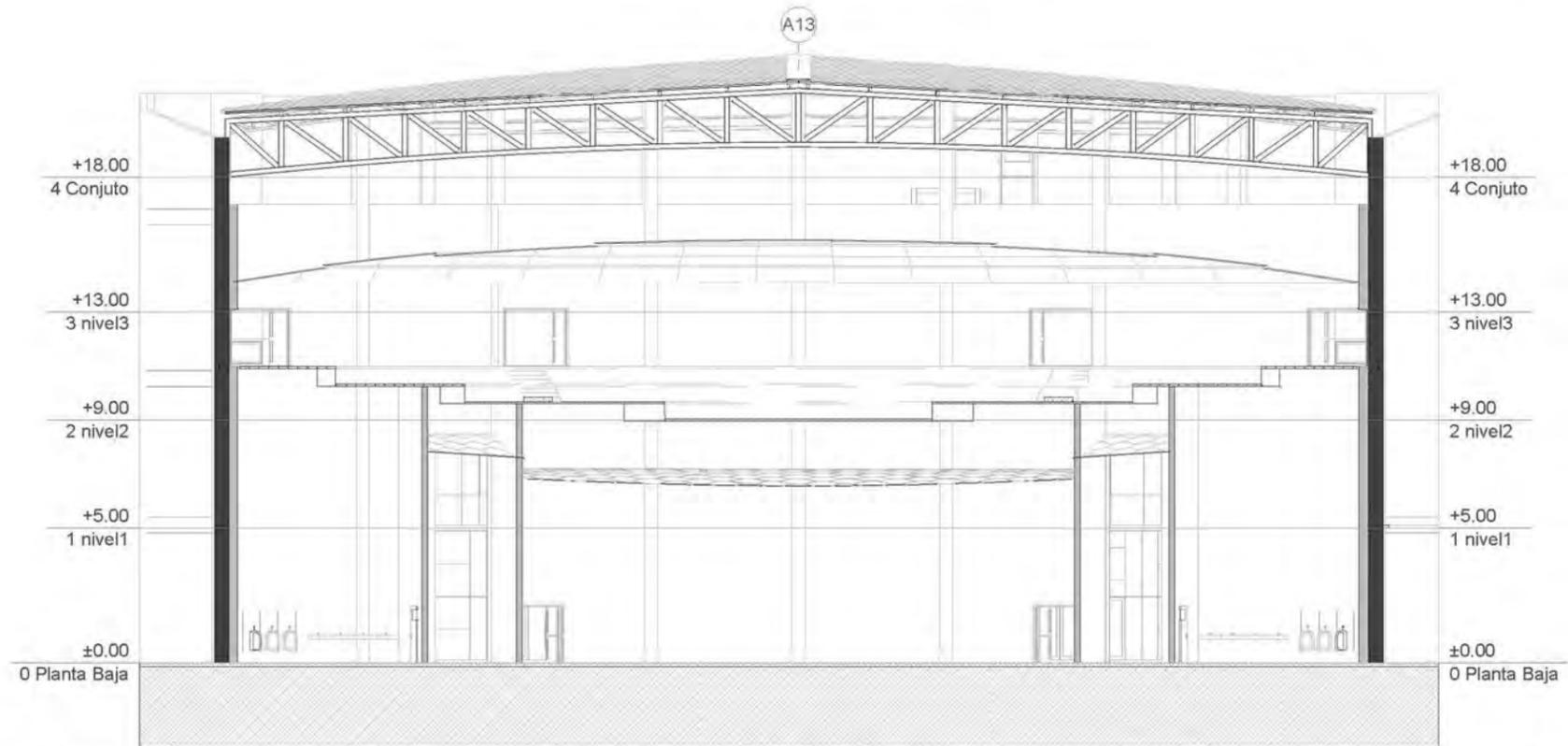
SECCION-21



1:250 S-24

SECCION-24

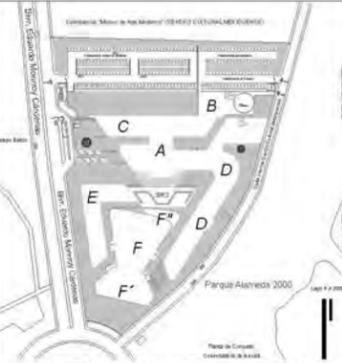
1:250



S-22

SECCION-22

1:250



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLAMOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-21, SECCION-22, SECCION-24

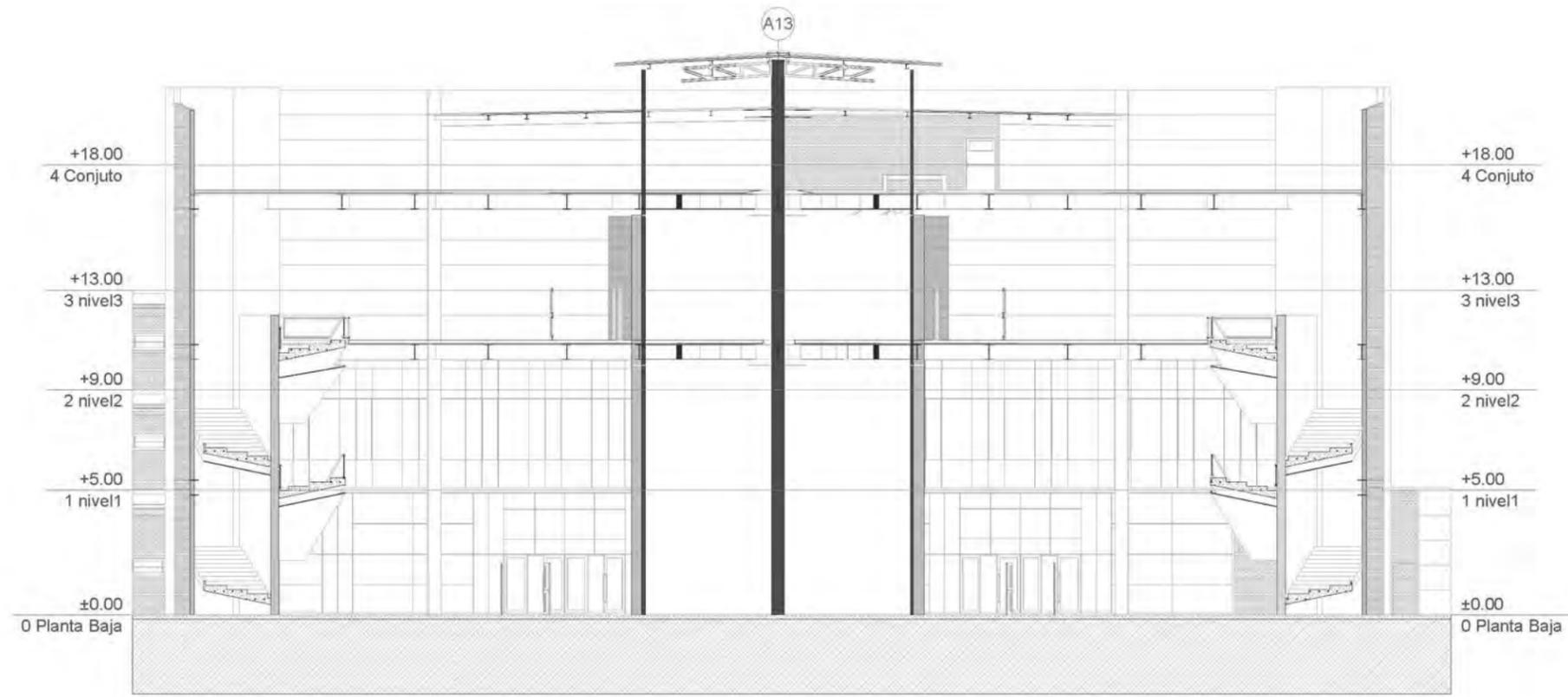
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

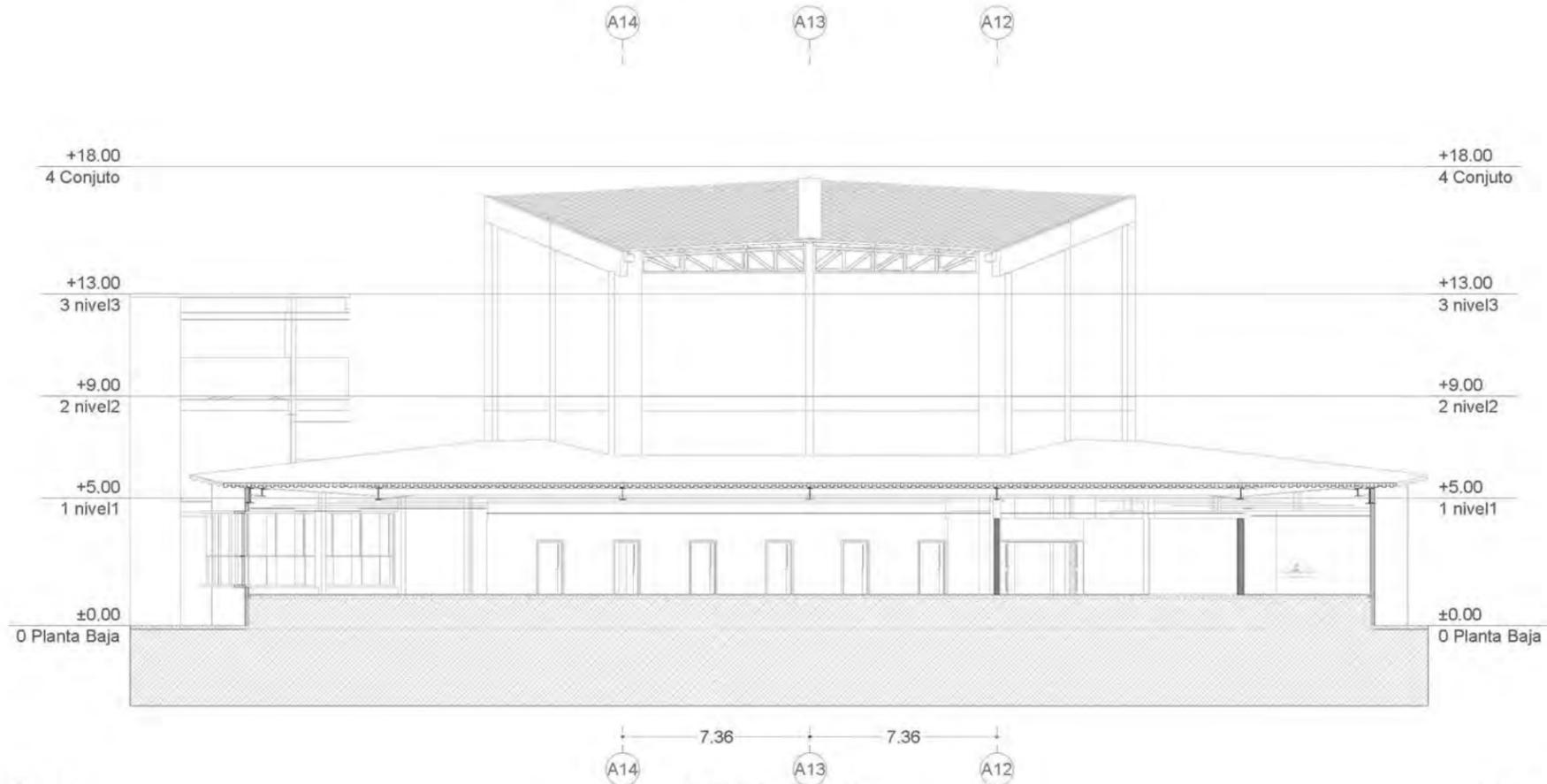
CLAVE
A-15



S-23

SECCION-23

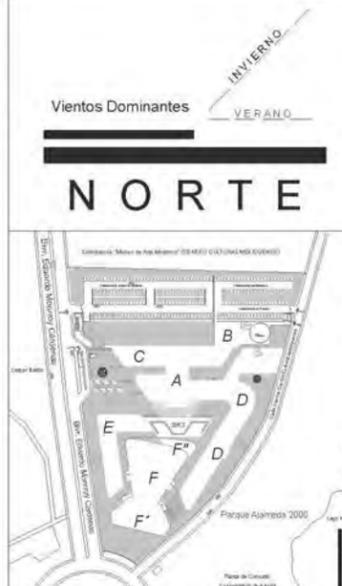
1:250



S-25

SECCION-25

1:250



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos
ESCALA
1:250
ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-23, SECCION-25

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

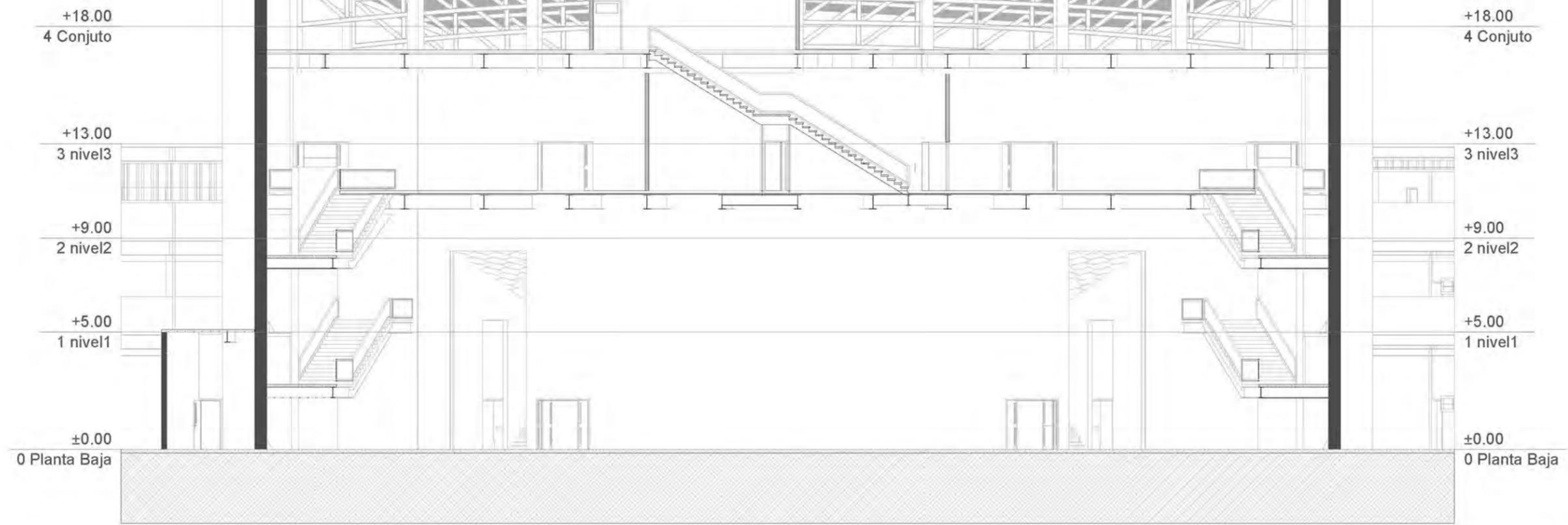
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

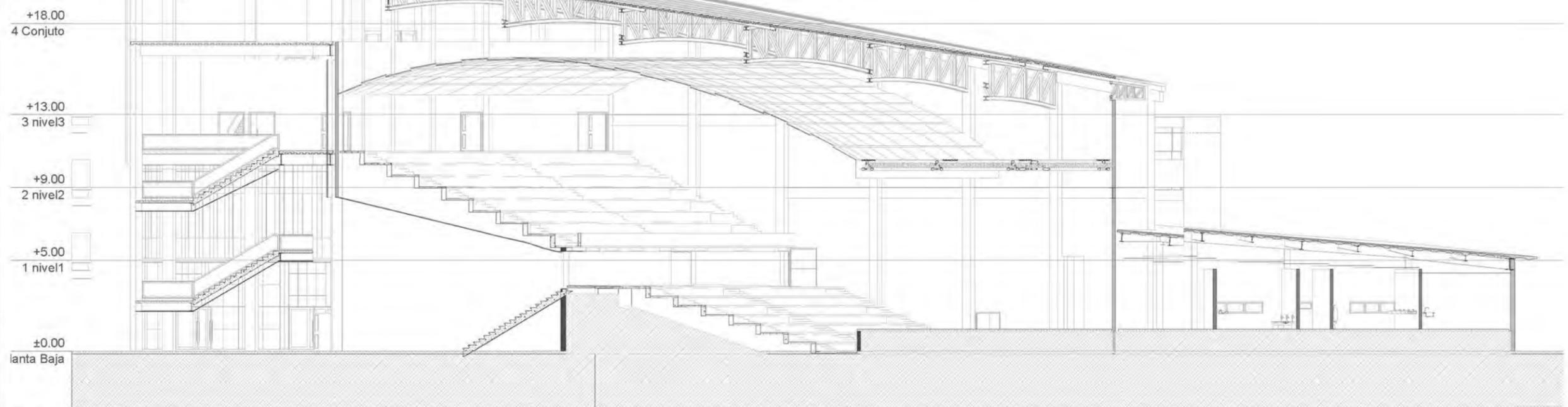
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
A-16

A13



S-27 SECCION-27 1:200



S-28 SECCION-28 1:250



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Arquitectonicos

ESCALA
1:200, 1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE

TESIS

VISTAS
SECCION-27, SECCION-28

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
A-17

Acústica e Isóptica

Diseño, Calculo y Materiales,



Isóptica vertical

Según el reglamento, el calculo de isóptica vertical define la curva ascendente que da origen al escalonamiento del piso entre las filas de espectadores para permitir condiciones aceptables de visibilidad, dicha curva es el resultado de la unión de los puntos de ubicación de los ojos de los espectadores de las diferentes filas con el punto observado a partir de una constante. Que es la medida que hay entre el nivel de los ojos y el de la parte superior del espectador (con una dimensión mínima de 0.12m).

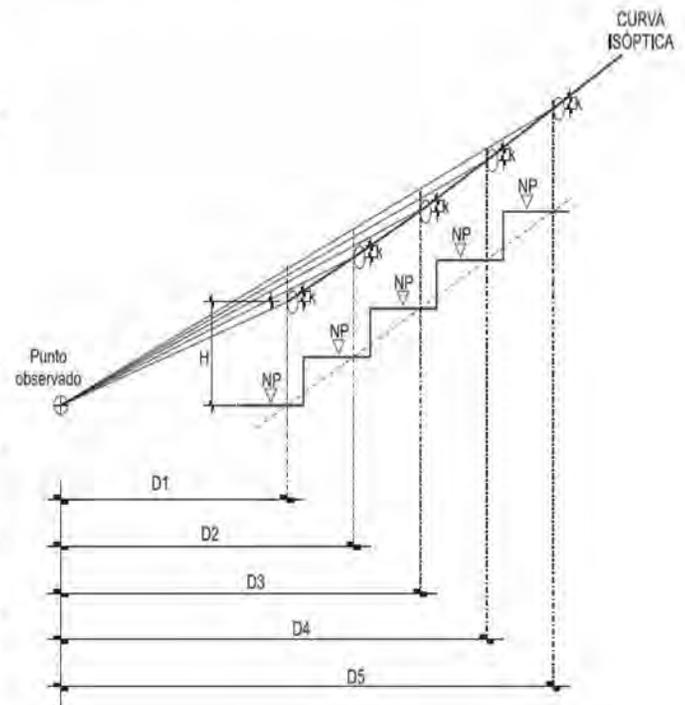
Para obtener la curva isóptica se consideran los siguientes datos

- Ubicación del punto del espectador o punto de base del trazo o calculo de la isóptica.
- Las distancias en planta entre el punto observado y la primera fila de espectadores, así como la distancias entre las filas sucesivas.
- Las alturas de los ojos de los espectadores con respecto al punto de la base del calculo.
- Magnitud de la constante K empleada.

Por medios matemáticos se emplea la siguiente formula. $h'=(d'(h+k))/d$

Donde

- h' = a la altura de un espectador cualquiera
- d' = a la distancia del mismo espectador al Punto Base para el trazo
- h = a la altura de los ojos de los espectadores de la fila anterior a la que se calcula
- k = es una constante que representa la diferencia de nivel entre los ojos y la parte superior de la cabeza.
- d = a la distancia desde el punto base para el trazo a los espectadores ubicados en la fila anterior a la que se calcula.

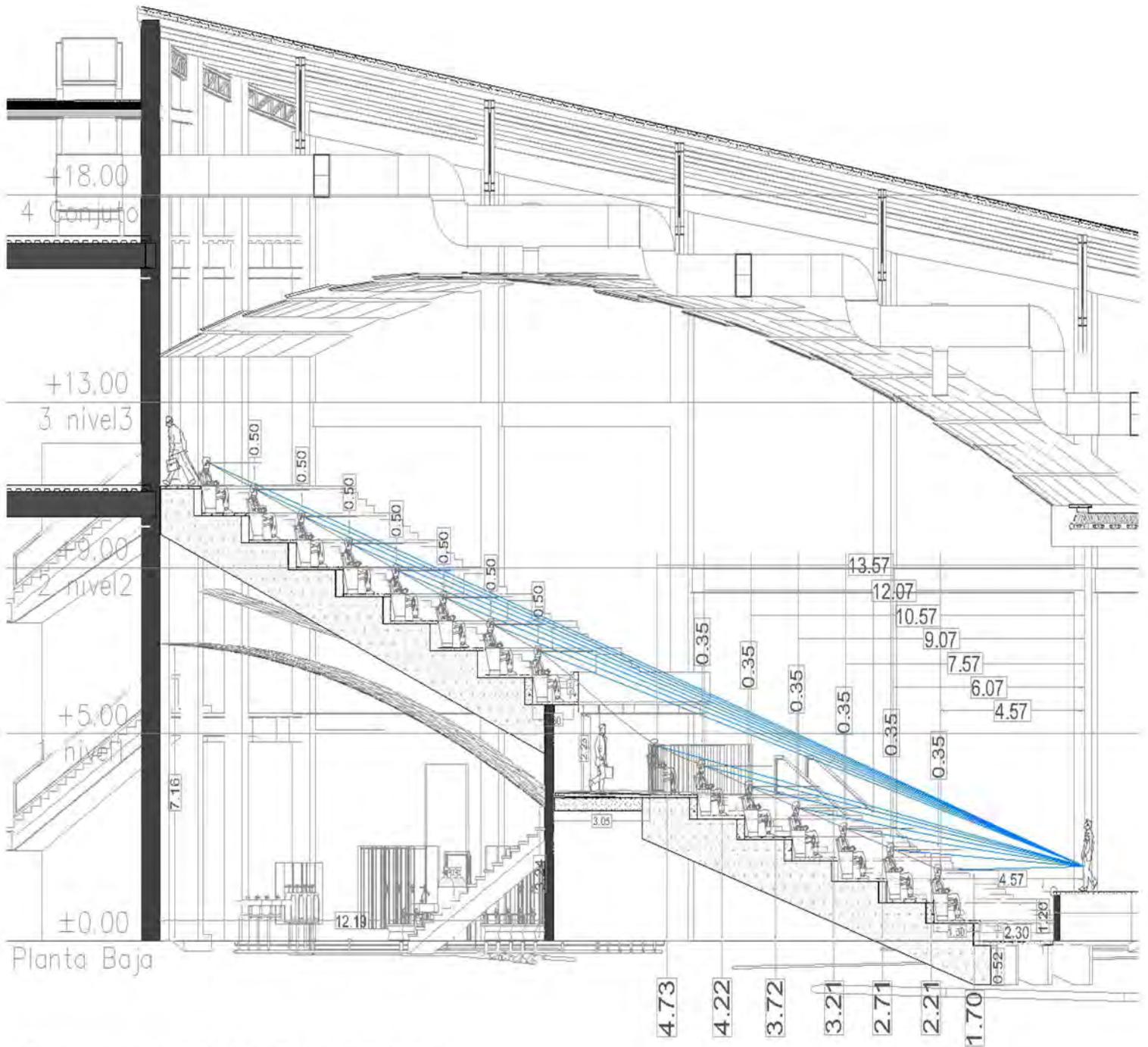


Para el calculo de la isóptica también se puede optar por un medio de trazo grafico siempre que se desarrolle en una escala adecuada que permita la obtención de datos confiables y que de como resultado las condiciones optimas de visibilidad.

Los niveles de piso correspondientes a cada fila de espectadores podrán redondearse al centímetro con el fin de facilitar la construcción del escalonamiento.

Cuando el espectáculo se desarrolle sobre planos horizontales, debe preverse que el nivel de los ojos de los espectadores en el primer plano horizontal, no podrá ser inferior en ningún caso al de plano en que se desarrolle el evento; el trazo de la isóptica debe hacerse a partir del punto extremo del proescenio, cancha o estrado mas cercano a los espectadores.





Corte transversal 14-14' Trazo de Isóptica



La acústica arquitectónica puede ser definida como una parte de la ciencia física que estudia la generación, propagación y transmisión del sonido en todos los espacios cerrados abiertos donde realiza sus actividades el ser humano.

Control de audio y audición

Según las NTC de lo Arquitectónico en el punto 4.4 apartado III indica que

En los locales destinados a auditorios, espectáculos, actos de culto y en general centros de reunión de mas de 500 personas en las que la actividad fundamental sea auditiva, se presentara un estudio que indique las consideraciones de diseño que garanticen la condición de audición adecuada para todos los usuarios.

Acústica en los recintos.

Consideremos una fuente de sonido situada en un local; las ondas sonoras se propagaran fuera de la fuente hasta que encuentre alguno de los muros que limitan el cuarto en donde, en general, alguna, o parte de la energía sonora será reflejada hacia atrás dentro del mismo cuarto, otra será absorbida y otra mas será transmitida a través de los muros . El complejo campo de sonido producido por la multitud de reflexiones y la forma del comportamiento de este campo acústico ,como la energía sonora en el cuarto es admitida a acumularse y la decadencia constituye la acústica del cuarto.

Cuando una fuente de sonido se coloca en un cuarto, l a intensidad sonora medida en un punto en particular crecerá en una serie de pequeños incremento, debido a las reflexiones que lleguen de las paredes techo y piso, hasta obtener una posición de equilibrio donde la energía absorbida por el cuarto sea igual a aquella irradiada por la fuente de sonido. Cuando una fuente de sonido es interrumpida abruptamente, la intensidad sonora en el cuarto no desaparecerá repentinamente, si no que ira decreciendo gradualmente, el grado de decadencia puede ser prescrito por la cantidad y posición del material absorbente en el cuarto. Esta permanecía momentánea del sonido se conoce como reverberación.

Tiempo de Reverberación

A principios del siglo pasado W.C. Sabine realizo una investigación de dimensiones considerables acerca de la acústica en los auditorios y llego a una relación empírica entre el volumen del auditorio, la cantidad de material absorbente dentro de este y una cantidad que el llamaba tiempo de reverberación. Esta relación en conocida como la formula de Sabine.

$$RT = 0.161 V / At * 4mV$$



$$RT = 0.161 V / At * 4mV$$

Donde

RT= Tiempo de reverberación definido como el tiempo que un sonido tarda en decaer en 60dB después de que la fuente sonora sea interrumpida abruptamente.

V= volumen del auditorio en m³

At= Absorción total del auditorio en m² (ventana abierta) o Sabines métricos

4mV= Absorción producida por el aire (en sabins)

La unidad de absorción de un “metro cuadrado Sabine” representara una superficie capaz de absorber sonido equivalente a un m² de una superficie totalmente absorbente.

El coeficiente de absorción de un material, de acuerdo con la definición Sabine, es la relación del sonido absorbido por el material y aquel absorbido por un área equivalente de ventana abierta.

Derivaciones de formulas para el tiempo de reverberación.

Las derivaciones teóricas de la formula de Sabine son las basadas usualmente en acústica geométrica utilizando las afirmaciones de que el sonido en un cuarto es difuso y que toda dirección de propagación es igualmente probable a otra.

Para cuartos de reverberación media con una distribución uniforme de material absorbente, la formula de Sabine da una buena indicación del comportamiento esperado del sonido en el cuarto. Mientras el cuarto se vuelva mas y mas “muerto”, ñas fronteras se vuelven mas y mas absorbentes; así los resultados obtenidos al emplear la formula de Sabine se vuelven mas imprecisos.

Varios acercamientos diferentes se han usado para derivar ecuaciones que den valores de tiempo de reverberación que están mas de acuerdo con los resultados medidos para cuartos que contengan poca absorción, se citan aquí como ejemplos, dos de estas formulas.

La formula de Eyreng par el tiempo de reverberación es $RT = 0.161V / -S \ln(1-\alpha)$

Esta formula da resultados que están mas de acuerdo con los tiempos de reverberación medidos para cuartos muertos. Una desventaja de esta formula mejorada es que solo es estrictamente valida par cuartos que tengan el mismo valor de α par todos los muros limites.

La teoría de Millington y Sette nos lleva a la formula $RT = 0.161 V / \Sigma -Si \ln(1-\alpha)$

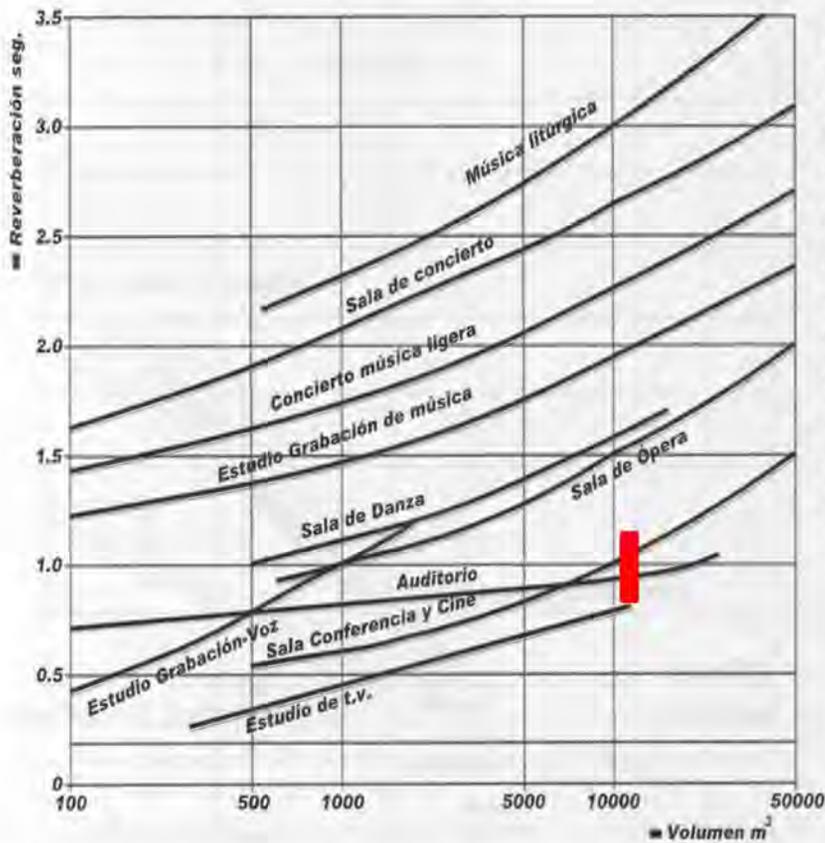
Cuando en un cuarto los materiales tienen una gran variedad de coeficientes de absorción, entonces las mejores predicciones de tiempos de reverberación se obtienen por medio de la formula de Millington y Sette.



Teoría de las ondas en la acústica de los recintos

Aunque es muy útil en algunas aplicaciones la aproximación geométrica a la acústica de recintos, no es un método satisfactorio para intentar explicar el proceder del sonido dentro de un recinto. Un acercamiento más adecuado pero más difícil está basado sobre la acústica de ondas, esto es, sobre el movimiento e las ondas de sonido dentro de un recinto de 3 dimensiones.

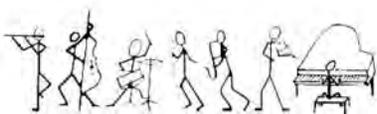
Este método está caracterizado por el establecimiento de condiciones fronterizas que describen matemáticamente las propiedades acústicas de los muros, techo, y las otras superficies en el cuarto. La dificultad involucrada en determinar esas condiciones fronterizas para recintos de forma irregular como son iglesias, auditorios, cuartos con muebles, etc., significa que para efectuar un análisis empleando la teoría de las ondas únicamente puede ser efectuado exactamente para un número de situaciones idealizadas.



Principios para el diseño de Auditorios

El principal factor para el diseño acústico es el tiempo de reverberación. Las opiniones varían sobre cuál es el valor óptimo del tiempo de reverberación para un auditorio para un uso particular, sin embargo se puede decir que los tiempos de reverberación para un discurso o música grabada debieran ser lo más corto posible, pues se está solamente interesado en el sonido directo y no en el reverberante; para música ligera deben ser cortos y para un concierto y música de iglesia deben ser largos.

Tiempos de reverberación óptimos de acuerdo al volumen de los auditorios para obtener buenas condiciones acústicas



Diseño de salas para música

Tras evaluar en forma notable sesenta salas de concierto, el Doctor L.L Beranek, propuso 18 factores acústicos que deben ser listados por orden de importancia. De los resultados de sus investigaciones, Beranek desarrollo un sistema para evaluar las salas de concierto en términos de esos 18 factores. Algunos de esos factores son:

Sonoridad

La música en el recinto debe ser lo suficientemente sonora, como la energía sonora disponible de un instrumento musical es limitada, esto, por lo tanto, establece un límite en el tamaño del auditorio.

Reverberación

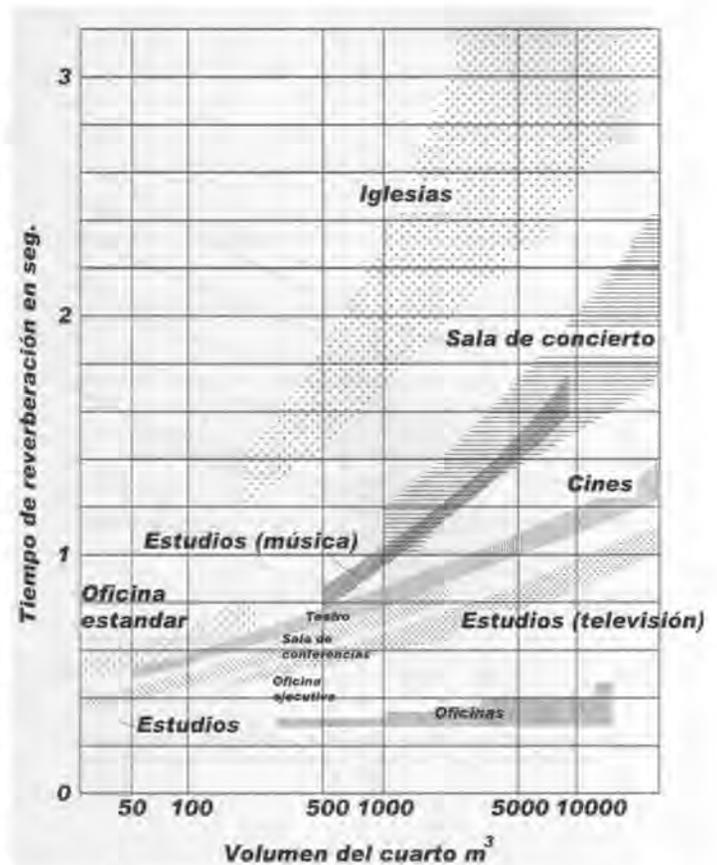
Debe de haber suficiente sonido reverberante, la cantidad de sonido reverberante requerido depende de la naturaleza de la música que se valla a ejecutarla a música del periodo barroco o de cámara requiere tiempos cortos de reverberación, mientras que la música del periodo clásico, como los trabajos orquestales por Tchaikovsky y Wagner, demandan tiempos largos de reverberación.

Definición

La música debe poseer definición o claridad. Esta cualidad es básicamente la habilidad que tiene el escucha para diferenciar entre los diferentes instrumentos de una orquesta, y sonidos musicales. La definición se contrapone a los tiempos largos de reverberación

Plenitud de tono

Esta cualidad describe el efecto de mezcla que la reverberación tiene sobre las notas y acordes sucesivos al oírse en un cuarto, esta cualidad despnde del tiempo de reverberación, el cual entre mas largo sea, es mas probable obtener una plenitud adecuada.



Tiempos de reverberación óptimos en frecuencias medias (500 y 1000 Hz)



Reflectores, absorbentes y resonadores sonoros

La relación de la cantidad de sonido incidente con respecto al reflejado en los límites de dos medios depende de las impedancias relativas de los mismos medios. Para un material que va a usarse como reflector de sonido. Su impedancia tendrá que ser diferente que la del aire, como la impedancia es igual al producto de la densidad por la velocidad del sonido en el medio, un reflector en el campo sonoro a través del aire deberá ser masivo.

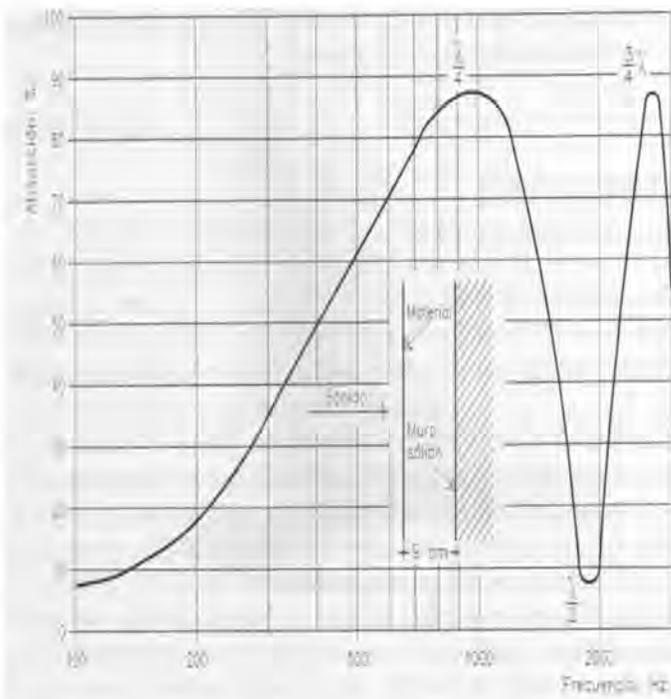
En general, un panel con una dimensión mínima de aproximadamente 30 veces la longitud de onda del sonido incidente actúa como un reflector; cuando la dimensión mínima de aprox. 10 veces la longitud de onda, ocurre algo de difracción, mientras que a menos de 5 veces la longitud de onda la energía incidente es difractada.

Muchos auditorios emplean reflectores suspendidos (por ejemplo: La sala Nezahualcóyotl, el Albert Hall de Londres, etc.) con ello se intenta combinar un volumen suficientemente grande para obtener los tiempos de reverberación adecuados para la música y reflexiones de poco retraso para producir una buena definición.

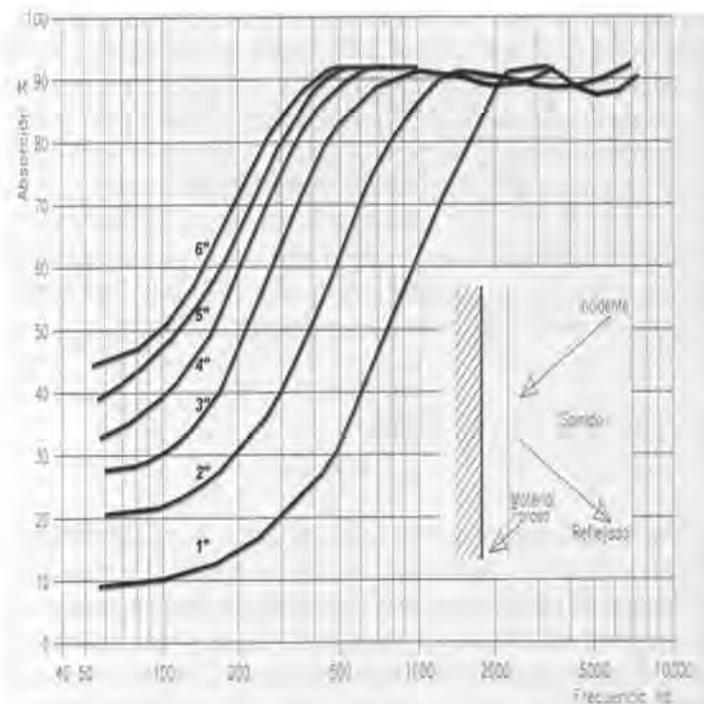
Absorbentes sonoros

Toda superficie de un cuarto y todo objeto dentro de él absorberá sonido en cierto grado. Objetos duros y planos como paredes y mosaicos absorberán mucha menor energía sonora que los materiales suaves y porosos como son las alfombras, muebles y personas.

Una onda sonora que choca con materiales porosos absorbentes de sonido que se usan para el control del ambiente acústico, provoca que el aire en los poros comunicados comience a vibrar; pero como el movimiento de estas partículas de aire es restringido por la resistencia al flujo del material, parte de la energía sonora es disipada en forma de calor.



Características de absorción en un material absorbente montado a 9cm de una pared sólida



Relación de la absorción con respecto a la porosidad y espesor del material



En la práctica, las verdaderas características de absorción de muchos de estos absorbentes sonoros dependen del método de montaje. La absorción sonora máxima ocurrirá en un absorbente poroso cuando la velocidad de las partículas de este material llegue al máximo en una onda sonora que incide sobre un muro rígido.

La velocidad máxima de las partículas será encontrada a $\frac{1}{4}$ de la longitud de onda desde la pared; así, para absorber energía de bajas frecuencias, el absorbente deberá ser ya muy grueso o ser montado con cierta separación del muro.

Paneles absorbentes de sonido

Si un panel es montado sobre un muro rígido, este arreglo se comportará de la misma manera que un sistema de resorte-masa. En este caso el panel es la masa y el aire encerrado detrás del panel el resorte, cuando la onda sonora choca con el sistema, este tiende a ser puesto en vibración.

Como el panel tiene inercia y amortiguación, parte de la energía sonora es convertida en energía mecánica y disipada como calor, así la absorción sonora se lleva a cabo.

Estos paneles son útiles para bajas y medias frecuencias, la absorción de la energía sonora cae rápidamente para frecuencias sobre la frecuencia resonante. Mayor amortiguación puede ser obtenida al introducir material amortiguante en la cámara de aire entre el muro y el panel, eso amplía la gama de frecuencias para las que el resonador es efectivo.

Resonadores

El tipo más simple de resonador es llamado resonador de Hemholtz, este consiste de un volumen de aire contenido dentro de una cavidad conectada al aire del cuarto por una pequeña abertura conocida como el cuello. Cuando una onda sonora choca contra la abertura del cuello, el aire en el cuello entra en vibración y el aire en la cavidad sufrirá compresiones y expansiones periódicas. La fricción entre el movimiento amplificado de las partículas del aire en el cuello y el cuello mismo provoca que la energía sonora sea absorbida.

Un resonador puede prolongar el tiempo de reverberación cuando parte de la energía es conducida hacia dentro de la cavidad y esta energía es radiada nuevamente después de que el sonido incidente ha cesado.

La aplicación más común de los resonadores de Helmholtz para la absorción del sonido se encuentra en los paneles acústicos. Estos consisten en un panel o tablero con una serie programada de huecos, montado de tal manera que encierre el espacio de aire entre el tablero y el muro.



Aislamiento sonoro aéreo

Una fuente de sonido que opera en un recinto producirá un campo reverberante que, chocará sobre todas las superficies del mismo. La energía sonora incidente sobre el muro divisorio dependerá de la potencia de salida de la fuente sonora y de la absorción total en el cuarto. Esta energía sonora incidente será en parte reflejada hacia el mismo cuarto y otra parte absorbida por el muro. Una parte de la energía que es absorbida será disipada en forma de calor, y el resto se propagará a través del muro hacia los límites del cuarto receptor.

Métodos para el mejoramiento de aislamiento sonoro a través del aire de los elementos de los edificios.

Amortiguamiento. Es efectivo solo en la gama de frecuencias donde ocurre la resonancia y la coincidencia, por tanto se puede decir que no hay efecto en el índice de reducción del sonido dado por amortiguamiento en la gama de frecuencias donde la ley de la masa se aplica. El método más común para aumentar el amortiguamiento es la aplicación de una densa capa de material de un material plástico amortiguante en un lado del elemento.

***Elementos de doble hoja** a bajas frecuencias el aire entre dos hojas acopladas funciona como si fuera un resorte.

***Puertas;** cuando se requiere un aislamiento sonoro alto en las puertas es necesario que se sellen todos los cantos con mucho cuidado con las juntas especiales a base de felpas hules, vinilos, etc.

se pueden obtener en el aislamiento valores más altos de los esperados por la ley de la masa si se usan dobles puertas, si las dos puertas están separadas por un espacio de aire pequeño, y se coloca material absorbente de sonido en el perímetro interior de ese espacio de aire.

***Muros y ventanas exteriores;** como con muros y puertas se puede obtener una mejora en el aislamiento de una ventana con una construcción de doble capa, por ejemplo una ventana con doble cristal separado por un espacio de aire

***Entrepisos;** se aplican los mismos principios para la transmisión sonora a través del aire para los elementos de los entrepisos que para los muros, sin embargo deberán ser dadas consideraciones especiales para el control del ruido de impactos, a los cuales están sujetos los pisos. Una solución obvia para el problema de aislamiento de impactos es reducir el efecto del impacto sobre la estructura principal cubriendo el piso con una capa de material flexible como alfombra o losetas de hule, los recubrimientos de los pisos son más efectivos en la reducción de altas frecuencias para el ruido de impactos.

***Pisos flotantes;** uno de los medios más prácticos para obtener un alto aislamiento sonoro de impactos en un edificio es usar una construcción de piso flotante. Un piso flotante descansa sobre el piso estructural pero es separado de este por un soporte flexible tal como una colchoneta de lana mineral o fibra de vidrio

***Plafones;** hay dos tipos de construcción de plafones: falsos y suspendidos que pueden ser usados para reducir la radiación sonora de los pisos superiores que son puestos en vibración por impactos. Los falsos son aquellos que son independientes de la estructura del piso superior. Los plafones suspendidos son aquellos que están colgados de la estructura del piso superior por alambres o colgadores flexibles. Ambos reducen el nivel de ruido donde son instalados pero no la radiación de sonido de los muros laterales que da la transmisión por flancos. Sin embargo ambos mejoran el aislamiento sonoro a través del aire y por impactos



$$RT = 0.161 V / At * 4mV$$

Donde

RT= Tiempo de reverberación definido como el tiempo que un sonido tarda en decaer en 60dB después de que la fuente sonora sea interrumpida abruptamente.

V= volumen del auditorio en m³

At= Absorción total del auditorio en m² (ventana abierta) o Sabines métricos

4mV= Absorción producida por el aire (en sabins)

$$At = St \alpha_s + Sr \alpha_r + \Sigma S_{mi} \alpha_{mi}$$

Donde

St= Superficie acústica efectiva total (en m²)

α_s = coeficiente de absorción de las sillas

Sr= superficie restante no absorbente (en m²)

α_r = coeficiente medio de absorción residual

S_{mi}= superficie correspondiente a un posible material absorbente adicional "i" (en m²)

α_{mi} = coeficiente de absorción del posible material absorbente adicional "i"

La anterior descomposición pone de manifiesto que los coeficientes utilizados son coeficientes de absorción unitaria, es decir por m², y no absorción por persona, como se utilizaba antiguamente

Debido a que se comprobó que en las salas de conciertos grandes, la absorción de las sillas vacías u ocupadas por el público, coro y orquesta aumenta en proporción directa a la superficie que ocupan casi con total independencia del número de sillas existentes en la misma. Afirmación válida siempre y cuando:

-las salas presenten un grado de difusión situado dentro de la normalidad

-la densidad S_s/N (m² por asiento) este situada dentro del siguiente margen de valores habituales
 $0.45 \leq S_s/N \leq 0.79$

Las sillas constituyen sin lugar a dudas el elemento mas absorbente de una sala de conciertos. Su absorción depende del porcentaje de tapizado del tipo de silla elegido.

Por lo que se refiere al valor $\Sigma S_{mi} \alpha_{mi}$ solo adquiere un valor distinto de cero cuando en la sala se utiliza una absorción adicional. (por ejemplo la usada para atenuar el efecto de un eco) En cualquier caso el valor debería de ser siempre pequeño. Si se hacen las siguientes hipótesis en el caso de sala ocupada

-ausencia de materiales absorbentes adicionales $\Sigma S_{mi} \alpha_{mi} = 0$



-El 75% de la absorción total A_t a frecuencias medias (500 Hz- 1 k Hz) es debido a las sillas, orquesta y coro, mientras que el 25% se debe al conjunto de superficies restantes de la sala

Resulta que: $S_t \alpha_s = 0.75 A_t$

Es decir; $A_t = 1,33 S_t \alpha_s$

Como por definición $A_t = S_t \alpha_s + S_r \alpha_r$

Se tiene que $S_r \alpha_r$ representa el 33% de $S_t \alpha_s$

Sustituyendo el valor anterior de A_t en la formula de Sabine y despreciando el termino de la absorción del aire $4mV$, se obtiene:

$$RT = 0.161 / 1,33 \alpha_s (V/S_t)$$

Y tomando $\alpha_s = 0.85$ (valor promedio, según Beranek, de los coeficientes de absorción de los tres tipos de sillas a las frecuencias de 500 Hz y 1kHz, considerándolas ocupadas) resulta que;

$$R_{tmid} = 0.14 (V/S_t)$$

$$R_{tmid} = 0.14 (((2,141 * 0.85) + (1,497 * 0.10) + (1,130 * 0.65)) / 2,703.2)$$

$$\underline{\underline{0.14 (13,230 / 2,703.2) = 0.68 \text{seg}}}$$

Esta expresión es de gran utilidad desde el punto de vista practico, ya que relaciona de forma directa el tiempo de reverberación **RT mid** de la sala ocupada, con el volumen de la sala y la superficie efectiva total.

Criterios para la generación de primeras reflexiones. Formas típicas de salas de conciertos.

El estudio de la situación y orientación mas apropiadas de las superficies de una sala a fin de obtener una determinada energía de las primeras reflexiones en la zona del publico, se basa en la acústica geométrica.

El punto de la superficie donde se produce la reflexión es tangente a una elipse en cuyos focos se hayan la fuente F y el receptor R. como quiera que una elipse tiene la propiedad de que la suma de las distancias desde sus focos a cualquiera de sus puntos es constante, resulta que cada elipse lleva asociada un cierto retardo también constante (imagen A)

De acuerdo con la imagen B. las superficies tangentes a la elipse "a" proporcionan reflexiones de retardo constante al punto mas próximo del escenario (punto A). En cambio . Para el punto mas alejado D, la correspondiente elipse "d" es mucho mayor

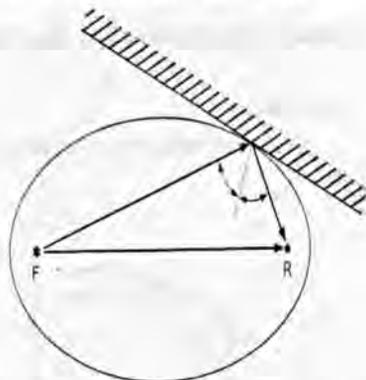


Imagen A

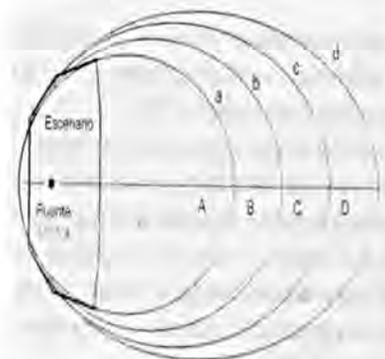


Imagen B



Entre las tipologías (plantas geométricas) de las salas de conciertos que han resultado mas eficientes a lo largo de la historia, destacan las salas en forma de;

Abanico

Abanico invertido

Hexágono alargado

Planta rectangular

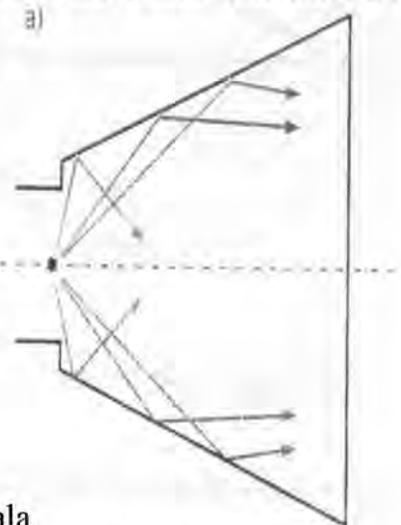
Herradura

Formas hexagonales superpuestas

Con terrazas trapezoidales.

Con reflexiones frontales.

Primeras reflexiones en una sala de planta en forma de abanico



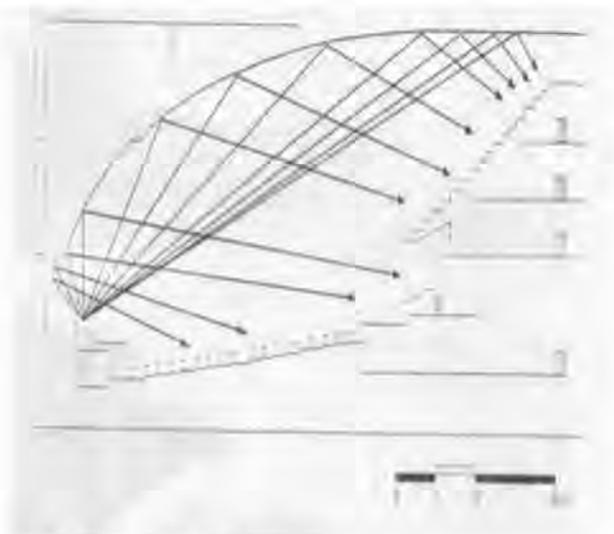
Las características básicas de una sala en forma de abanico

- La ausencia de las primeras reflexiones laterales en la parte central de la sala
- Impresión espacial e intimidad acústica limitadas, especialmente en la parte central de la sala
- Posible existencia de focalizaciones en el caso de que la pared posterior sea cóncava
- A mayor ángulo de abanico, acústica mas desfavorable
- Posibilidad de un gran aforo.

Las características básicas de las Salas con reflexiones frontales

- Falso plafond dividido en varios segmentos con una forma global aproximada a una parábola cilíndrica (forma parecida a la elipse de retardo constante)
- Todas las primeras reflexiones son creadas por el falso plafond e inciden frontalmente sobre el publico
- Sonido reflejado procedente del escenario formando un haz de rayos prácticamente paralelos
- Primeras reflexiones con un retardo uniforme
- Sonoridad uniforme en todas las localidades
- Diseño basado en la ubicación de la fuente sonora en un único punto en el escenario (bueno para una persona, pero no tanto para una orquesta)
- Existencia de una fuerte coloración del sonido
- Impresión espacial del sonido pobre
- Ruido producido por el publico percibido claramente en el escenario

Ejemplo de sala con reflexiones frontales (Sala de las naciones. Ginebra Suiza/ Le Corbusier)



Materiales recomendados en el diseño de la sala. Relación con la calidez acústica y el brillo

Como criterio general. El único elemento con grado de absorción acústica apreciable que se debe utilizar en un a sala de conciertos son las sillas. Por lo tanto los materiales recomendados para emplear como acabados deberán ser acústicamente reflectantes con objeto de evitar una pérdida excesiva tanto de los sonidos graves como de los agudos, ya que ello supondría a su vez una disminución de la calidez artística y el brillo de la sala.

Para la construcción de los muros es recomendable utilizar; Concreto armado, o tabiques revestidos con yeso

- Como acabado en los muros y el techo de la sala se puede utilizar madera con un grosor superior a 25 mm y de densidad media o alta ($\geq 400 \text{ Kg/m}^3$) (a menos de que este perfectamente adherida a cualquiera de los materiales de la construcción)
- En el caso de utilizar alfombras conviene limitar su uso a los pasillos, elegir grosores pequeños y colocarlas directamente sobre una base solida
- Elegir sillas que no absorban excesivamente a bajas frecuencias (evitar especialmente aquellas que presenten una elevada absorción selectiva en la banda centrada en los 250 Hz)
- En el caso de utilizar sillas con un bajo porcentaje de superficie tapizada es conveniente realizar una serie de perforaciones en la parte inferior de cada asiento (con ello se consigue reducir las diferencias entre los coeficientes de absorción a bajas frecuencias, de las sillas vacías y ocupadas.

Criterios para conseguir un sonido envolvente optimo

La existencia de irregularidades y/o ornamentación en una sala hace que aumente el grado de difusión del sonido en la misma y por consiguiente, que el sonido sea mas envolvente

Con el objeto de lograr un elevado grado de difusión. Es preciso seguir las siguientes indicaciones

- Dar la mínima inclinación posible a la superficie ocupada por las sillas (de manera que el sonido llegue a todos los muros)
- En el caso de que sean necesarios. Diseñar anfiteatros y/o balcones con poca profundidad
- Incorporar irregularidades principalmente en las paredes laterales y/o en el techo
- Evitar que las partes frontales e inferiores de los anfiteatros y balcones sean planas

Criterios de diseño del escenario

El campo sonoro dentro de la orquesta es extremadamente complejo y probablemente imposible de describir con detalle a casusa de su dependencia de una serie de factores relacionados entre si, tales como la orquestación de cada pieza, la directivita y la potencia sonora de cada instrumento, la disposición de la orquesta sobre el escenario, la posible utilización de tarimas, el comportamiento acústico de las superficies reflectantes que rodean a los músicos y también la acústica de la sala.



Superficie y forma del escenario

La elección de la superficie del escenario supone un compromiso entre las necesidades acústicas de los músicos y el grado de confort requerido.

El hecho de situarse sobre un a superficie de gran tamaño supone incrementar las distancias entre ellos y por consiguiente, reducir el grado de comunicación acústica. Gade comprobó que, para distancias superiores a 8m, el retardo del sonido directo (unos 23m) puede llegar a reducir la capacidad interpretativa conjunta, igualmente desplazarse hacia la zona del publico resulta desaconsejable, puesto que ello supone desaprovechar las reflexiones útiles provenientes de la pared posterior.

Beranek propuso en 1962 una superficie media de 1.9 m² por músico (ello suponía disponer de 190 m² para una orquesta de 100)

Estudios mas recientes llevados a cabo por Gade (1989) recomiendan las superficies netas por músico.

esto significa que para una orquesta de 100 músicos el área requerida e de 150 m².

Por lo que al coro se refiere, Gade propone reservar 0.5 m² por cada persona sentada. Por lo tanto para un coro formado por 100 personas, serán necesarios 50 m² adicionales.

Cuando el escenario es demasiado ancho, los oyentes situados en los extremos laterales de la sala reciben el sonido procedente de los instrumentos mas alejados con un retardo excesivo en relación con los mas cercanos.

Un exceso de anchura puede crear dificultades al director en su cometido de conjuntar las secciones de la orquesta.

INSTRUMENTOS	METROS CUADRADOS
Violín, viola e instrumentos de viento pequeño	1.25m ²
Violoncelos e instrumentos de viento de gran tamaño	1.50m ²
Contrabajo	1.80m ²
Timbales	10.00m ²
Otros instrumentos de percusión	20.00m ²

SECCION DE CUERDA	SECCION DE VIENTO	SECCION DE VIENTO-METAL	SECCION DE PERCUSION	OTROS
15 primeros violines	4 flautas	4 cornos franceses	4 timbales	2 arpas
16 segundos violines	1 piccolo	3 trompetas	1 bombo	1 piano
13 violas	2 oboes	3 trombones	1 gong	
12 violoncelos	2cornos ingleses	1 tuba	1 tarola	
8 contrabajos	3 clarinetes	1 cornetín	1 platillos	
	1 clarinete bajo		1 castañuelas	
	2 fagotes		1 triangulo	
	2 contrafagotes		1 xilófono	
			1 campanas tubulares	

Composición de una orquesta sinfónica de gran tamaño



Si es demasiado profundo el sonido de los instrumentos situados en la parte posterior del escenario llega igualmente demasiado retardado a los oyentes con respecto a los que se encuentran en la parte delantera. Con objeto de evitar los inconvenientes y garantizar una superficie de 190 m² para una orquesta de música sinfónica, tenga una forma rectangular, con una anchura máxima de 17 m y una profundidad media de aprox 11 m.

Como referencia la superficie media de los escenarios correspondientes a 28 prestigiosas salas de conciertos a nivel internacional, construidas después de 1962, es de 203m² mientras que la profundidad media es de 12.8 m

Paredes laterales y posterior del escenario

En caso de que no exista caja de escenario, y por lo tanto no se de la posibilidad de disponer de concha acústica, las paredes situadas alrededor del escenario deben estar orientadas que reflejen energía hacia los músicos

Techo del escenario

La superficie mas efectiva para proporcionar primeras reflexiones a los músicos es el techo

Por lo general en las salas que carecen de caja de escenario y de balcones alrededor del escenario, y que disponen de techos elevados, suele ser necesario suspender un conjunto de reflectores sobre el escenario, por el contrario si cuenta con caja de escenario la altura recomendable es de 13m

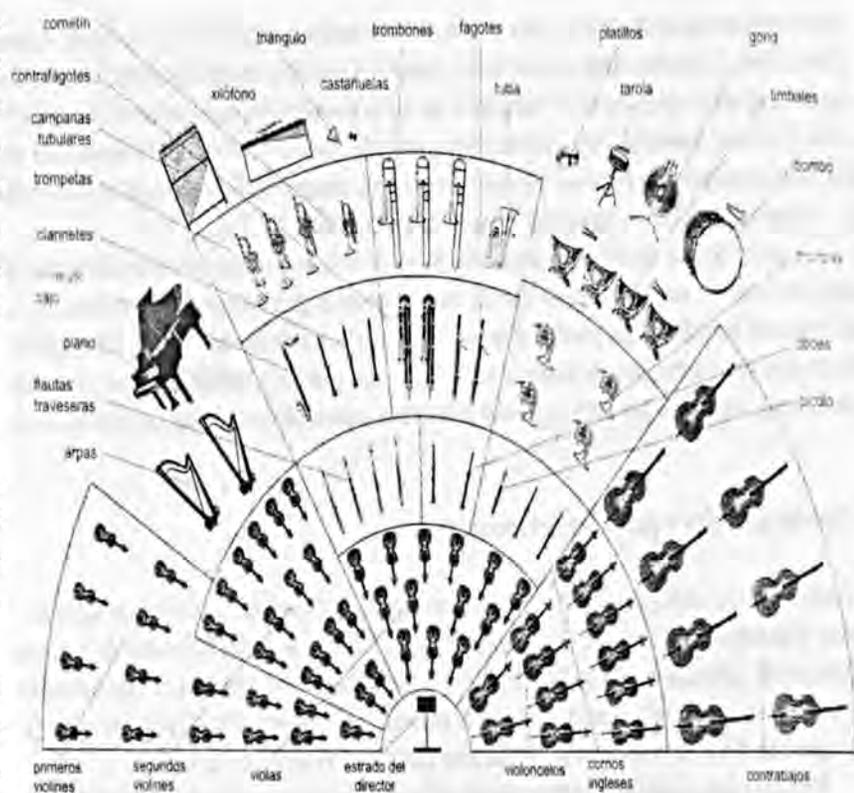
Materiales recomendados en la construcción del escenario

En general los músicos prefieren un suelo de madera flexible montada sobre una cavidad de aire porque según sus palabras dicha construcción proporciona un sonido cálido.(por una parte actúa como amplificador de los instrumentos que están en contacto directo, y por otra absorbe el sonido aéreo de baja frecuencia ya que actúa como un resonador de membrana.

Paredes laterales y posterior del escenario

En caso de que no exista caja de escenario, conviene utilizar madera con un grosor de 25mm(y en caso de que este directamente adherida al concreto, bastara con una lamina delgada)

Por otra parte a menudo se recomienda colocar pequeñas cantidades de material absorbente sobre las paredes próximas a los instrumentos de metal y de percusión, con objeto de atenuar el elevado nivel sonoro que emiten.



Disposición de los instrumentos en el escenario



Criterios de diseño de la concha acústica

Cuando existe caja de escenario, habitualmente las paredes laterales y el techo de la misma no son útiles para crear primeras reflexiones importantes hacia los músicos a causa de la excesiva distancia entre dichas superficies y la orquesta. Por otra parte la existencia de la caja va normalmente asociada al carácter plurifuncional de la sala. La presencia de bambalinas, patas y demás elementos propios de la utilización de la sala como teatro dificulta aún más la generación de primeras reflexiones útiles.

En tal caso es necesario diseñar una estructura desmontable a base de superficies reflectantes y rígidas capaces de generar reflexiones. Es denominada "Concha acústica"

Definición de las formas de la concha acústica

Se recomienda que el diseño de la concha acústica se base en una estructura totalmente modular, de fácil y rápida instalación, esto por la necesidad que se presenta al recibir ya sea una orquesta sinfónica de gran tamaño, de tamaño medio, y conjuntos de música de cámara o incluso solistas. Y que tendrá como características;

*Las paredes laterales deberán de tener forma de abanico de manera que la anchura de la pared posterior sea menor que la abertura correspondiente a la parte más próxima del proscenio.

*El techo deberá tener igualmente una inclinación tal que su altura a nivel de la pared posterior sea menor que la correspondiente a nivel de proscenio

Estructura de la concha acústica

Paredes laterales y posterior; cada una de las paredes de la concha, tanto las laterales como la posterior, estará integrada por un conjunto de módulos independientes. Cada módulo estará basada en una estructura tubular metálica auto portante dotada de ruedas para su auto transporte y almacenamiento.

Techo; el techo de la concha acústica estará integrado por una serie de paneles modulares. Dichos paneles se suspenderán de las barras escénicas mediante los herrajes y cables apropiados. La disposición de los paneles se adaptará al tipo de configuración utilizada, dependiendo del tamaño de la orquesta.

Revestimiento de las superficies interiores de la concha

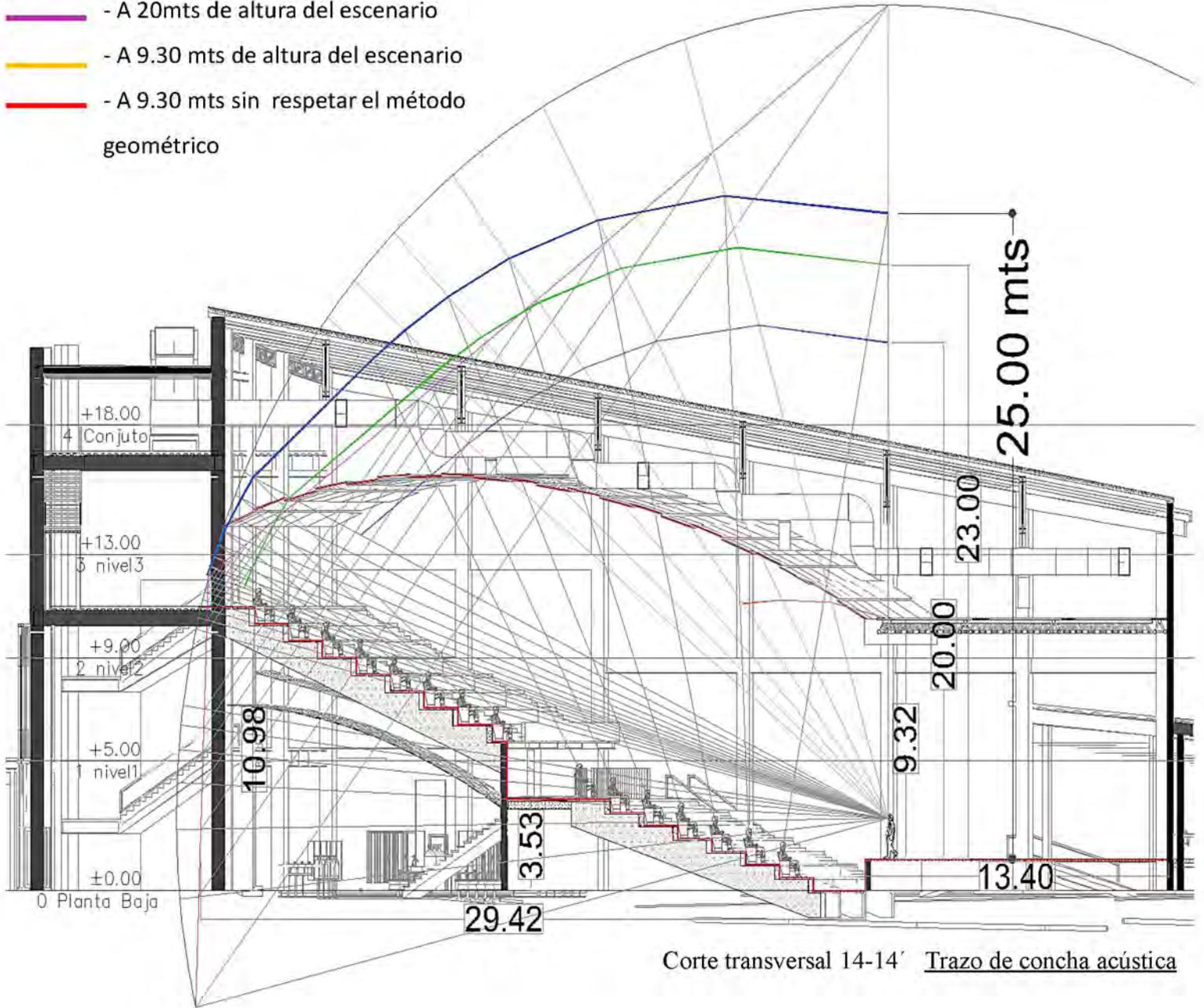
Paneles de madera; a excepción de las zonas en las que se incorporen elementos difusores. Las superficies interiores de la concha estarán revestidas con materiales muy reflectantes (de madera de abedul o similar) de unos 25mm de espesor y de una densidad de 20 Kg/m²

Elementos difusores; la incorporación de elementos difusores en la concha acústica introduce una mejora sustancial en el balance y fusión entre los diferentes instrumentos de la orquesta.



Trazo geométrico de la concha acústica

- - A 25 mts de altura del escenario
 - - A 23 mts de altura del escenario
 - - A 20 mts de altura del escenario
 - - A 9.30 mts de altura del escenario
 - - A 9.30 mts sin respetar el método geométrico
- geométrico



Planos Estructurales

Memoria de cálculo/Plantas/cortes/detalles



Tema:

Conservatorio de Música

Uso de suelo: Educativo-Cultural

Dirección:

Colonia San Buenaventura

Sobre vialidad primaria Av. Boulevard Eduardo Monroy Cárdenas

Cp. 50110 Toluca Estado de México

Número de alumnos por turno: 697 (1394 en 2 Turnos)

Metros cuadrados de construcción: 16,701.00

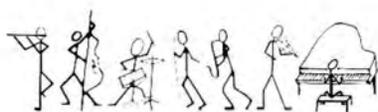
Metros cuadrados de desplante: 8,117.00

Superficie del terreno en metros cuadrados: 27,222.65

- Museo de antropología
- Biblioteca pública central
- Museo de las culturas
- Museo de arte moderno
- Parque alameda 2000

Terreno propuesto

Se encuentra dentro del Centro Cultural Mexiquense
Y a un costado del parque alameda 2000



En el Estado de México se localizan 13 grupos edáficos de los 38 establecidos en el mapa mundial de Suelos de la FAO-UNESCO (1988). En la Región VI, Toluca, se presentan 8 grupos de suelo siendo Los de mayor extensión el feozem, andosol y el vertisol, presentes en la parte centro y sur del Territorio.

Feozem. Suelos aptos para la agricultura en condiciones de clima templado; presentan una marcada acumulación de materia orgánica; son manejables y alcanzan un alto grado de productividad agrícola; son susceptibles a la erosión moderada y alta. Se encuentran en zonas de acumulación de materiales en áreas de poca pendiente.

Andosol. Son suelos que se han formado a partir de ceniza volcánica. En condiciones naturales se encuentran asociados con bosques templados; su textura es muy suelta y por lo mismo tienen una alta susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica; su uso en la agricultura y ganadería (pastizales) es poco redituable. Se encuentran en las partes altas de la zona de estudio. región vi

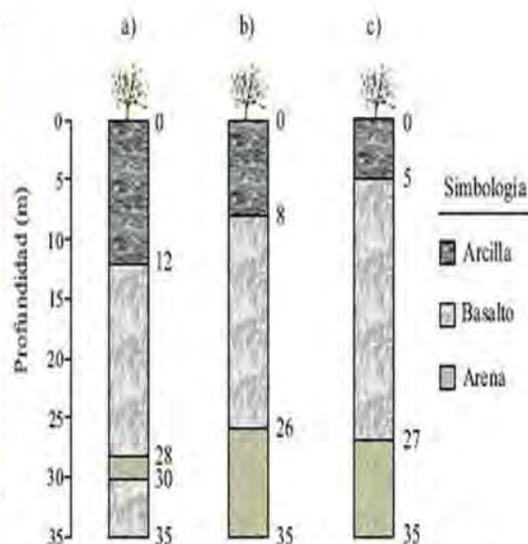
Vertisol. Presentan alto contenido de arcilla, con grietas anchas y profundas en la época de seca, y pegajosos con la humedad; son poco adecuados para la agricultura de temporal pero aptos para la agricultura de riego y tecnificada; se encuentran en zonas bajas y de lomeríos; presentan problemas de inundación debido a su baja permeabilidad, asimismo se destacan por ser expansivos, esto es, que al saturarse de agua provocan fuertes presiones de empuje o alzamiento, y al secarse se contraen y agrietan.



Secuencia de depósitos piroclásticos separados por paleosuelos en el área del Nevado de Toluca



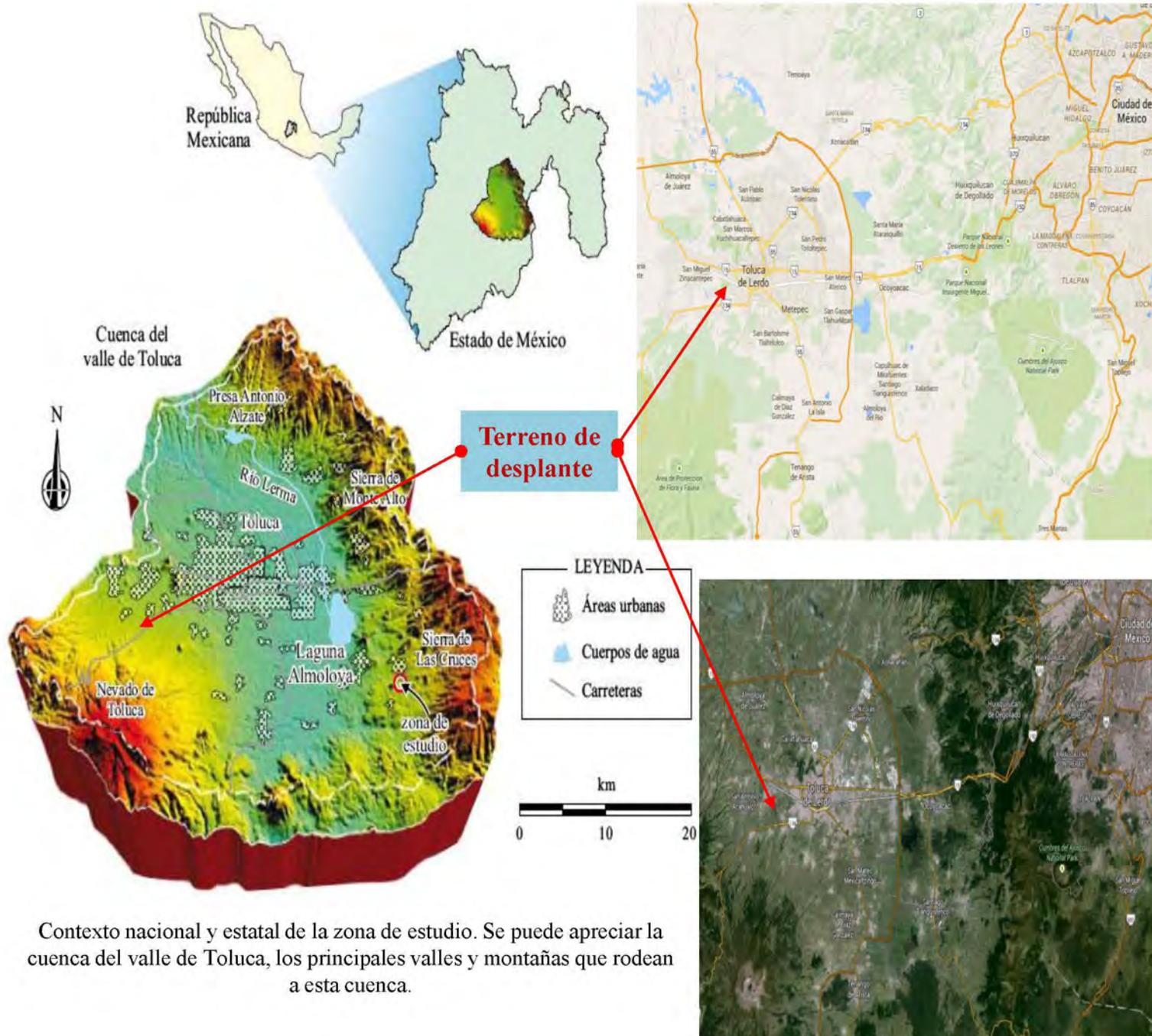
Depósito Pómez producido por una erupción pliniana en el Nevado de Toluca.



Cortes litológicos proporcionales verticalmente de los primeros 35 metros. a: pozo de monitoreo perforado en la zona de estudio; b y c: pozo de extracción de agua potable a 900m y 2 km de la zona de fracturas, respectivamente.

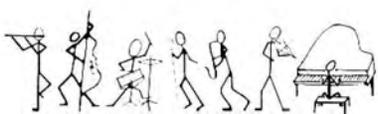


Tipo de suelo en Toluca



Contexto nacional y estatal de la zona de estudio. Se puede apreciar la cuenca del valle de Toluca, los principales valles y montañas que rodean a esta cuenca.

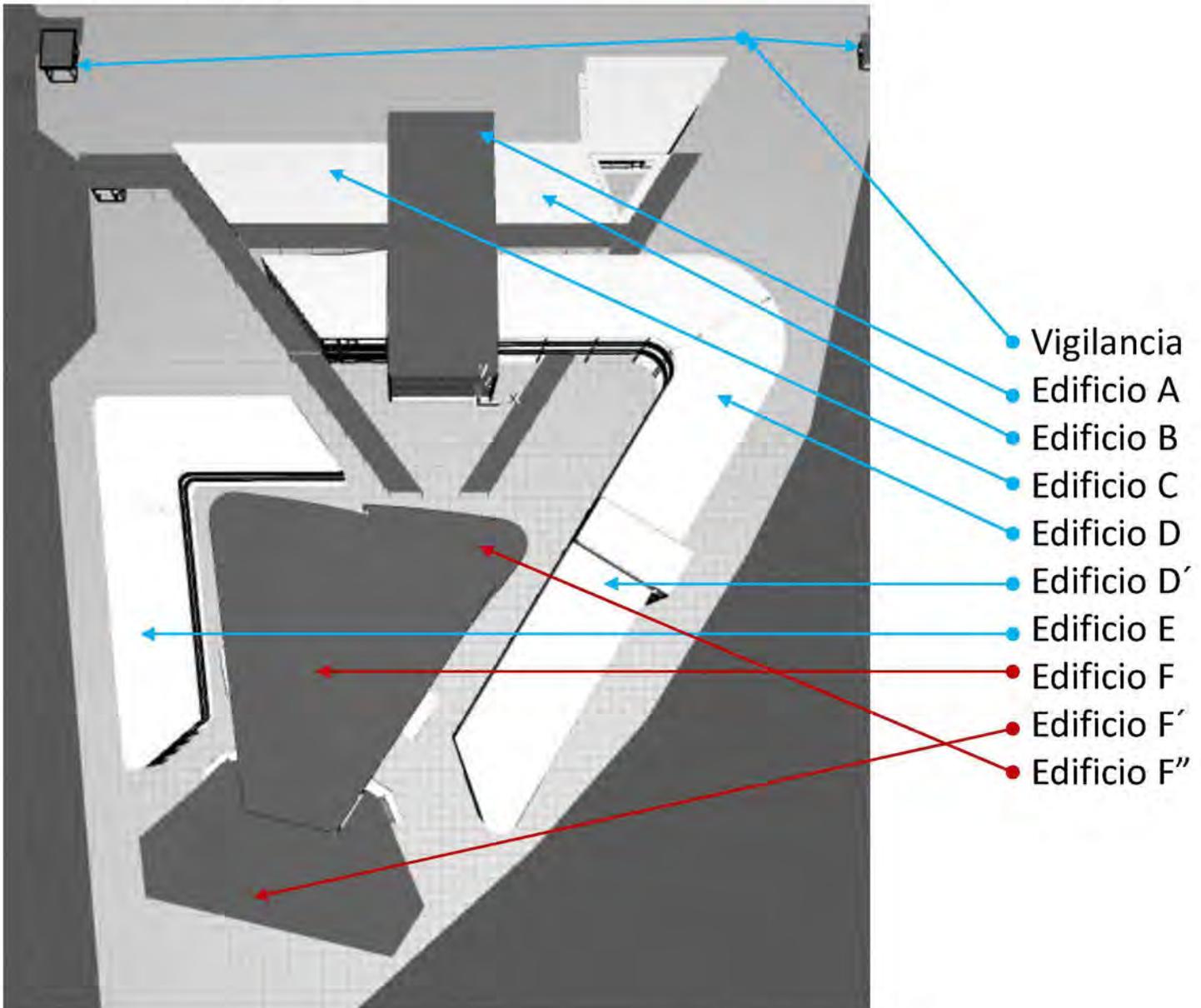
La cuenca del Valle de Toluca es una cuenca endorreica (no desemboca en el océano). Como se puede apreciar en las imágenes el terreno se encuentra en un tipo de suelo equivalente a la zona II de la Ciudad de México. Denominado de “Transición”. Con una Resistencia aproximada de 10 T/m² a 17 T/m².



Distribución del proyecto

El proyecto se divide en 6 volúmenes principales.

- Edificio A** (administración, cafetería, salas de presentación) 3 niveles (con 5m, 4m, y 6m de altura respectivamente)
- Edificio B** (biblioteca, fonoteca, área de empleados, enfermería) 1 nivel (5m de altura)
- Edificio C** (servicios generales) 1 nivel (5m de altura)
- Edificio D** (parte de la cafetería, administración, aulas grupales y sanitarios) 3 niveles (con 5m, 4m, y 4m de altura respectivamente).
- Edificio D'** (aulas grupales, aulas individuales, aulas de ensayo de orquesta y sanitarios) 3 niveles (con 5m, 4m, y 4m de altura respectivamente).
- Edificio E** (aulas de iniciación, aulas teóricas y sanitarios) 3 niveles (con 5m, 4m, y 4m de altura respectivamente).
- Edificio F** (auditorio, sala de ensayo, zona de butacas, escenario, sala de proyección y sanitarios) 3 niveles (alturas variables ver sección 14)
- Edificio F'** (camerinos del auditorio<<individuales y grupales>>, área de descanso, bodega general, y sanitarios) 5 m de altura. *-adicionalmente 3 módulos de vigilancia y control de acceso*
- Edificio F''** acceso, taquilla



Dimensionamiento de los elementos estructurales.

El dimensionamiento de los elementos estructurales se hará aplicando las fórmulas que comprueben que sus esfuerzos actuantes son menores que sus esfuerzos resistentes, trabajando bajo los conceptos de **límite de falla** y **límite de servicio**. para ello tenemos que saber la carga total que cae sobre los elementos más fatigados, y sobre estos desarrollaremos los cálculos correspondientes.

Partiendo de haber obtenido previamente datos valiosos, como lo son:

-Área tributaria x peso de los elementos estructurales, (obtención de carga muerta, mediante bajada de cargas)

-El uso de la estructura y con ello el peso correspondiente a la carga viva.

-Y la aplicación del factor de carga por sismo (1.1)

La suma de todo esto nos dará como resultado la carga de diseño tanto para vigas como para columnas.

Pudiendo así determinar la carga total que recae sobre cada elemento. Esto para el cálculo de la superestructura, y para la cimentación usaremos la carga total y la resistencia del suelo para determinar el ancho, altura y armado de las zapatas.

(Que posteriormente tendrían que ser revisadas por el calculista.)

Descripción de la estructura:

Para el desarrollo de este proyecto (exceptuando al auditorio "edificio F") se propone una estructuración mediante la formación de marcos rígidos (estructura tipo I) a base de estructura de acero para la superestructura, se pretende usar:

En vigas, perfiles IPR,

En columnas secciones compuestas de 2 canales CPS

Conectados por placas atornilladas o con soldadura (electrodos E-60) según sea el caso.

Como sistemas de entrepiso se utilizara losacero cal. 18

Y para los muros tanto perimetrales, como intermedios se usara tabique vidriado 9x14x29 color blanco.

En cuanto al tipo de cimentación, la solución se ve determinada por el peso de la estructura y la capacidad de carga del terreno en cuestión, que en este caso se determina conveniente sea a base de zapatas corridas.

Por motivos de practicidad el desarrollo de la estructura se concentrara únicamente de la parte correspondiente al auditorio (alias edificio F-F').



Descripción de la estructura Auditorio :

En este edificio F-F' (correspondiente al auditorio) y dadas sus características (grandes claros, cargas excesivas y uso) se decide desarrollar una propuesta de calculo estructural del mismo.

Para fines mas prácticos se ha dividido en 3 secciones. Donde se encuentran I Taquilla y guardarropa(1 nivel) II vestíbulo, sala de control de iluminación y audio, área de butacas y escenario (3 niveles).III camerinos grupales e individuales, sanitarios, bodega y aseo (1nivel).

Estructura del tipo 2 (rigidez del tipo 2, rotación relativa $\neq 0$. no rígida.) No se forman marcos rígidos.

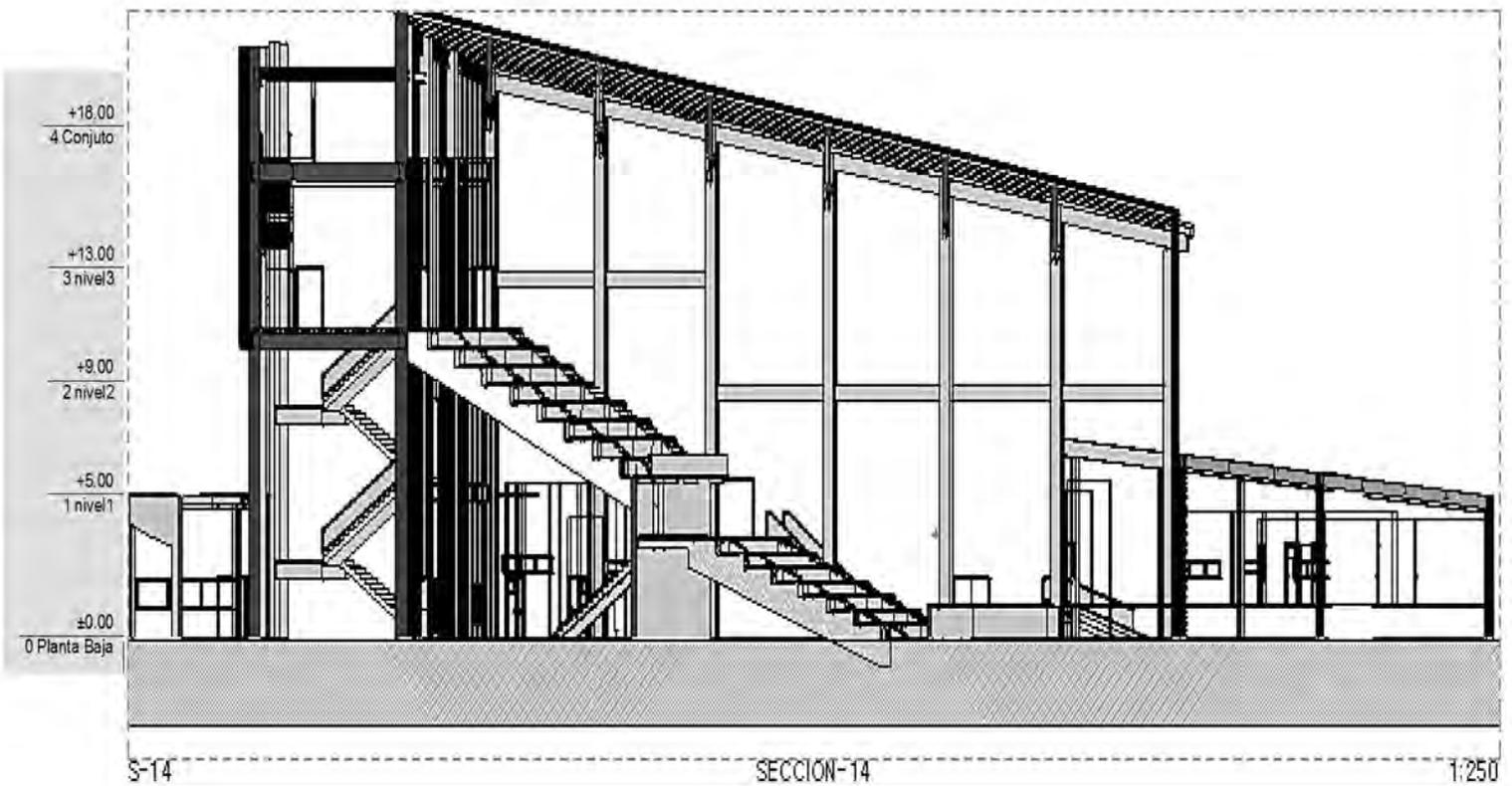
La superestructura (exceptuando el área del escenario y butacas)se compondrá de vigas de acero(perfiles IPR), losacero (cal. 18) y columnas de secciones compuestas de 2 canales CPS.

Para el escenario y el área de butacas se propone una cubierta ligera de multipanel, largueros (perfil "C") y armaduras librando los grandes claros (variables) apoyadas en las ménsulas de columnas de concreto armado.

El graderío se propone de secciones de losas pre-coladas sobrepuestas en vigas prefabricadas (escalonadas), apoyadas en columnas (prefabricadas) y un muro radial central (de concreto armado).

Y para los muros tanto perimetrales, como divisorios se usara tabique vidriado 9x14x29 color blanco.

La cimentación se proponen zapatas corridas (para muros) y zapatas aisladas (para las columnas prefabricadas)



La distribución de los elementos estructurales se realizó acorde a la forma del edificio (auditorio de planta en abanico) siguiendo un criterio de diseño basado en la resistencia de los materiales, los claros a librar y la carga a soportar. Para posteriormente ser revisados según el estado límite de falla y de servicio. Revisando un elemento de cada tipo, escogiendo los más fatigados estructuralmente. Armadura, Losa, Trabe, Columna, Zapata y la conexión entre cada una de estas.

Datos

Concreto clase 1 (según las NTC referentes a concreto)

Con un $F'c$ mínimo de 250 Kg/cm^2

Acero estructural A-36 para perfiles compuestos (IPR).

Con un $F'y$ de 2531 Kg/cm^2

Acero corrugado

Con un $F'y$ de 4200 Kg/cm^2

carga de diseño para vigas armadas (incluye carga accidental, carga muerta y factor de carga). (en cubierta)

150 Kg/cm^2

carga de diseño para vigas de camerinos

350 Kg/cm^2

Carga de diseño para vigas centrales (vestibulo).

594 Kg/cm^2

Carga de diseño para columnas (camerinos)

400 Kg/cm^2

Carga de diseño para columnas perimetrales

450 Kg/cm^2

Carga de diseño para columnas intermedias (gradas)

650 Kg/cm^2



Captura de sección (elementos estructurales)



Viga Armada correspondiente a la sección 22.
Claro entre apoyos 42.5 metros
Área tributaria 241.5 m²
Carga 241.5 X 150 = 36,225 Kg ; 36.2 T

Peralte 2.20 m
Pendiente 3° (2.7%)
Formada por perfiles "C" de 20cm X 14cm
Con un espesor de 19 mm
Placas de unión de 25mm
Sección Total 30 cm



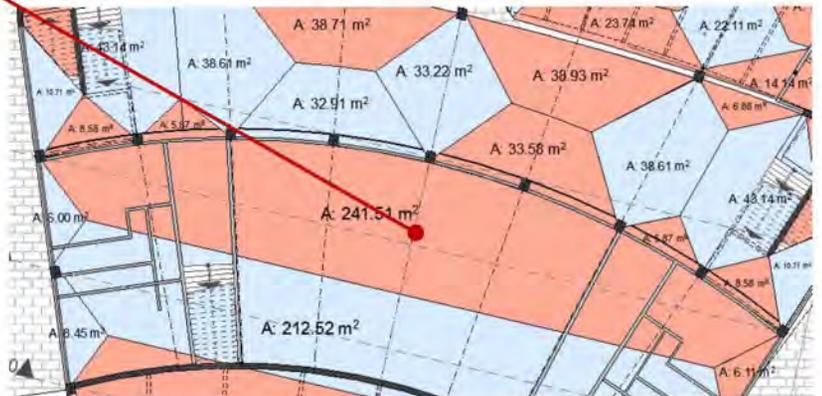
Viga Armada (sección 22)



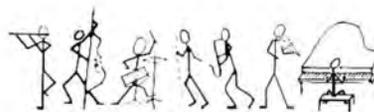
Proyección frontal



Acercamiento de la parte central

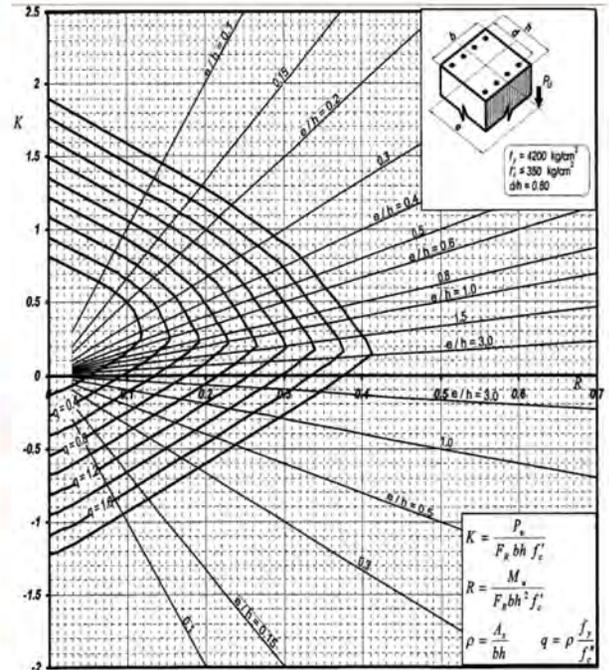
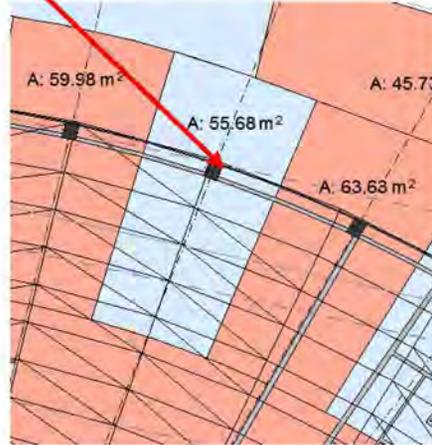


Área tributaria

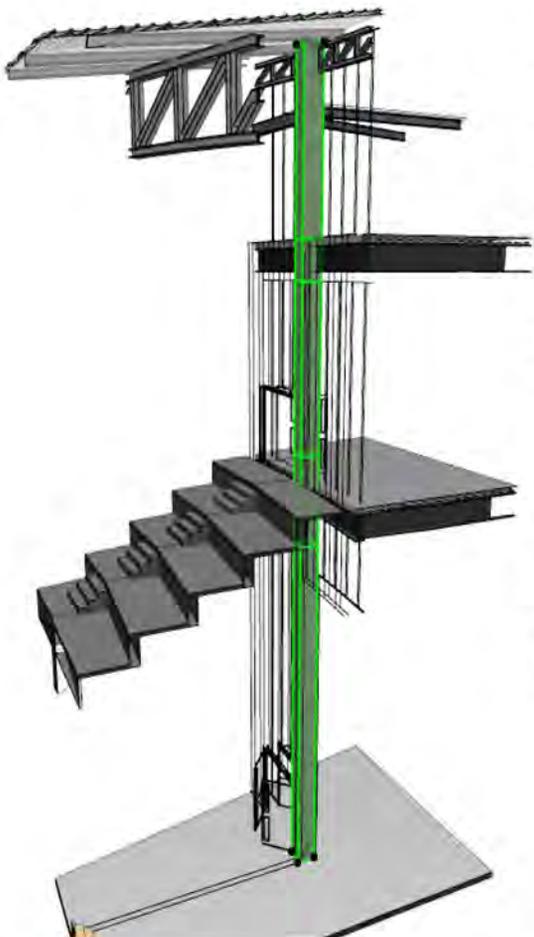




Columna de concreto f'-12
 Alturas 10.8m, 6.0m 5.3m Área
 tributaria 55.68 m²
 Carga 55.68 X 650 =36.2T
 F'c 350 Kg/cm²
 F*c 0.8 X f'c= 280
 F''c 0.85 X f*c = 238
 Sección 50cm X 60 cm



*Grafica C-1 "Apéndice C"



El calculo empleado para columnas de concreto se realiza en base a los diagramas de interacción

Incluidos en el libro "Aspectos fundamentales del concreto reforzado"

$$M = wl/12 = 36.2 \times 10.8 / 12 = 32.58$$

$$M_u = 97.65 \text{ Tm}$$

$$P_u = 108.5 \text{ T}$$

Porcentaje de acero **P=0.04**

Sección 50 X 60 X 0.04 = 120 cm² ; 120cm²/11.4cm²= **10.0 varillas de 1 1/2"**

Y estribos de 1/2"

$$\text{Excentricidad } e = M_u/p_u = 97.65/108.5 = 0.9$$

Elección del diagrama de interacción $d/h = 45/60 = 0.75$; usar la grafica C-1 del apéndice C*

$$q = P \times f_y / f'_c ; 0.04 \times 4200 / 238 = 0.70$$

$$e/h = 90/60 = 1.5 ; e = 1.5$$

Con "q" y "e/h" encontrar K del diagrama. **K= 0.18**

$$P_u = k \cdot f_r \cdot b \cdot h \cdot f'_c = 0.18 \cdot 0.7 \cdot 50 \cdot 60 \cdot 350 = 132,300 ; \mathbf{132.3 \text{ T} > 108.5 \text{ T}}$$

(si resiste)





El calculo empleado para Trabes de acero se realiza revisando la flecha permitida, la capacidad de carga, la resistencia al cortante del tipo de conexión (soldadura y/o tornillos), y en su caso placa de unión. Con apoyo de la información contenida en el “manual AHMSA” (formulas y diagramas de obtención de momentos, propiedades físicas de las secciones, etc.)

Dado que la conexión no es a 90° se considera como apoyo simple.

$$M = Wl / 8 ; M = 23.1 * 13.3 / 8 = 38.4 \text{ Tm}$$

$$\text{Modulo de sección necesario } S_n = M / f_b ; 38.4 / (3515 * 0.6) = 3840000 / 2109 \text{ S}_n = 1820.7$$

S_n 1820.7 < S_x 3219 ; si pasa.

$$\text{Flecha de servicio } L / 480 + 3\text{mm} = 1330 / 480 + 3\text{mm} = \mathbf{3.0 \text{ cm flecha de servicio}}$$

Revisión a cortante

El cortante actuante no deberá ser mayor que $0.4 * F_y ; 0.4 * 3515 = 1406 \text{ Kg}$

Cortante actuante

$$V_r = V_{ext} / d * t_w ; = 11550 / 47.4 = \mathbf{243.67 \text{ Kg} < 1406 \text{ Kg}}$$

Revisión por flecha según manual AHMSA

$$5 / 384 + W L^3 / EI ; 0.013 + 2352637000 / 200185200000 ; 0.013 + 0.011 = 0.024 \text{ cm}$$

La unión a la placa se hará con soldadura de filete (chaflán) con electrodos E-70

Revisada de acuerdo a las propiedades de soldaduras tratadas como una línea, con la formula $S_s = b d + d^2 / 3$ correspondiente a la flexión alrededor del eje horizontal.

$$30 * 60 + 60^2 / 3 = 1800 + 1200 = 3000 \text{ cm}$$

Flexión $F = M / S_s ; 3840000 / 3000 = 1280 > 1030 \text{ Kg/cm}$ (capacidad de carga de un filete de 1/4". Por lo que se decide también usar tornillos (o un filete mayor 5/16" de 1290 Kg/cm)

Viga de acero Vf-07

Claro entre apoyos 13.3 metros

Área tributaria 38.9 m²

Carga 38.9 X 594 = 23,10 Kg ; 23.1 T

Perfil IPC

Sección 30cm X 60cm (24"*12")

Tf (espesor del patín) 15.9mm

Tw (espesor del alma) 7.9mm

Peso 112.6 kg/m

Área 142.57 cm²

Cc en toneladas 44.26T

A-50 Fy=3515 Kg/cm²

Modulo de sección "Sx" = 3219 cm³

Radio de giro "r" = 26.24 cm

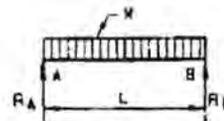
Momento de inercia "I" = 98130 cm⁴

Modulo de elasticidad "E" = 2,040,000

Kg/cm²

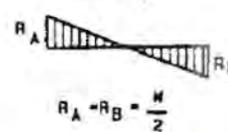


CARGA
MOMENTO
CORTE
DEFLEXION



$$M_x = \frac{Wx}{2} \left(1 - \frac{x}{L} \right)$$

$$M_{max} = \frac{WL^2}{8}$$



$$d_{max} = \frac{5}{384} \frac{WL^3}{EI}$$

Con tornillos A-490

Esfuerzos admisibles por;

Fricción 1406 Kg/cm²

Cortante 1097 Kg/cm²

Con tornillos de 5/8"

Fricción 2784 Kg

Cortante en la cuerda 3061 Kg

$V = W / 2 ; 23.1 \text{ T} / 2 = 11.55 \text{ T}$
Nº de Tor = $11550 / 2784 = 4.14$

Nº de Tor = $11550 / 3061 = 3.77$

Por Fricción 4.14 Tornillos
Por Cortante 3.77 Tornillos



El calculo empleado para Traveses de acero se realiza revisando la flecha permitida, la capacidad de carga, la resistencia al cortante del tipo de conexión (soldadura y/o tornillos), y en su caso placa de unión. Con apoyo de la información contenida en el “manual AHMSA”

(formulas y diagramas de obtención de momentos, propiedades físicas de las secciones, etc.)

Conexión a 90° se considera como empotrada en ambos extremos.

$$M = Wl / 12 ; M = 14.6 * 11.0 / 12 = 13.38 \text{ Tm}$$

$$\text{Modulo de sección necesario } S_n = M / f_b ; 20.1 / (3515 * 0.6) = 1338000 / 2109 \text{ } S_n = 634.42$$

$S_n 634.42 < S_x 2081$; si pasa.

$$\text{Flecha de servicio } L / 480 + 3\text{mm} = 1100 / 480 + 3\text{mm} = \mathbf{2.6 \text{ cm flecha de servicio}}$$

Revisión a cortante

El cortante actuante no deberá ser mayor que

$$0.4 * F_y ; 0.4 * 3515 = 1406 \text{ Kg}$$

Cortante actuante

$$V_r = V_{ext} / d * t_w ; = 7300 / 56.7 = \mathbf{128.74 \text{ Kg} < 1406 \text{ Kg}}$$

Revisión por flecha según manual AHMSA

$$W L^3 / 384EI ; 19432600000000 / 38148848640000 = 0.509\text{cm}$$

La unión a la placa se hará con soldadura de filete (chaflán) con electrodos E-70

Revisada de acuerdo a las propiedades de soldaduras tratadas como una línea, con la formula

$S_s = bd + d^2/3$ correspondiente a la flexión alrededor del eje horizontal.

$$20 * 45 + 45^2 / 3 = 900 + 675 = 1575\text{cm}$$

Flexión $F = M / S_s$; $1338000 / 1575 = 849.5 < 1030 \text{ Kg/cm}$ (capacidad de carga de un filete de 1/4")

Viga de acero Vf '02

Perfil IPR

Claro entre apoyos 11.0 metros

Área tributaria 41.9 m²

Carga 41.9 X 350 = 14.6 T

Sección 20cm X 45cm (18" X 7 1/2")

Tf (espesor del patín) 20.6 mm

Tw (espesor del alma) 12.6mm

Peso 105.65 kg/m

Área 134.19 cm²

Cc en toneladas 35.11 T

A-50 Fy=3515 Kg/cm²

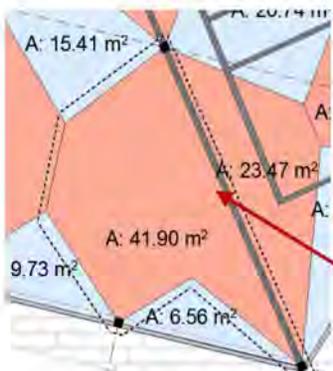
Modulo de sección "Sx" 2081cm³

Radio de giro "r" 19.05cm

Momento de inercia "I" 48699 cm⁴

Modulo de elasticidad "E" 2,040,000

Kg/cm²





Columna de acero f'-03 (compuesta de 2 canales con placas interrumpidas o celosía)

Altura 4.20 m

Área tributaria 71.5 m²

Carga 71.5 X 350 = 17.8 T

Perfil formado por 2 CPS

Sección 30cm X 30cm (12"X12")

Acero A-36 $f_y = 2531 \text{ Kg/cm}^2$ (ruptura) $f_y 1670 \text{ Kg/cm}^2$ (diseño)

$C_c = 88.2 \text{ T}$

Peso 61.60 Kg/m

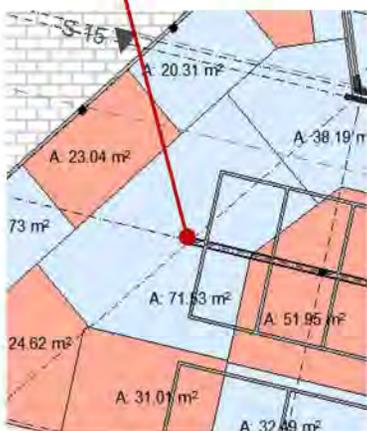
Área 78.58 cm²

Modulo de sección "Sx" 704.6cm³

Radio de giro "r" 11.69cm

Momento de inercia "I" 10738.8 cm⁴

Valor de k según el tipo de conexión 0.8 (rotación libre traslación restringida).



La revisión de miembros flexo comprimidos puede hacerse mediante la obtención de la carga tabulada. Con ayuda de

Capacidad de la columna en compresión. kl/r (*concepto de esbeltez real*)

Capacidad de la columna en flexión. **Fatiga actuante (g) = M/S_x**

$kl/r_x = 0.8 \cdot 450 / 11.69 = 30.25$

Con kl/r obtenemos el esfuerzo permisible para miembros en compresión en función de su relación de esbeltez y esfuerzos de fluencia.

Según la tabla para $kl/r = 30.25$ corresponde un $F_a = 1402.0$ (fatiga de trabajo) F_a

* $A = C_c$ en compresión

$1402.0 \times 78.58 \text{ cm}^2 = 110,169.16 \text{ Kg}$ Capacidad de carga en compresión

Formula general $f_a/F_a + g_x/f_s$ el resultado debe ser igual o menor a 1

Donde;

f_a = fatiga actuante en compresión ($P/A = f_a$ $17,800 / 78.58 = 226.52 \text{ Kg/cm}^2$)

F_A = fatiga resistente en compresión (1402.0 Kg/cm^2)

g_x = fatiga actuante a flexión en "x" (M/S_x ; $860000 / 704.6 = 1220.55$)

f_s = fatiga resistente a flexión del acero (1670 Kg/cm^2)

$226.52/1402.0 + 1220.55/1670 = 0.161 + 0.73 = 0.891 < 1$ la columna trabaja al **89% de su capacidad.**



Zapata aislada

R de terreno = 7 T/m²

Área tributaria 241.5 m² (cubierta) 20.25 (entrepisos)

Desplante 3.3 X 3.3

As = 0.03 * 60 * 70 = 126 cm² / 11.9 cm² = 10.5 varillas de 1 1/2"

M = (Rt * C²) / 2 = 6.37 T ; 637000

Carga

241.5 X 150 = 36,225 Kg ; 36.2 T/2 (apoyos) = 18.1 Toneladas (cubierta)

20.25 m² X 450 kg/cm² = 9112.25 * 2 (niveles) = 18224.5

20.25 m² X 650 kg/cm² = 13162.5

Wtotal = 18100 + 18224.5 + 13162.5 = 49486.7 Kg + 19794.7 (40% de cimentación)

Wtotal = 69,281.38 kg ; 69.28 T * Fs (1.1) = 76.20 T

Área necesaria para desplante

Rt/Wt = 7 T/m² / 76.20 T = 10.88 m² = 3.3 m (lado * lado de la zapata)

Peralte por flexión

$$d = \sqrt{M} \div (0.9)p(b)fy [1 - 0.59 p fy \div f'c]$$

$$d = \sqrt{637000} \div (0.9)0.003(330)4200 [1 - 0.59 (0.003) 4200 \div 350]$$

$$d = \sqrt{637000} \div 3742.2(0.97876)$$

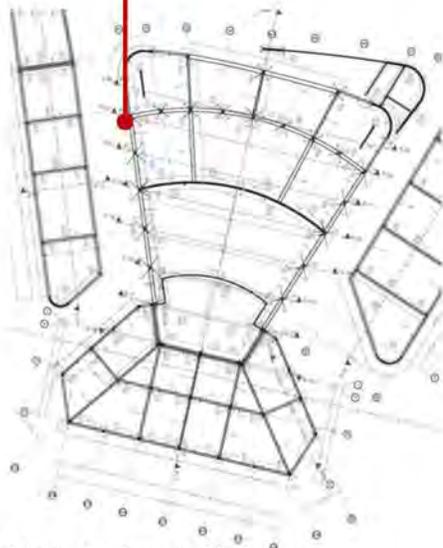
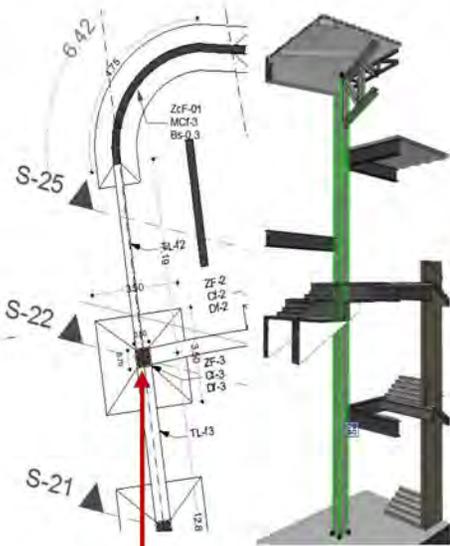
$$d = \sqrt{637000} \div 3662.71$$

$$d = \sqrt{173.914}$$

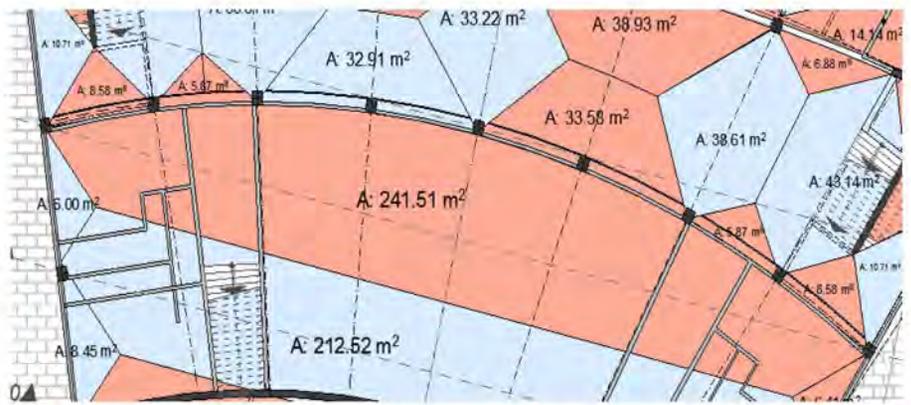
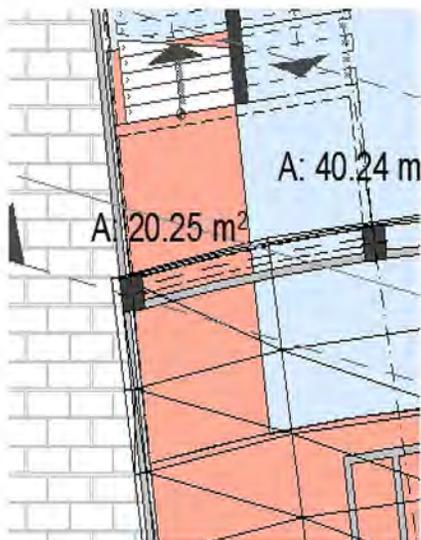
d = 13.18 + recubrimiento 18.18 redondeando a 19.0cm

As = p * b * d = .003 * 330 * 13.18 = 13.04 cm² / 2.85cm² ; N° de varillas 3/4" = 4.57 varillas

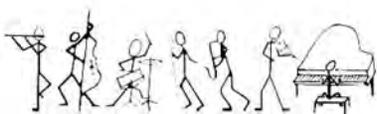
Separación = 100 cm / 4.57 = 21.88 cm



Planta de cimentación



Cargas tributarias



Zapata aislada

R de terreno = 7 T/m²

Área tributaria 43.34 m² (cubierta) 63.63 (entrepisos).

Desplante 3.6 X 3.6

As = 0.03 * 60 * 70 = 126 cm² / 11.9 cm² = 10.5 varillas de 1 1/2"

M = (Rt * C²) / 2 = 7.87 T ; 787000

Carga

21.6 X 150 = 3,240 Kg

16.5 m² X 200 kg/cm² = 3,300 kg

25.0 m² X 450 kg/cm² = 11,250

63.63 m² X 650 kg/cm² = 41,359.5

Wtotal = 3,240 + 3,300 + 11,250 + 41,359 = 59,149 Kg + 23,659 (40% de cimentación)

Wtotal = 82,808 kg ; 82.8 T * Fs (1.1) = 91.0 T

Área necesaria para desplante

Rt / Wt = 7 T/m² / 91.0 T = 13.0 m² = 3.6 m (lado * lado de la zapata)

Peralte por flexión

$d = \sqrt{M} \div (0.9) p (b) f_y [1 - 0.59 p f_y \div f'c]$

$d = \sqrt{787000} \div (0.9) 0.003 (360) 4200 [1 - 0.59 (0.003) 4200 \div 350]$

$d = \sqrt{787000} \div 4082.4 (0.97876)$

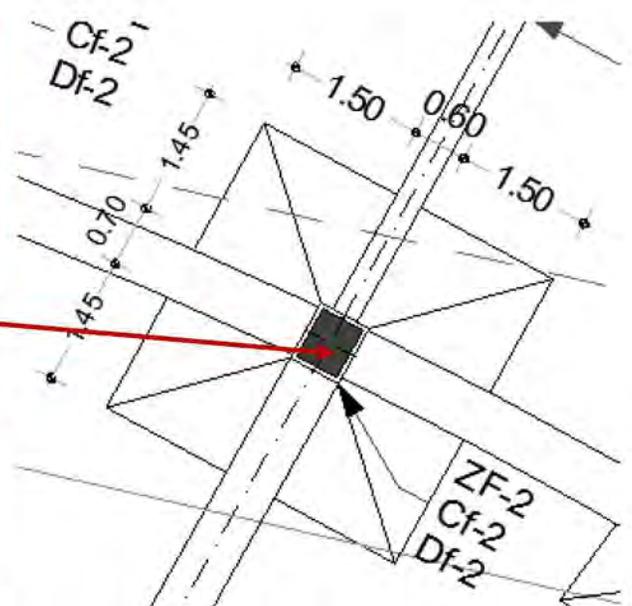
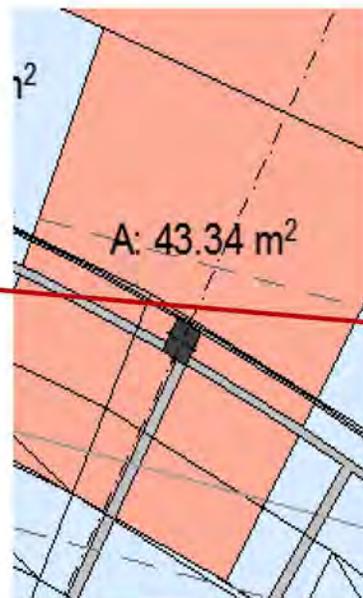
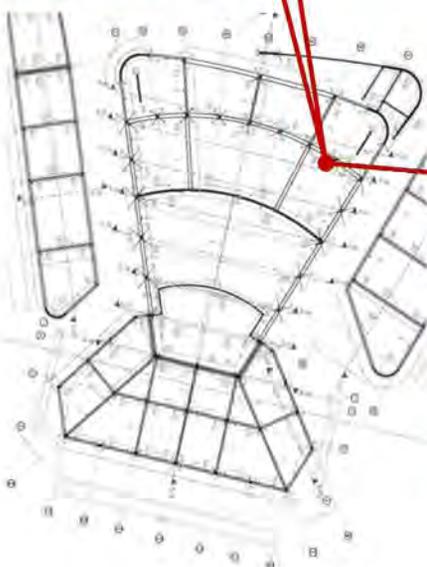
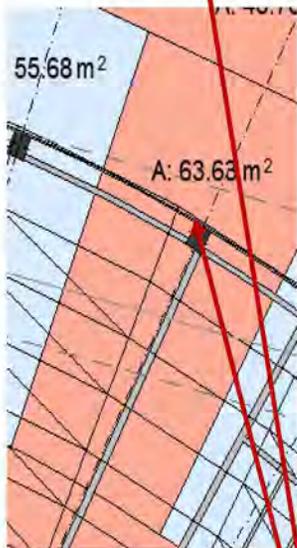
$d = \sqrt{787000} \div 3995.69$

$d = \sqrt{196.96}$

d = 14.0 + recubrimiento 19 cm

As = p * b * d = .003 * 360 * 14.0 = 15.12 cm² / 2.85 cm² ; N° de varillas 3/4" = 5.30 varillas

Separación = 100 cm / 5.30 = 18.86 cm



Zapata aislada

R de terreno = 7 T/m²

Área tributaria 71.53 m².

Desplante 2.5 X 2.5

As = 0.03 * 40 * 56 = 67.2 cm² / 11.9 cm² = 5.64 varillas de 1 1/2"

M = (Rt * C²) / 2 = 3.85 T ; 385000

Carga

71.53 m² X 400 kg/cm² = 28,612

Wtotal = 28612 Kg + 11,440 (40% de cimentación)

Wtotal = 40,052kg ; 40.05 T * Fs (1.1) = 44.05 T

Área necesaria para desplante

Rt/Wt = 44.05 T / 7 T/m² = 6.29 m² = 2.5m (lado * lado de la zapata)

Peralte por flexión

$d = \sqrt{M} \div (0.9)p(b)fy [1 - 0.59 p fy \div f'c]$

$d = \sqrt{385000} \div (0.9)0.003(250)4200 [1 - 0.59 (0.003) 4200 \div 350]$

$d = \sqrt{385000} \div 2835(0.97876)$

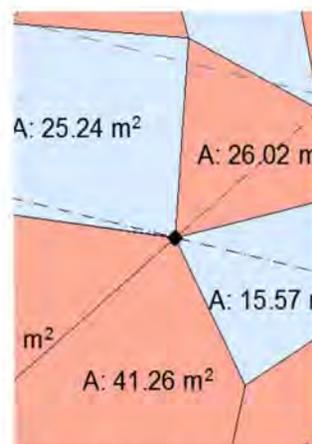
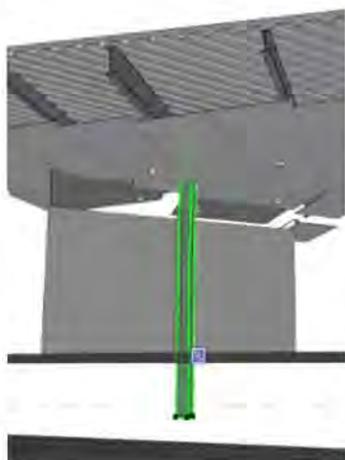
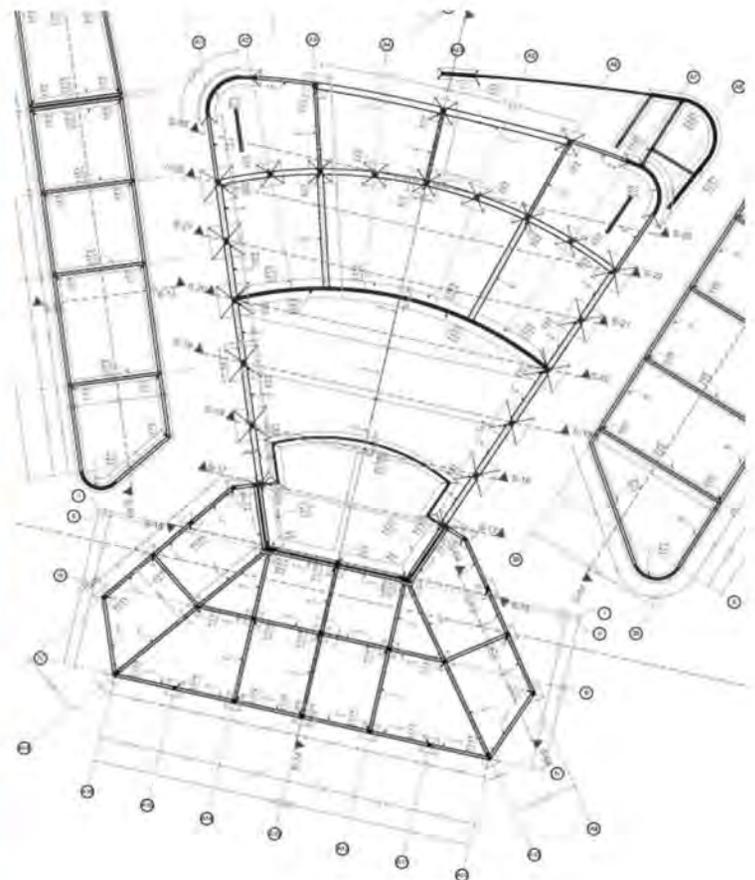
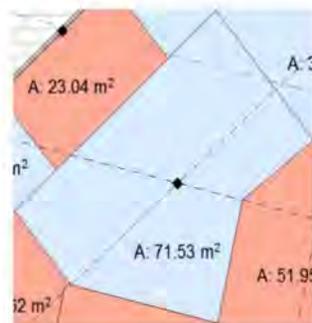
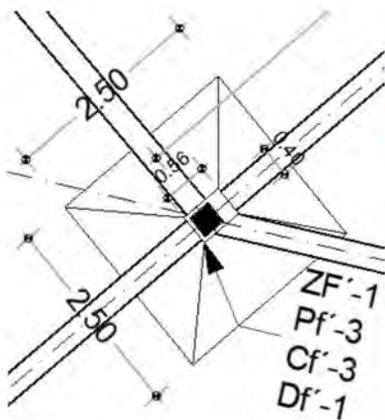
$d = \sqrt{385000} \div 2774.78$

$d = \sqrt{138.74}$

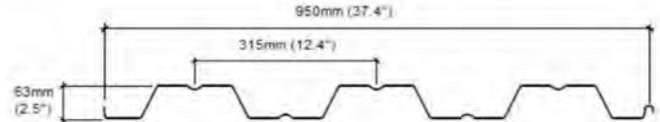
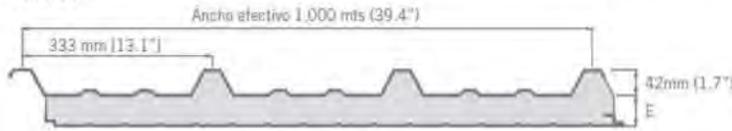
d = 11.77 + recubrimiento 16.77 cm redondeado a 18.0 cm

As = p * b * d = 0.003 * 250 * 11.77 = 8.82 cm² / 1.98 cm² ; N° de varillas 5/8" = 4.45 varillas

Separación = 100 cm / 4.45 = 22.47 cm



El sistema de entrepiso será a base de losacero calibre 18 con una capa de compresión de 10 cm, con malla electro soldada mínima de 6*6-8*8 y un claro máximo sin apuntalar de 3.38 metros, dado que la sobrecarga admisible aumenta con el uso de pernos, la lamina ira fijada a las vigas con pernos Nelson. deberán ser del tipo Weld Thru TRW NELSON SL3 de 3/4 de una longitud sin instalar de 4 3/16 asegurando que ya instalado tenga una longitud de 4", es decir que sobresalga 1 1/2" y con una resistencia ultima a corte de 21,000 lbs. La densidad de los conectores colocados en los valles de la lamina en función del calibre son las siguientes: Calibre 20 y 18, en cada valle.

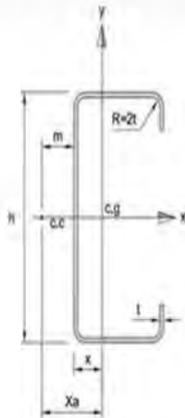


Propiedades de la sección

Espesor mm (pulg)	Factores de aislamiento		Peso aprox. Kg/M ² Cal. 26/26	Peso aprox. Kg/M ² Cal. 26/28
	R hr/ft ² °F/BTU	U BTU/ hr/ft ² °F		
25.4 (1")	6.67	0.150	10.09	9.45
38.1 (1.5")	10.00	0.100	10.60	9.96
50.8 (2")	13.33	0.075	10.99	10.35
63.5 (2.5")	16.75	0.060	11.47	10.83
76.2 (3")	20.13	0.050	11.95	11.31
101.6 (4")	26.85	0.037	12.92	12.28

Concreto normal $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, P.
Volumen 2400 kg/m^3 : N=9.

Ternium Losacero 25					
Calibre	Espesor de concreto	Peso propio	Claro máximo sin apuntalar		
			Simple	Doble	Triple
Espesor de diseño					
pulgadas	cm	kg/m ²	m	m	m
22 0.0299	5	205	2.17	2.92	2.96
	6	229	2.08	2.81	2.84
	8	277	1.93	2.62	2.65
	10	325	1.87	2.46	2.49
	12	373	1.85	2.33	2.36
20 0.0359	5	206	2.51	3.27	3.38
	6	230	2.41	3.15	3.26
	8	278	2.23	2.94	3.04
	10	326	2.17	2.77	2.86
	12	374	2.13	2.63	2.72
18* 0.0478	5	209	3.11	3.86	4.00
	6	233	2.97	3.72	3.84
	8	281	2.75	3.48	3.59
	10	329	2.67	3.27	3.38
	12	377	2.62	3.10	3.21



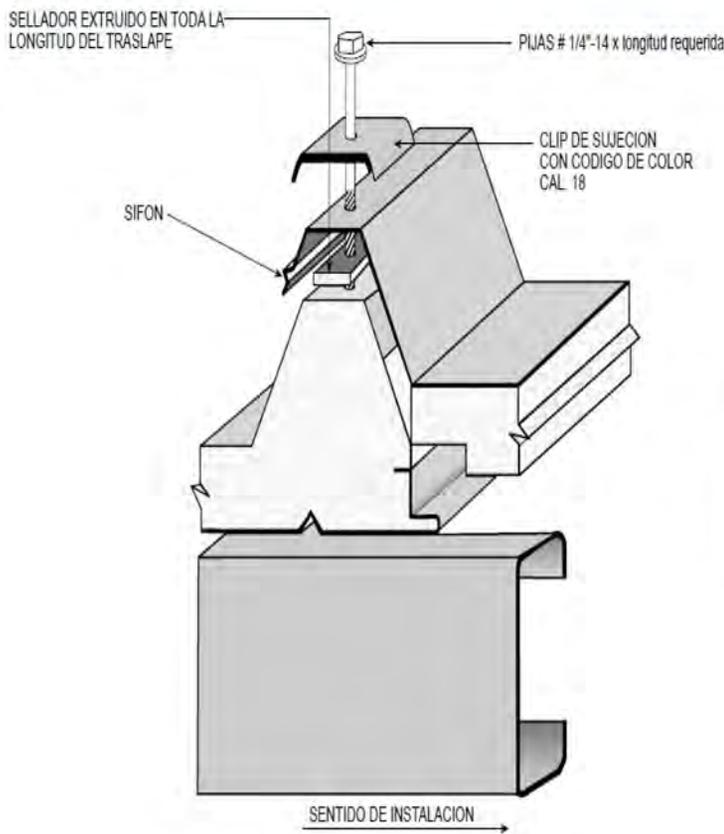
h interno R=2t / Largo de perfil 6mts

* Sólo se fabrica bajo consulta técnica.

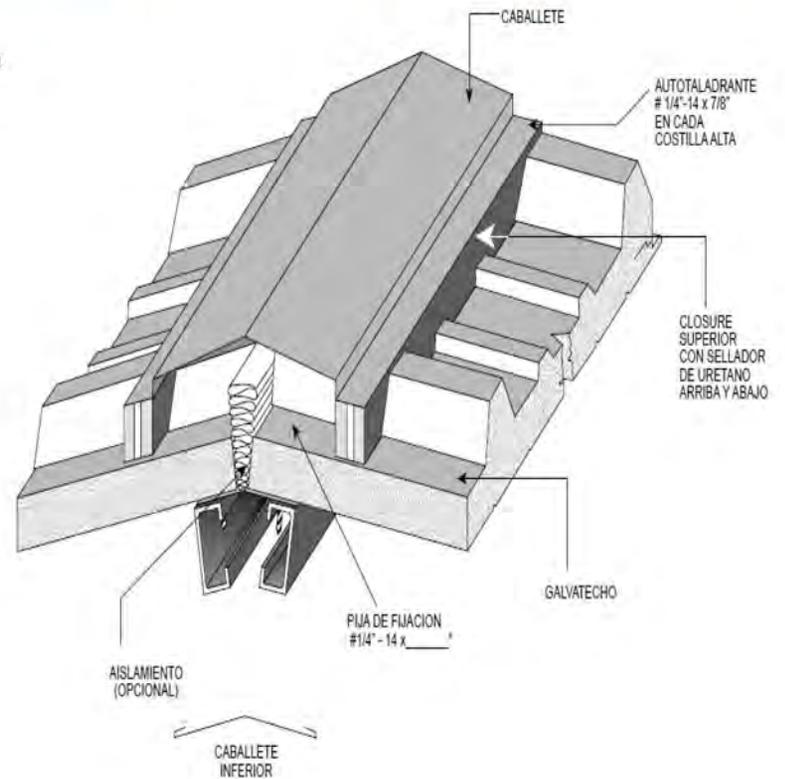
Para la cubierta se propone el uso de placas galvatecho (multipanel longitud de 11.90 metros, y espesor de 4"), Compuestas por 2 laminas (interior-exterior), calibre 26, y en el medio espuma clase 1 con resistencia al fuego. sobre perfiles "C" (200*50*1.5mm, con un espesor de 0.15mm) como largueros.

Los muros serán de tabique vidriado (29*14*9 cm), color blanco confinados por dadas y columnas, con castillos ahogados @60cm y escalerilla "terciada".



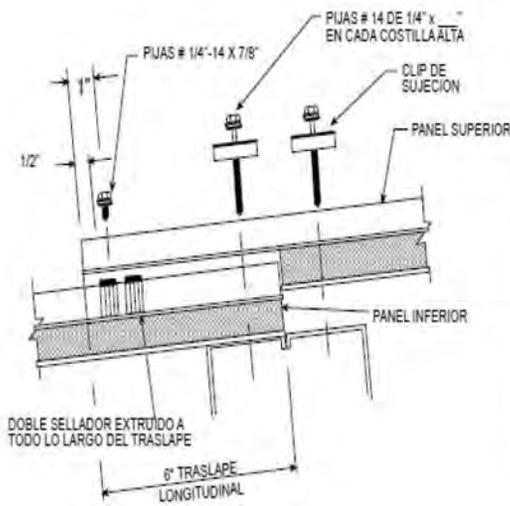


Fijación del galvatecho (mutipanel)

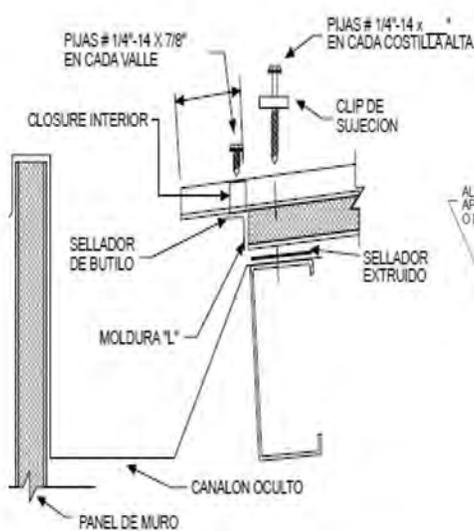


Detalle de cumbreira

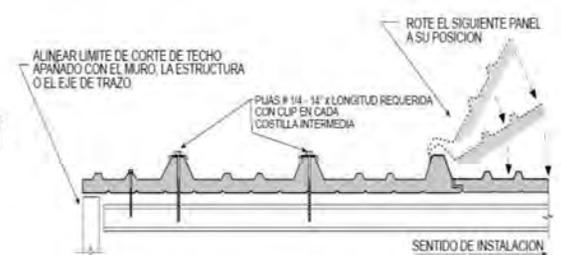
La unión de una cubierta a dos aguas en la cumbreira se realiza mediante un caballete liso y tiras de un tapón-sello de espuma rígida de poliuretano (cierre), el cual garantiza un sellado hermético y evita la necesidad de alinear entre si ambas aguas, ajustes innecesarios en el caballete así como el uso excesivo de un sellador butílico



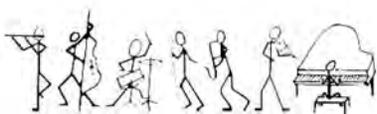
Detalle de traslape longitudinal

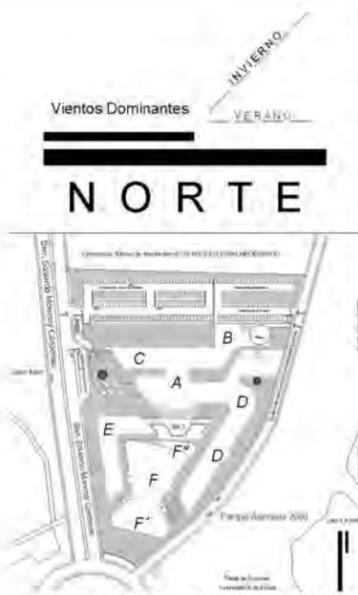
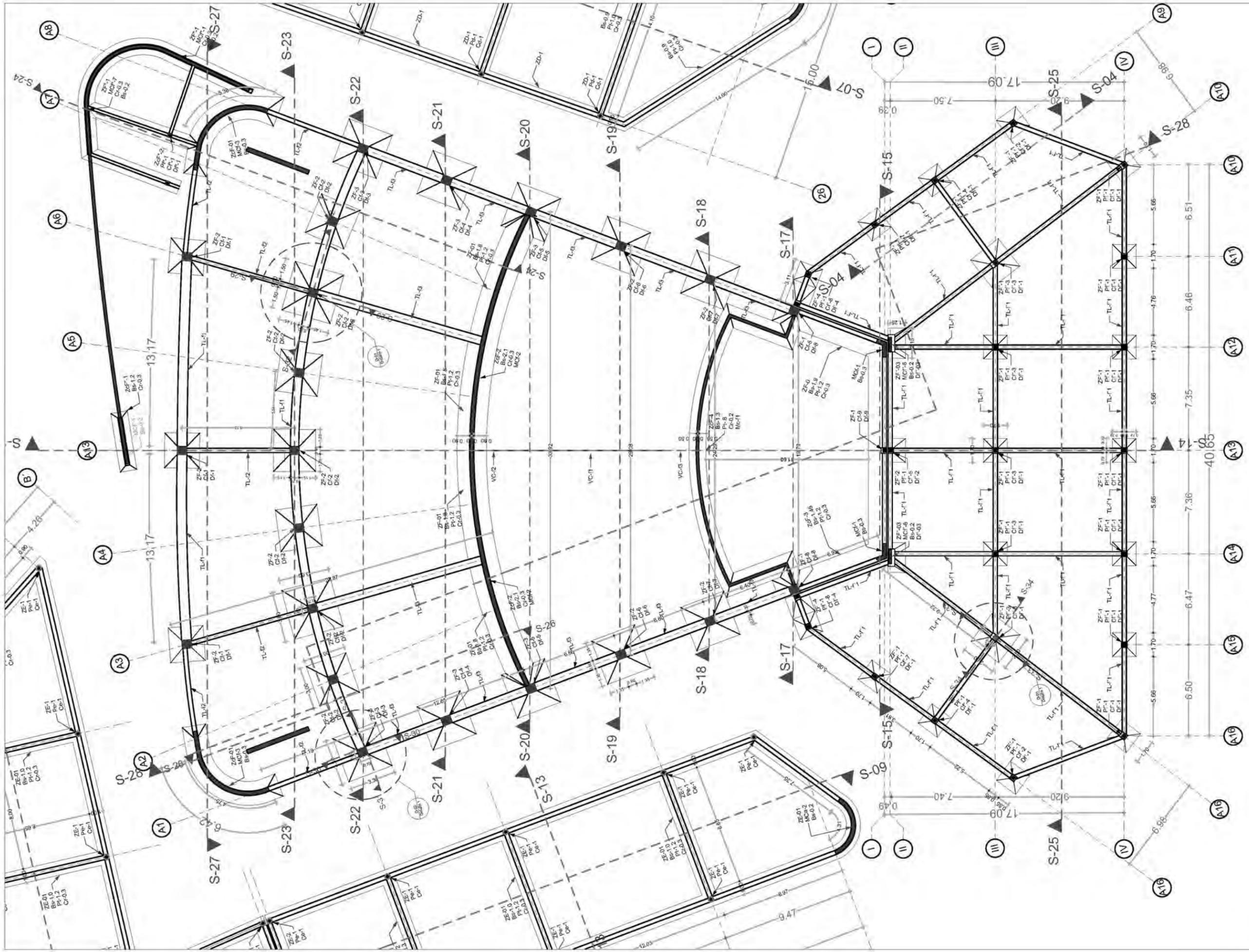


Detalle descarga del canalón



Detalle panel de inicio con ajuste





**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

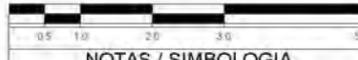
SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.66 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANO:
Cimentacion

ESCALA:
1:250

ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
LAS COTAS RIEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESPIDO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - INDICA MURO (E CONCRETO ARMADO)
- (LA SEQUENCIA LETRANICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA (TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A48)

TESIS

VISTAS:
Planta de cimentacion

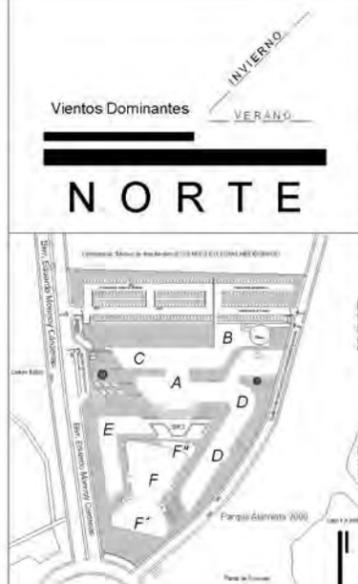
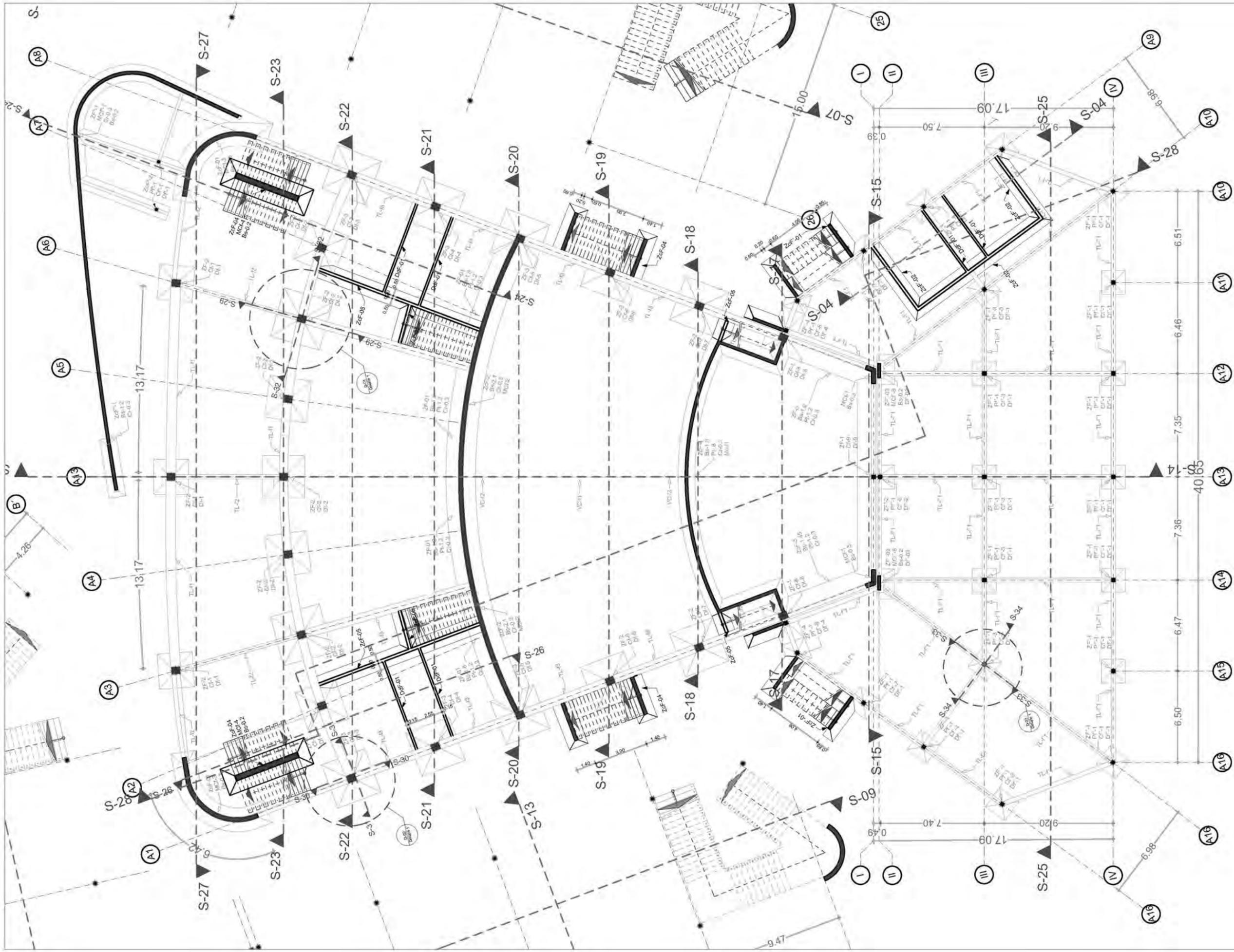
ASESOR DE TESIS:
ARQ. RAMON MONROY ROJAS

ALUMNO:
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS:
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA:
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE:
C-01



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLAMOS
Cimentacion

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS. TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA.
LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILLETE
 - E-00 INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - Za-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - Fis-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - Ca-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - D4-00 INDICA TIPO DE GANCHO DE CIMENTACION
 - MCS-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SIGUIENTE LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Ba-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pk-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Ca-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-488

TESIS

VISTAS
Cimentacion-Escaleras y Muros

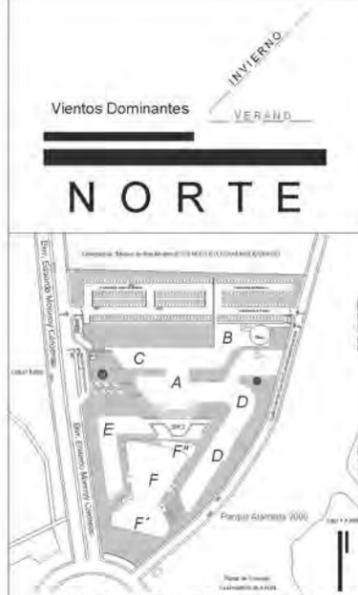
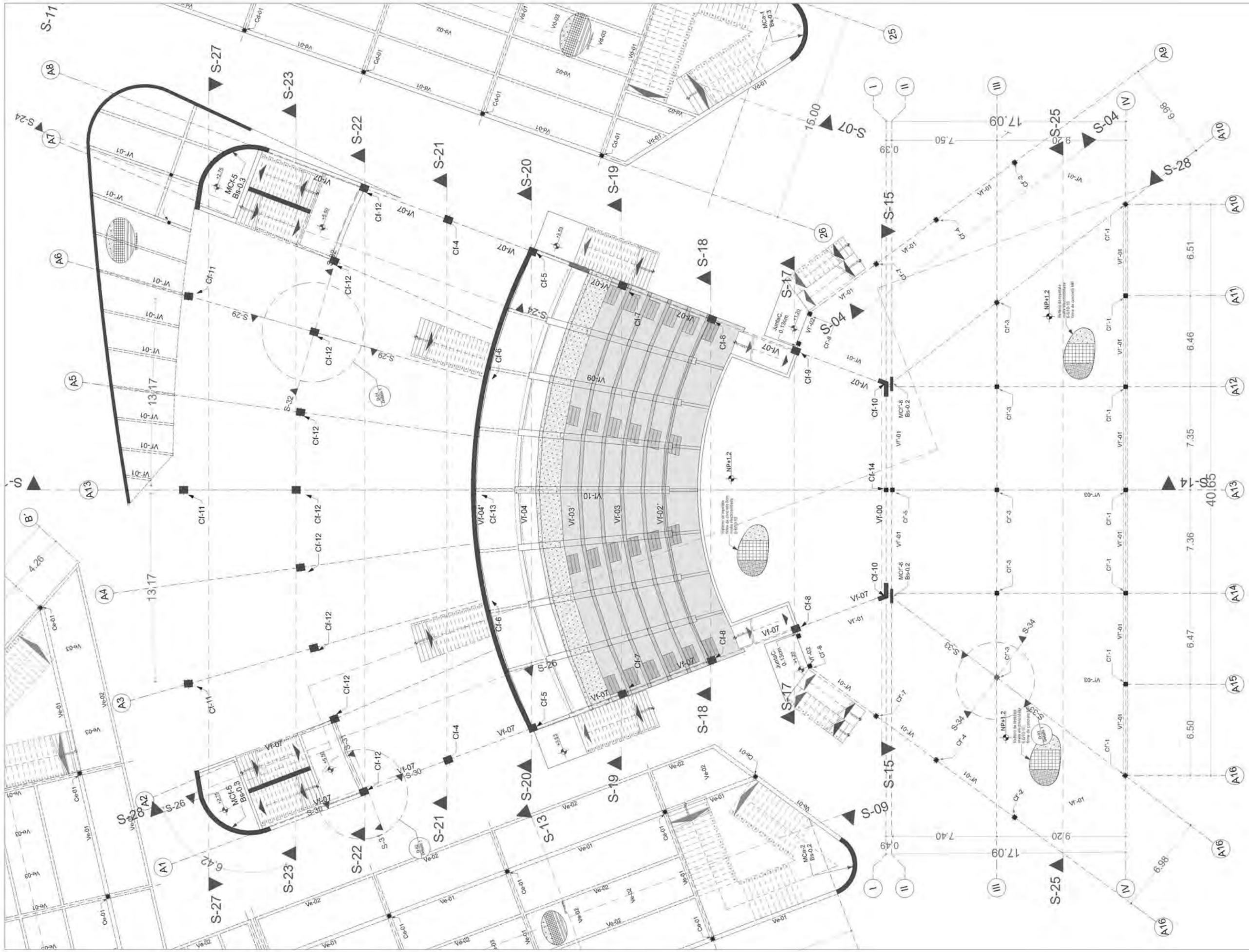
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMON MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
C-02



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLAMOS
Estructural

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
LAS COTAS ROJEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - E-00 INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - Za-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - Fa-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - Ca-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - Da-00 INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - MCA-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SIGUIENTE LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Ba-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pa-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Ca-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
 - TOODOR LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-490

TESIS

VISTAS
Planta Baja

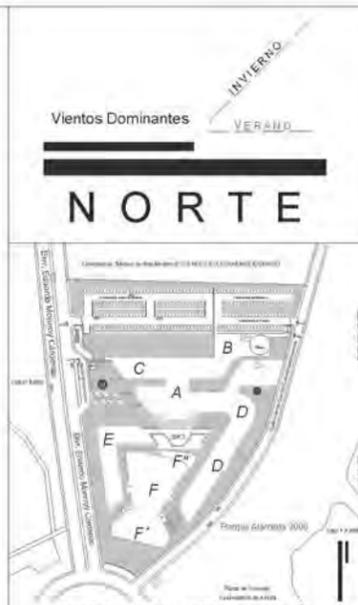
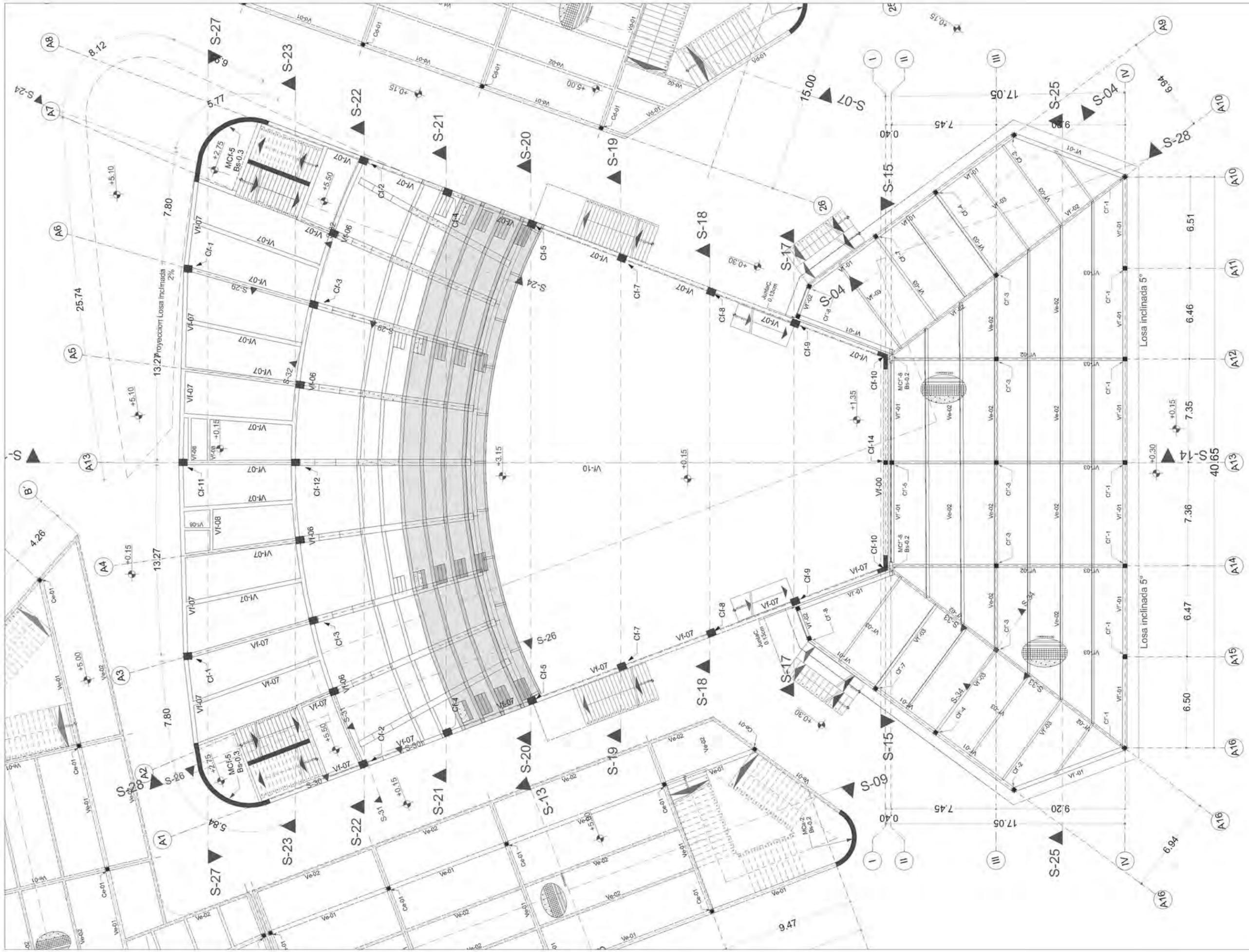
ASESOR DE TESIS:
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO:
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS:
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA:
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE:
E-01



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLAMOS
Estructural

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA LAS COTAS SON AL DIBUJO
- INDICA LINDA DE LOTE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - INDICA MURO (E CONCRETO ARMADO)
- (LA SIGUIENTE LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- B=00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - P=00 INDICA ALTIURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - C=00 INDICA MEDIDA DE LA CORDONA EN LA ZAPATA
 - T=00 INDICA LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-490

TESIS

VISTAS

nivel1

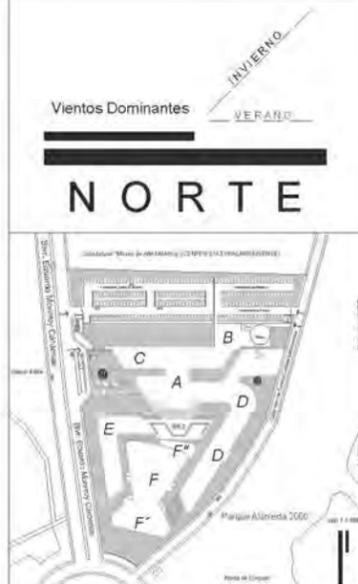
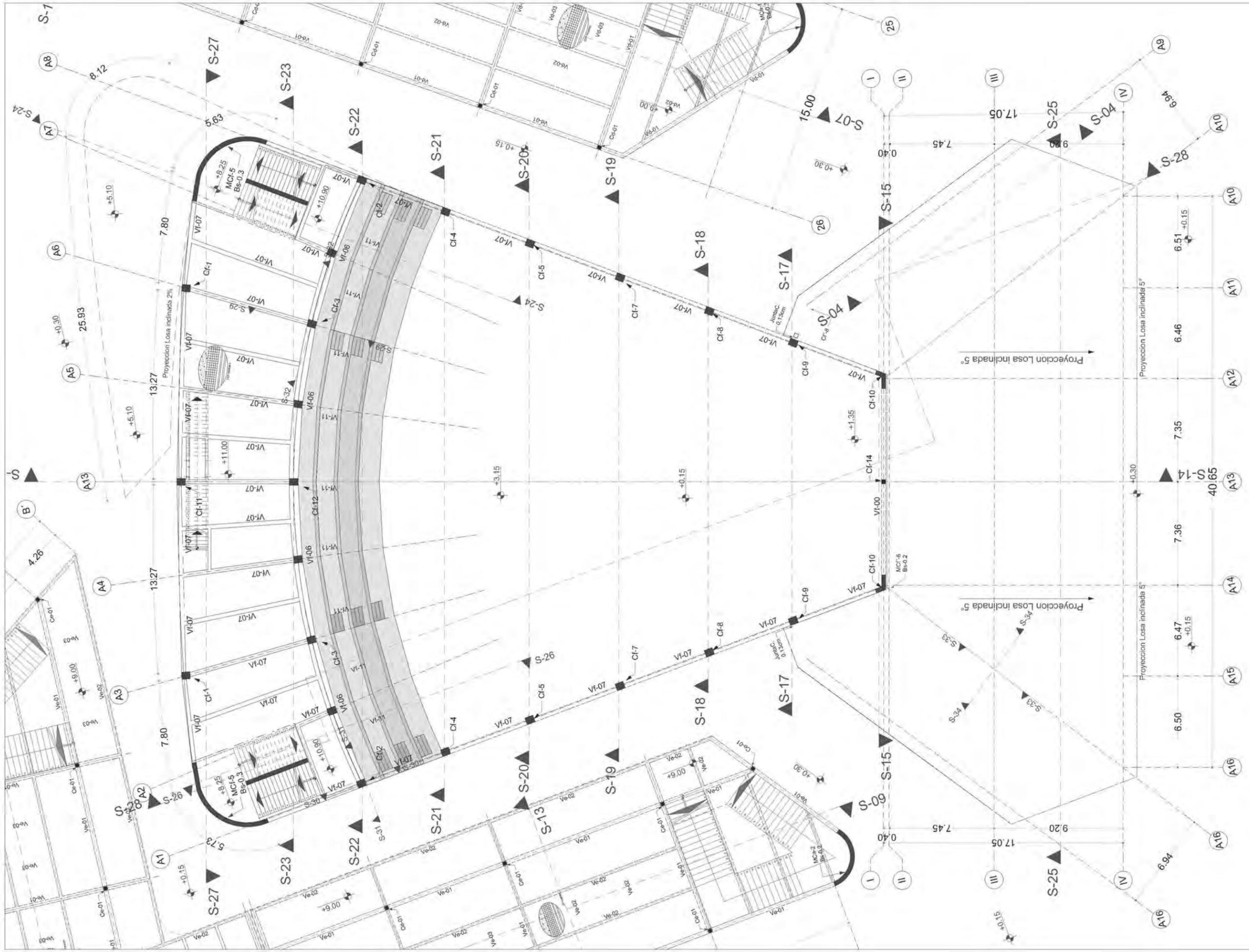
ASESOR DE TESIS:
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO:
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS:
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA:
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE:
E-2



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCIÓN
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

- NOTAS / SIMBOLOGIA**
- LAS COTAS ESTAN EN METROS. TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA LAS COTAS IRAN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - ZAL-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - PL-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - CA-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - EA-00 INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - MC-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Bs-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - PL-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - CA-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
 - TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-480

TESIS

VISTAS
nivel2

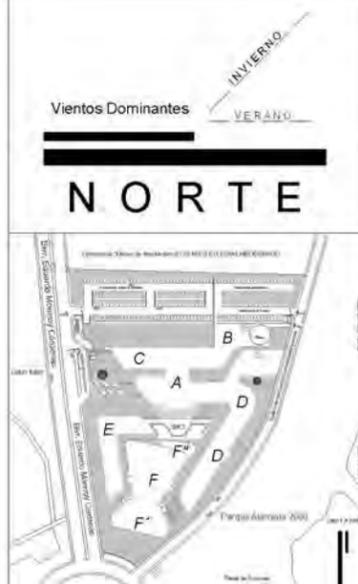
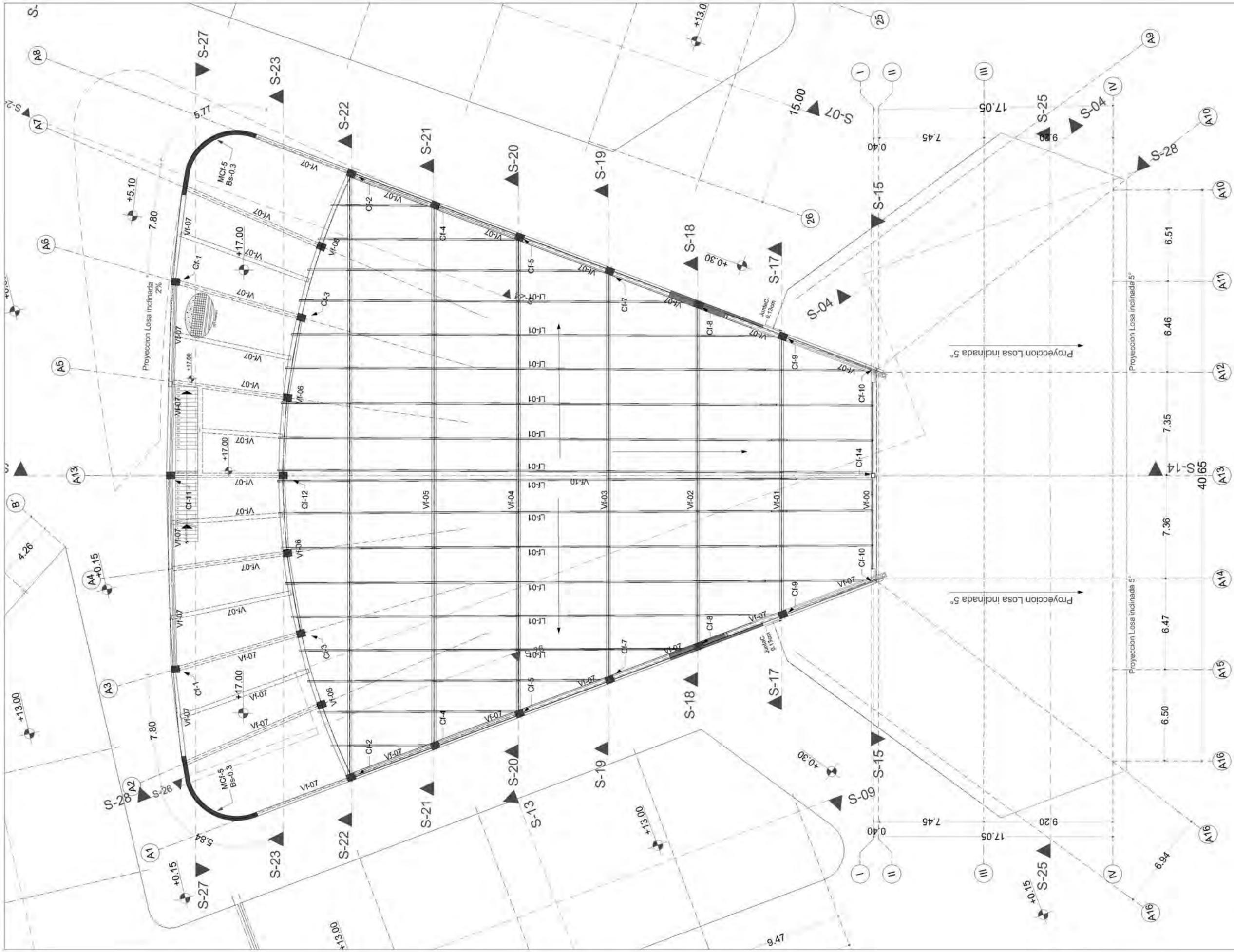
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
E-3



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILITE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE GANCHO DE ORIENTACION
 - INDICA MURD (E CONCRETO ARMADO)
- (LA SIGUIENTE LETRANICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- BS-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - PL-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - CR-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS DORNILLOS SERAN DEL TIPO A-400

TESIS

VISTAS
nivel3

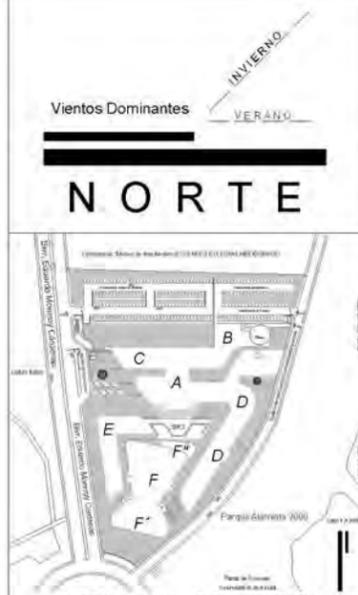
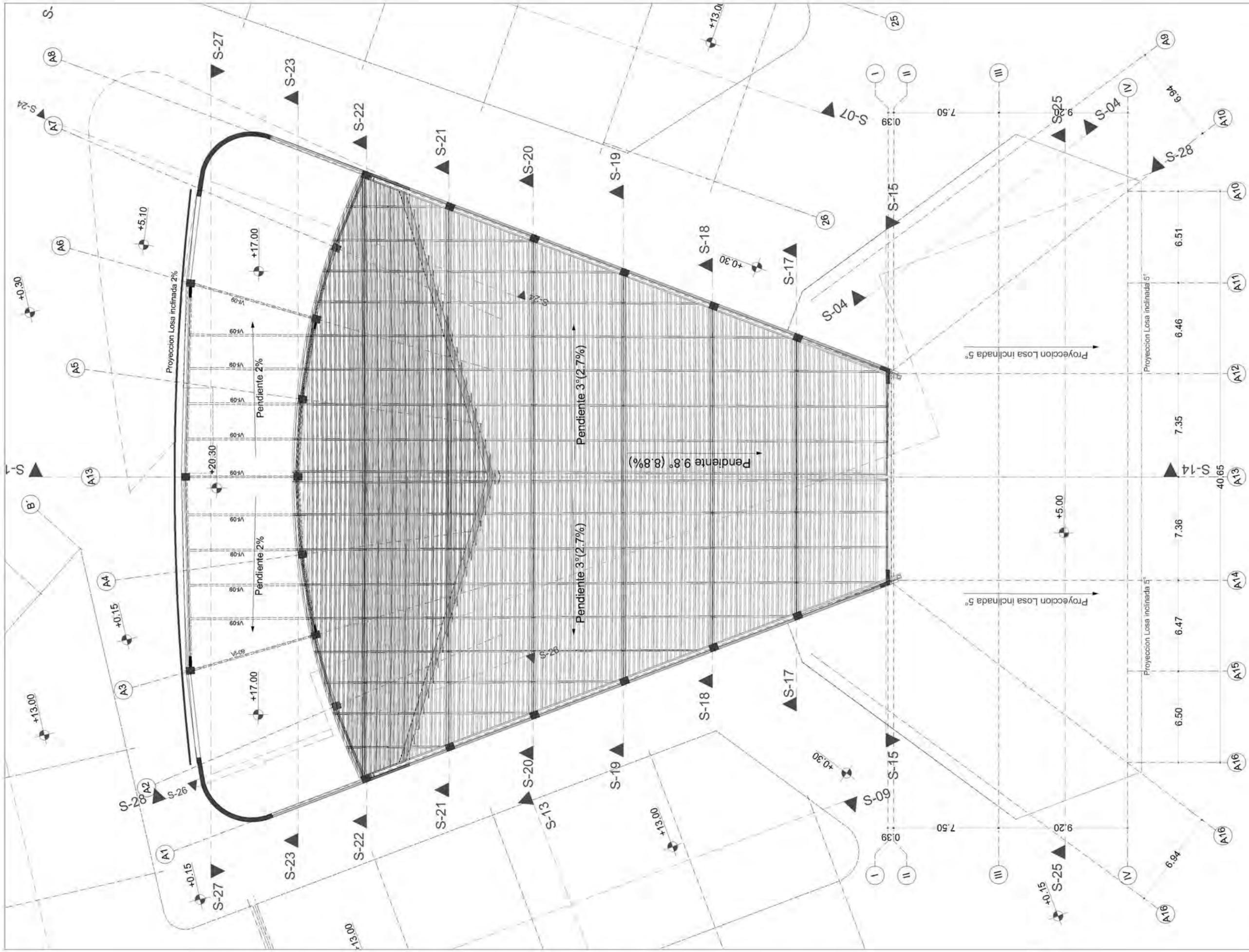
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMON MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
E-4



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANDS
Estructural

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS. TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILLETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE GARGO DE ORIENTACION
 - INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SIGUIENTE LETRANICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-493

TESIS

VISTAS
nivel 4

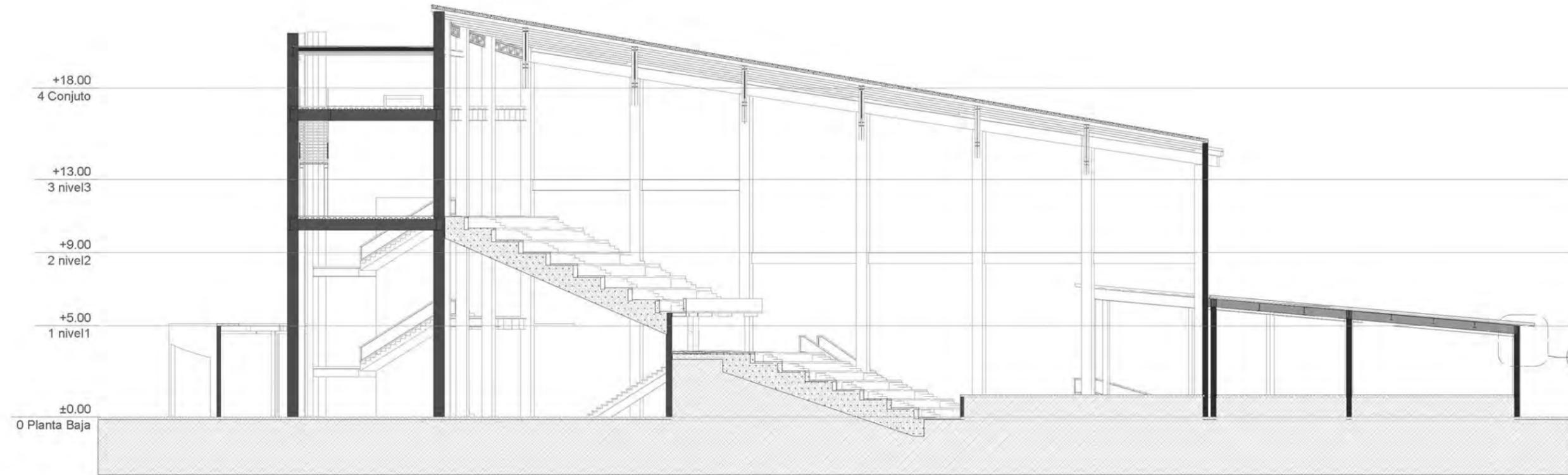
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

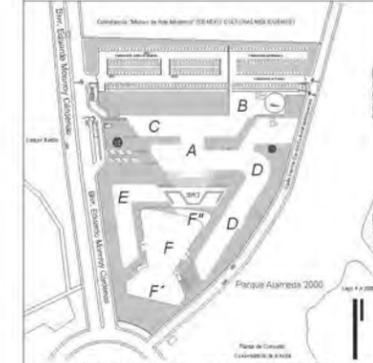
CLAVE
E-5



S-14

SECCION-14

1:250



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

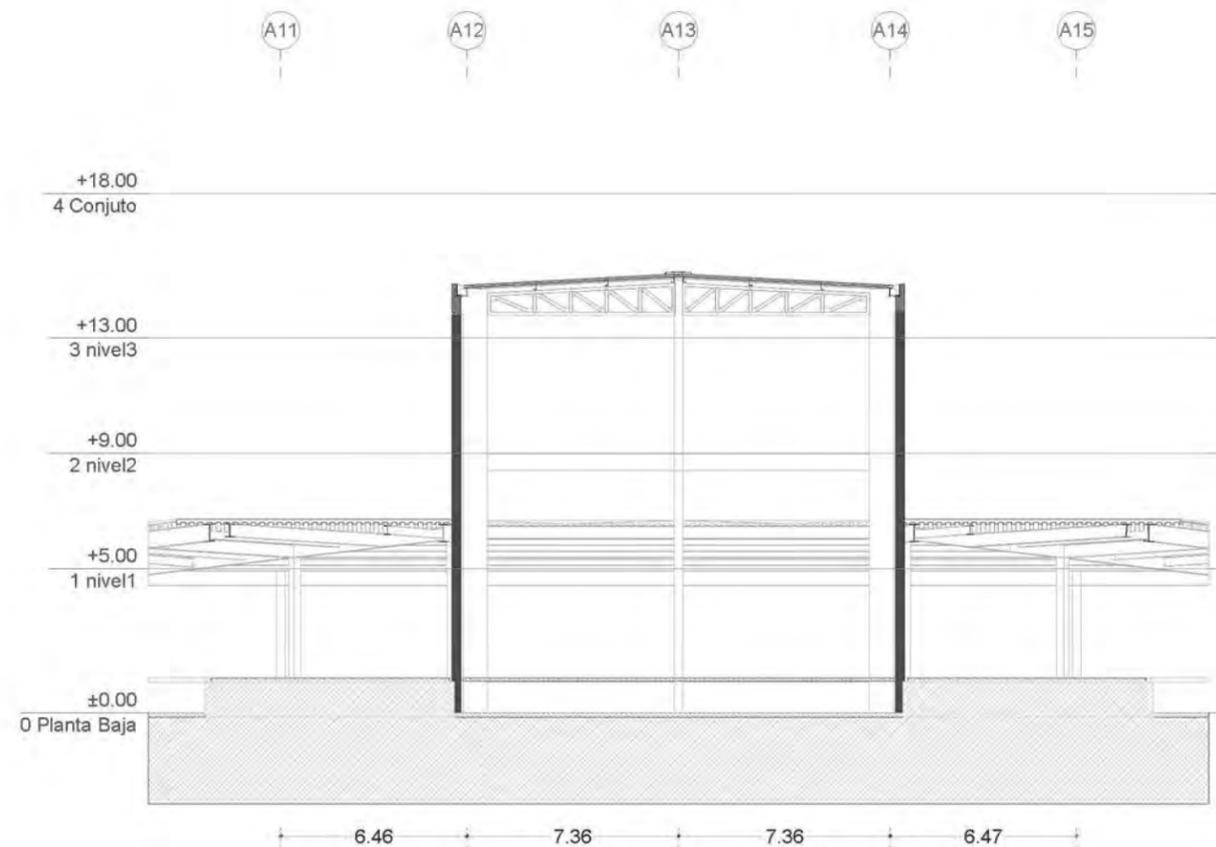
697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural
ESCALA
1:100, 1:129.88, 1:250
ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

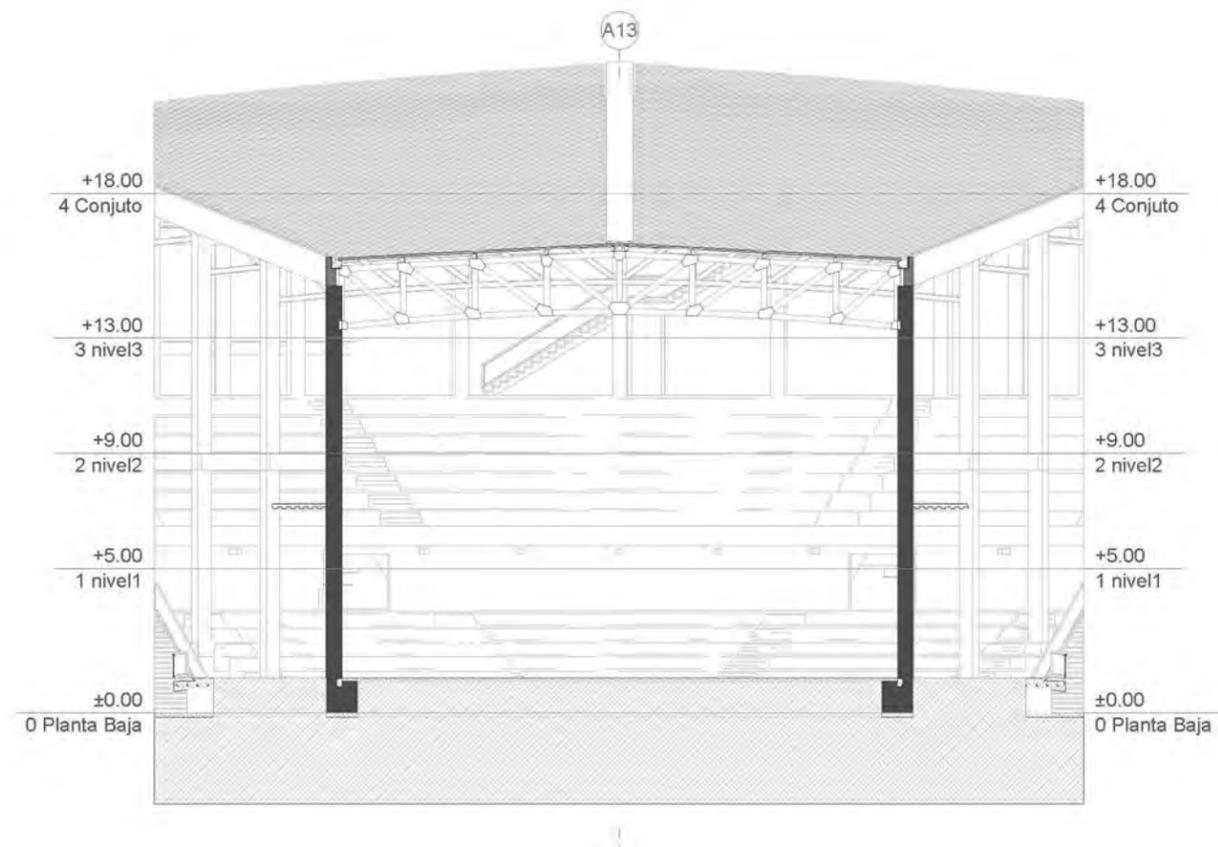
- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
LAS COTAS RIEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - E-00 INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - Za-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - Fa-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - Ca-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - Da-00 INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - Mca-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Bc-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pc-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Cc-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-490



S-15

SECCION-15

1:250



S-17

SECCION-17

1:250

TESIS

VISTAS
5, SECCION-15, SECCION-17, SECCION-14

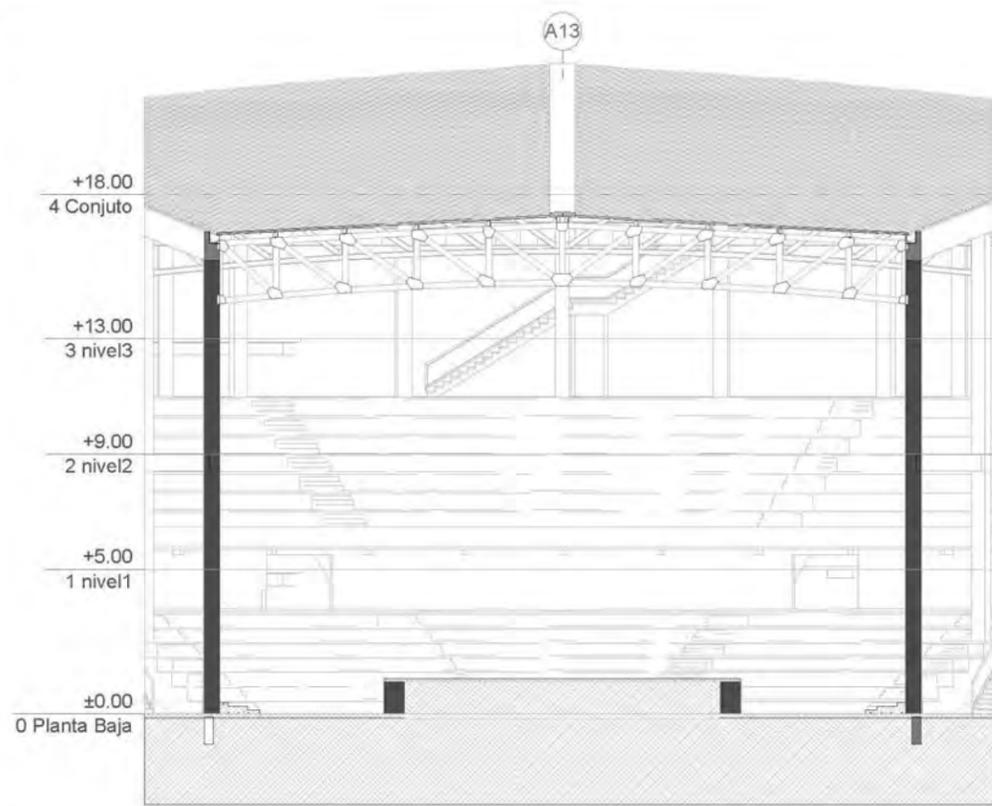
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

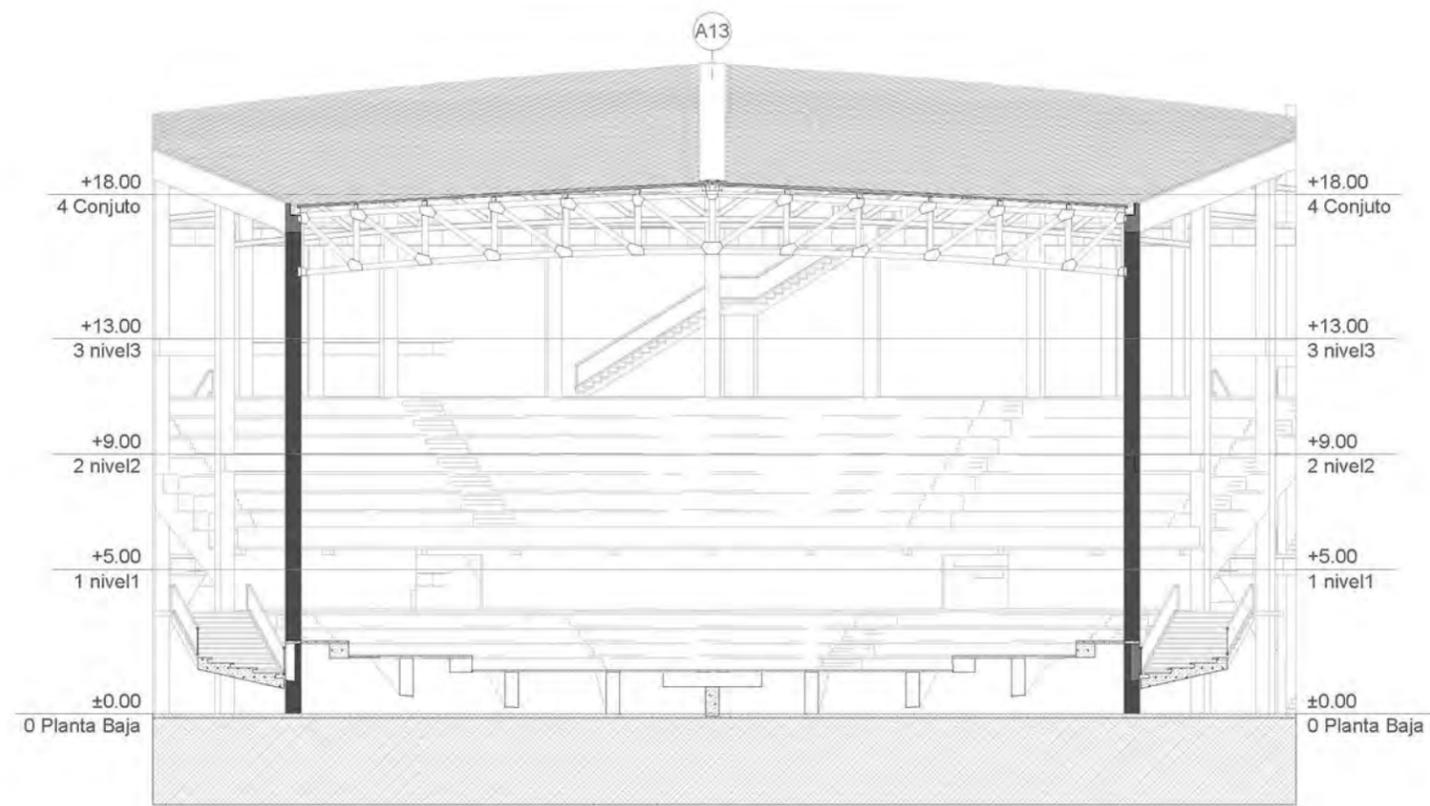
CLAVE
E-6



S-18

SECCION-18

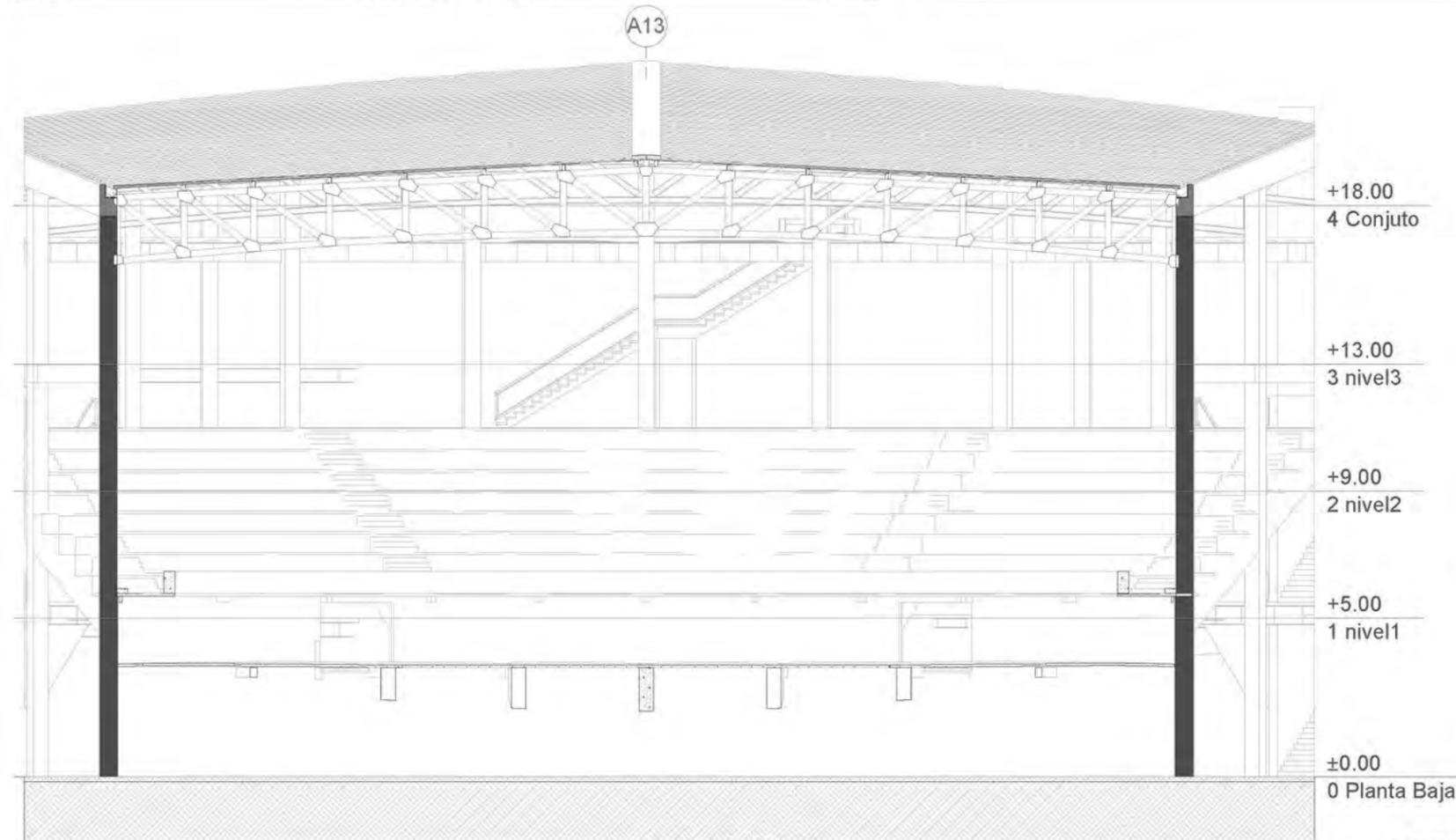
1:250



S-19

SECCION-19

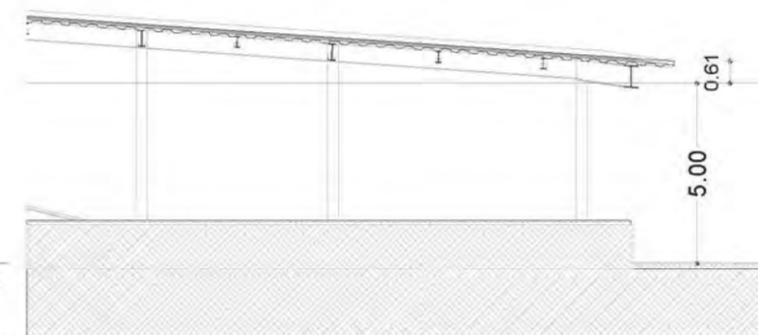
1:250



S-20

SECCION-20

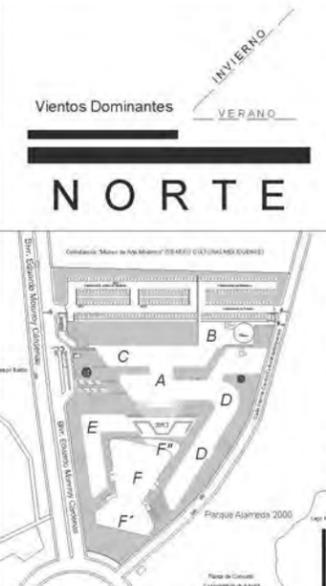
1:200



S-04

SECCION-04

1:200



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural
ESCALA
1:250, 1:200
ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRERA LAS COTAS RIEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - ZA-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - PL-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - CA-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - DA-00 INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - MC-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Bc-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pc-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Cc-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-400

TESIS

VISTAS
SECCION-19, SECCION-04, SECCION-20, SECCION-18

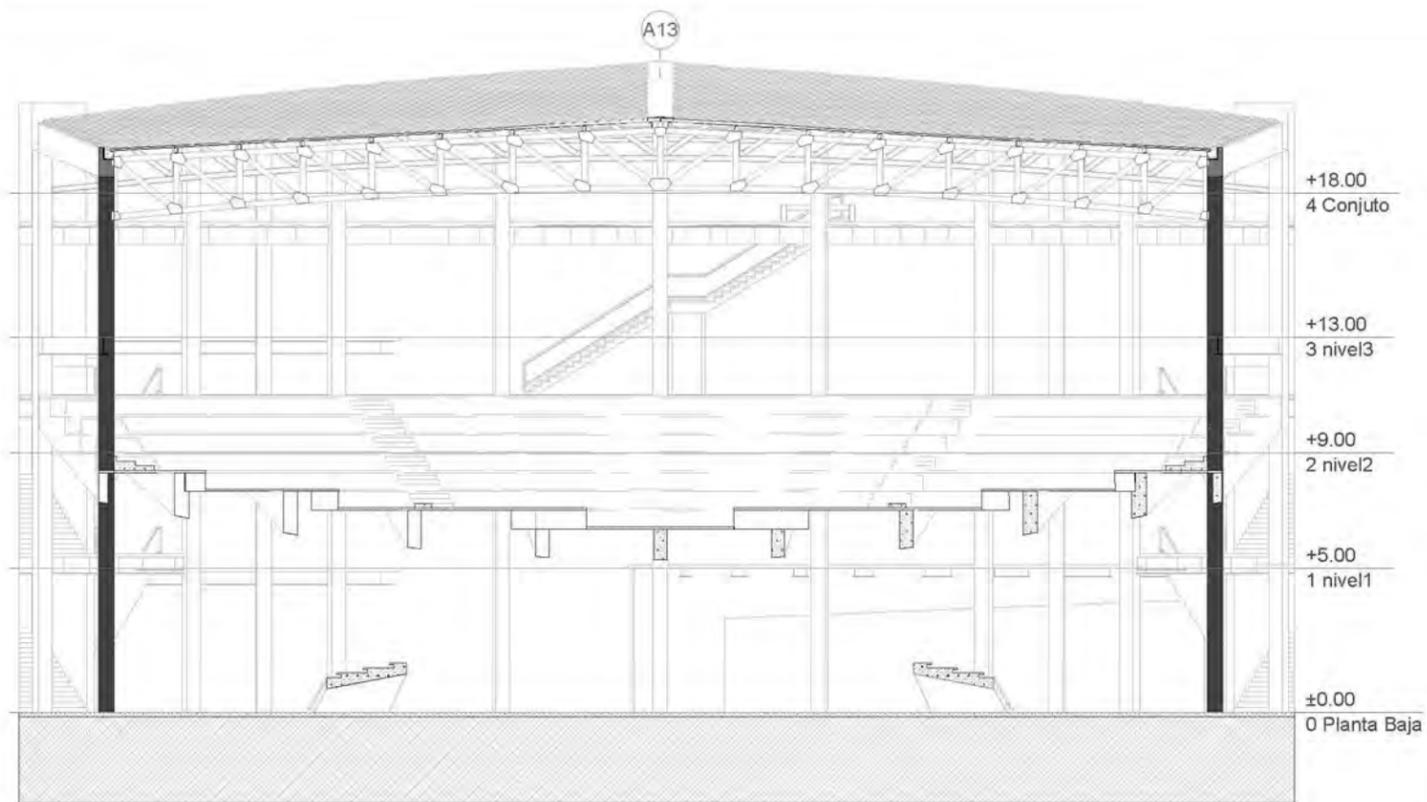
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

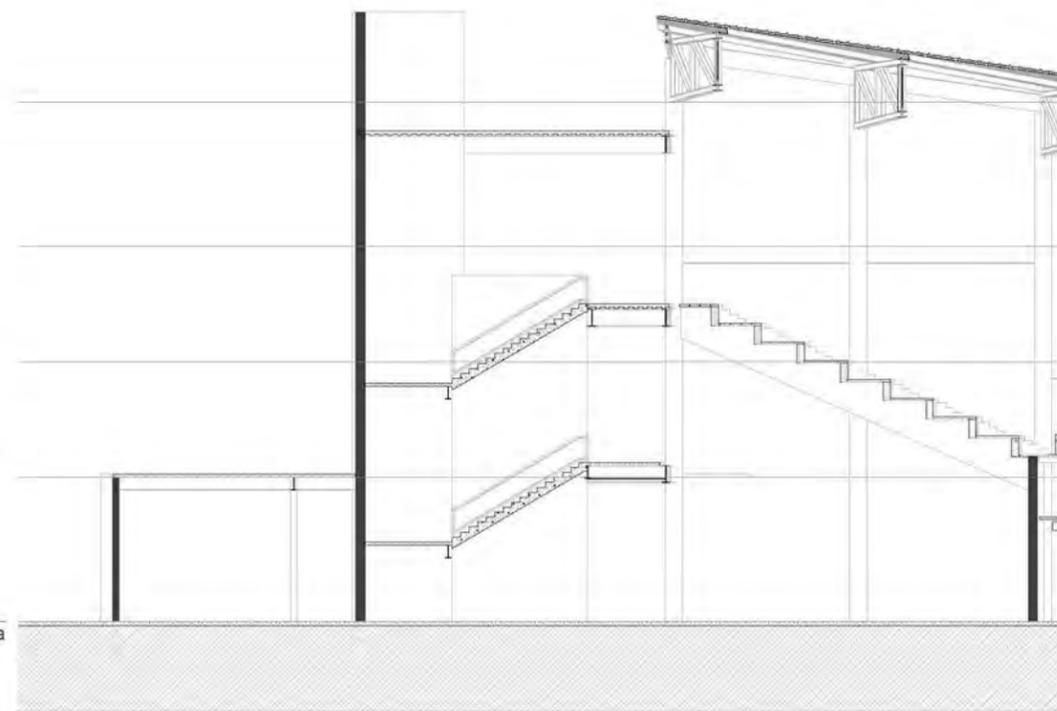
CLAVE
E-7



S-21

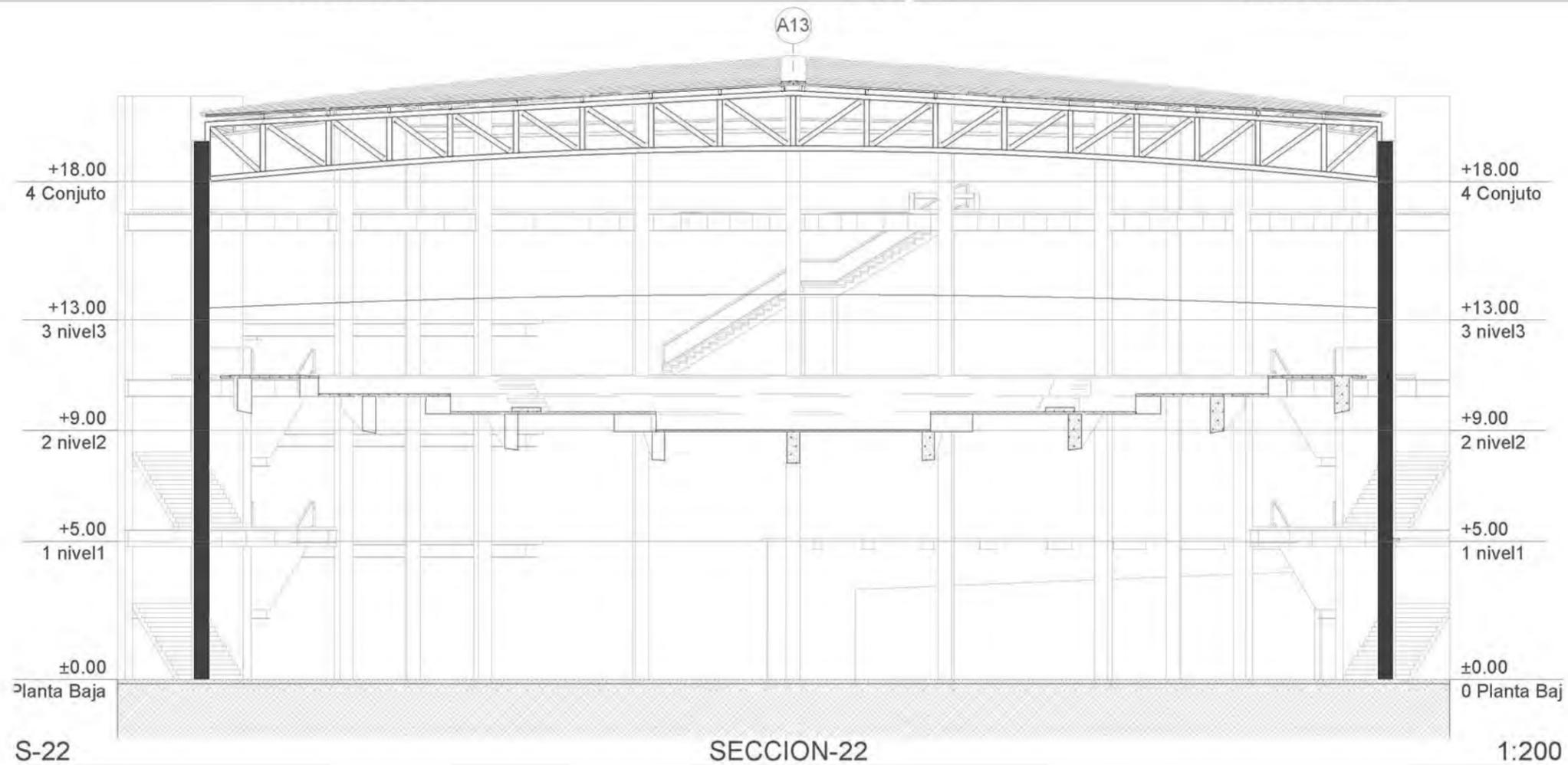
SECCION-21

1:250



SECCION-24

1:250



S-22

SECCION-22

1:200



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural
ESCALA
1:250, 1:200
ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS. TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA.
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE DADO DE ORIENTACION
 - INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Bs-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pr-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Cs-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-498

TESIS

VISTAS
SECCION-24, SECCION-22, SECCION-21

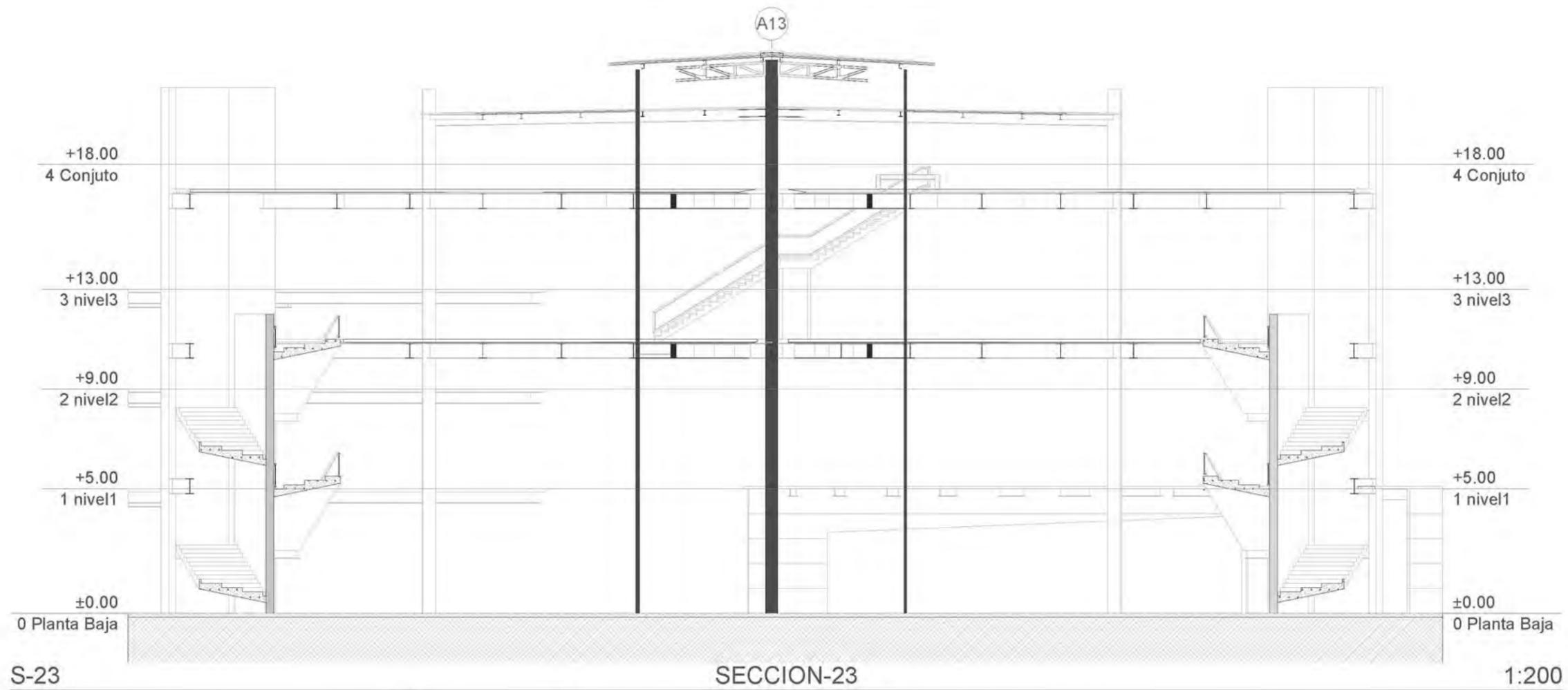
ASESOR DE TESIS
ARO. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

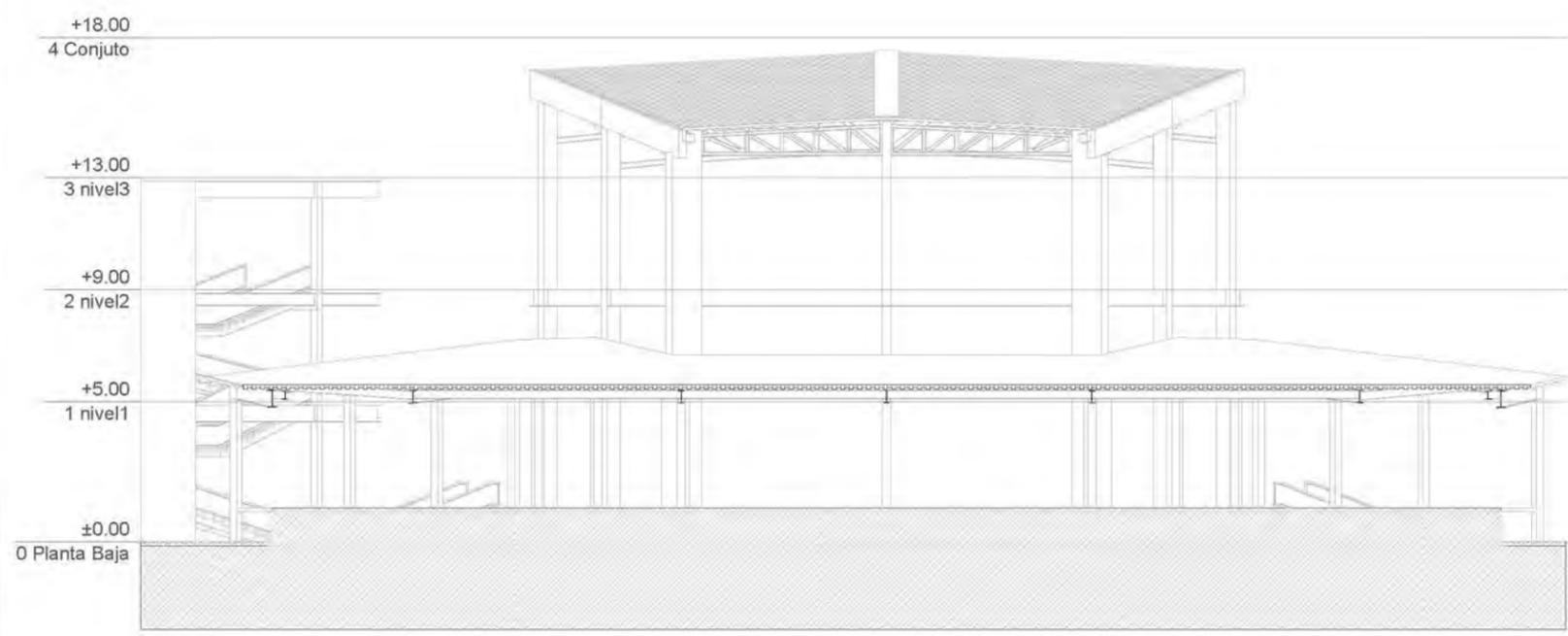
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

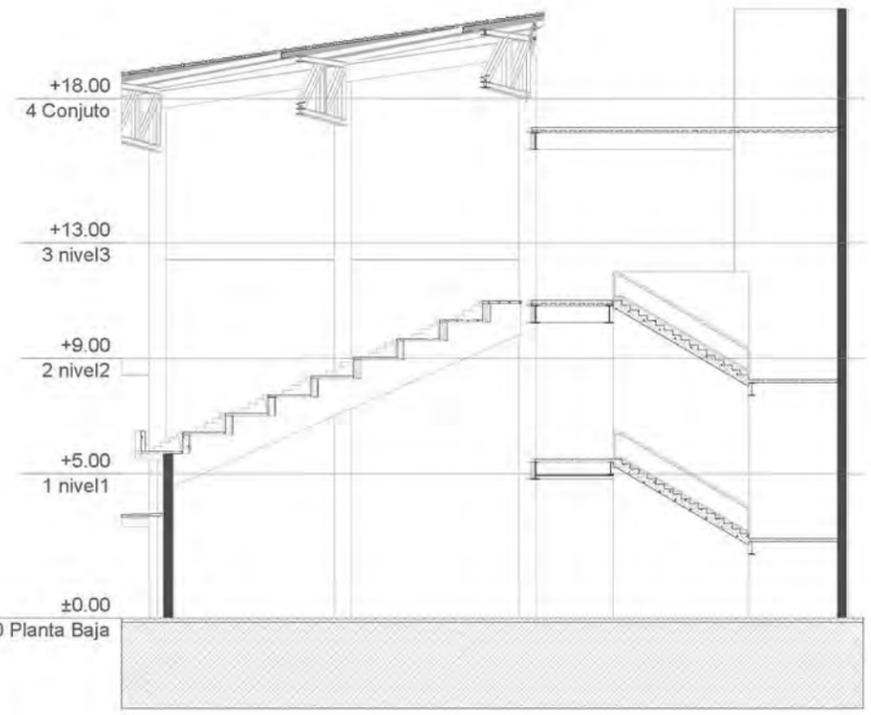
CLAVE
E-8



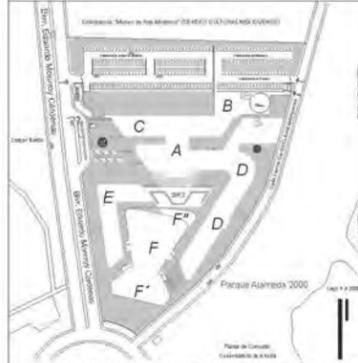
S-23 SECCION-23 1:200



S-25 SECCION-25 1:250



S-26 SECCION-26 1:250



CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

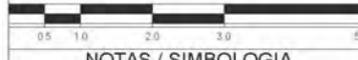
SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural

ESCALA
1:250, 1:200

ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA LAS COTAS RIEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - ZA-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - PA-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - CA-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - DA-00 INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - MC-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Bc-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pa-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Ca-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-490

TESIS

VISTAS
SECCION-25, SECCION-26, SECCION-23

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

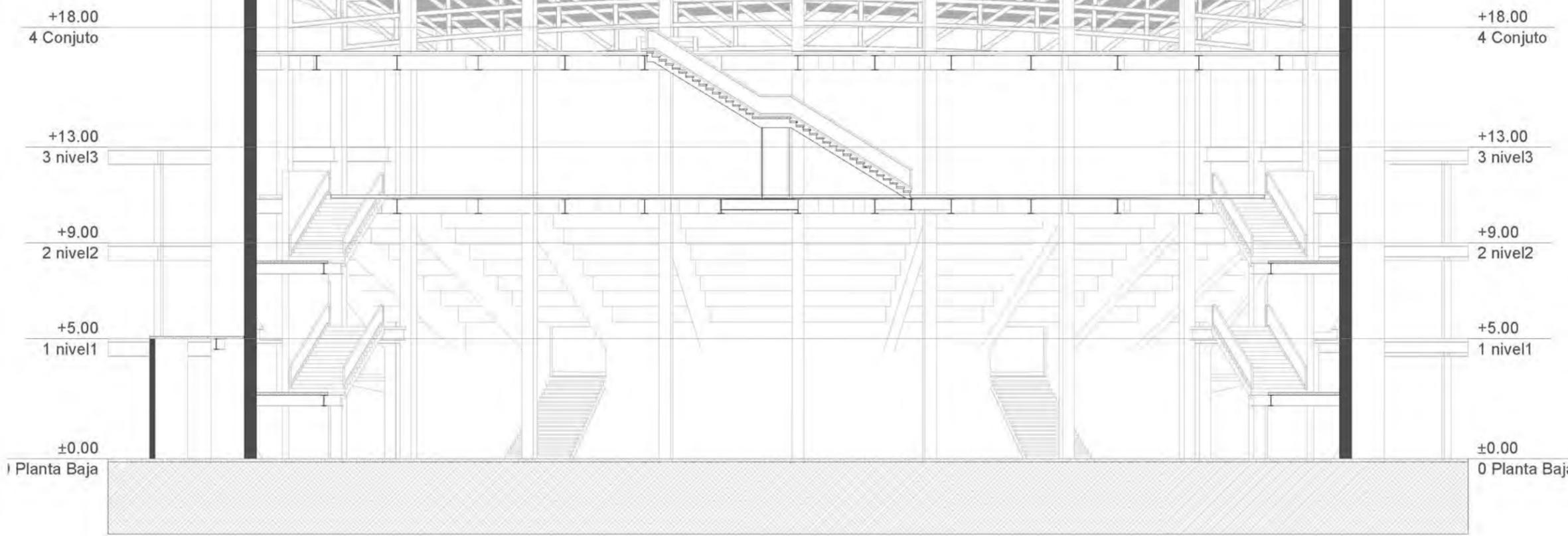
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
E-9

A13

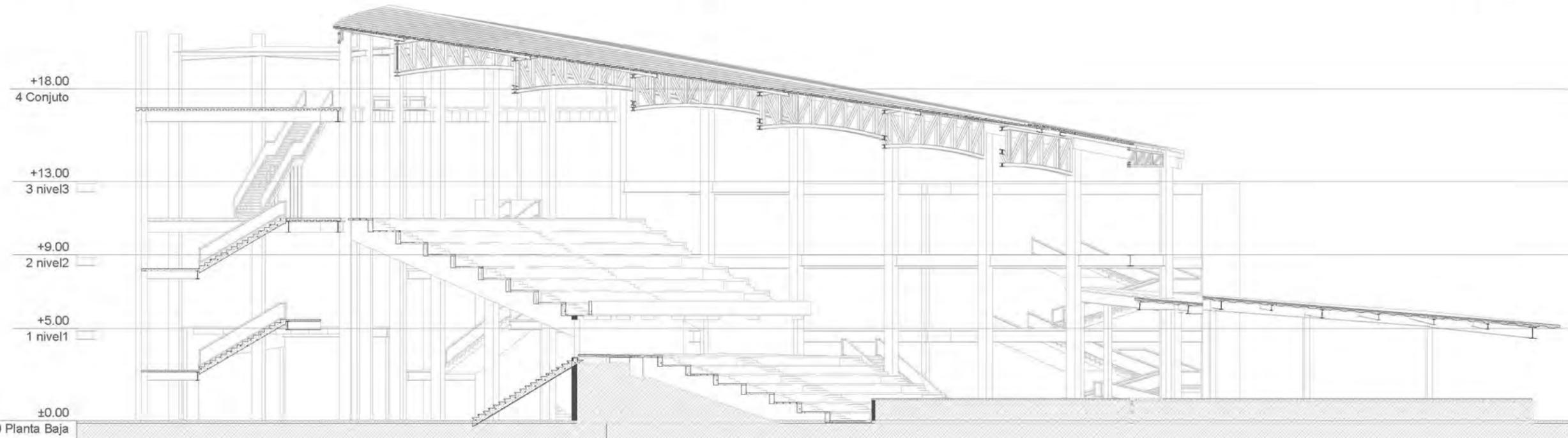


A13

SECCION-27

1:200

S-27



SECCION-28

1:250

S-28



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

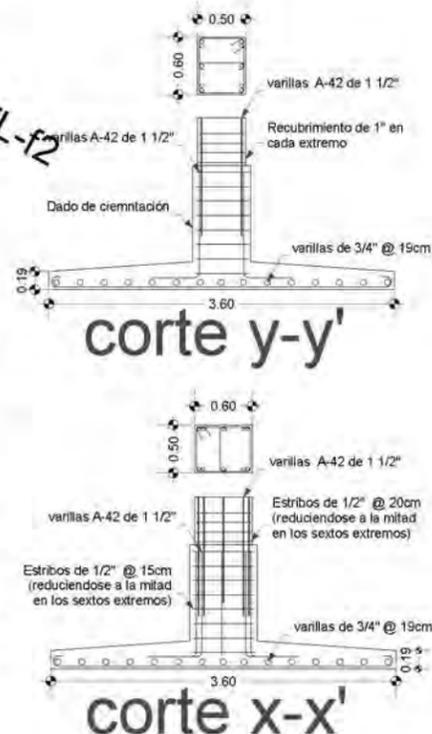
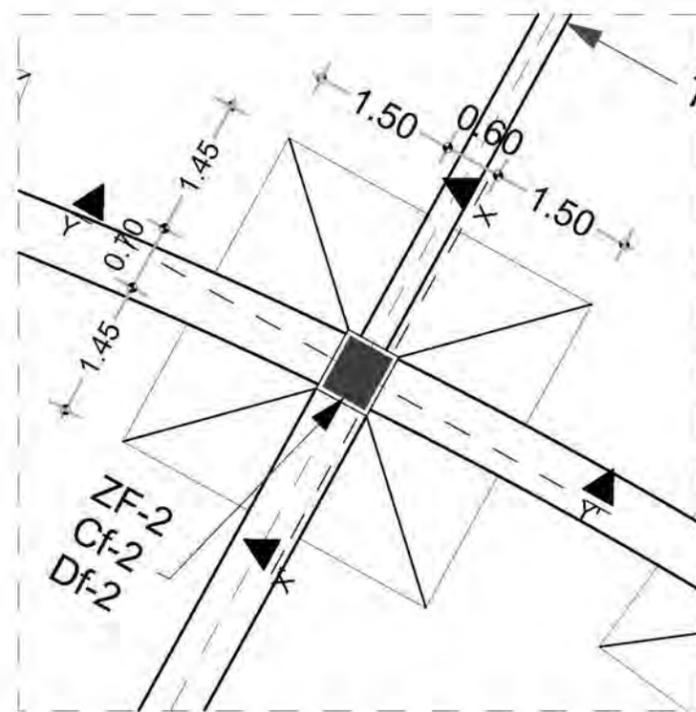
PLANOS
Estructural
ESCALA
1:200, 1:250
ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRERA
LAS COTAS RIEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
 - INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Bc-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - Pc-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - Cc-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-490

TESIS

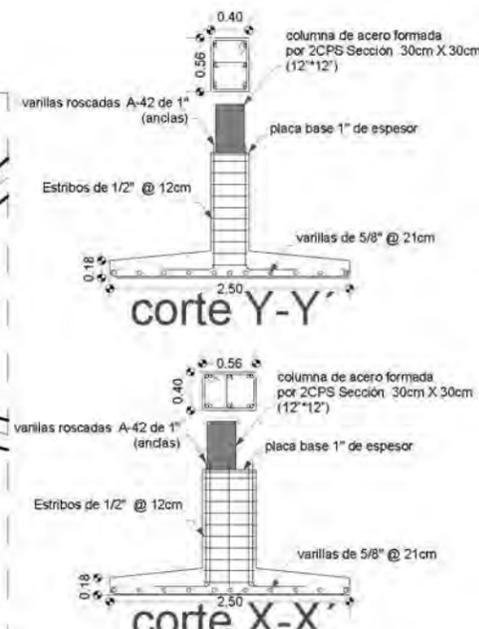
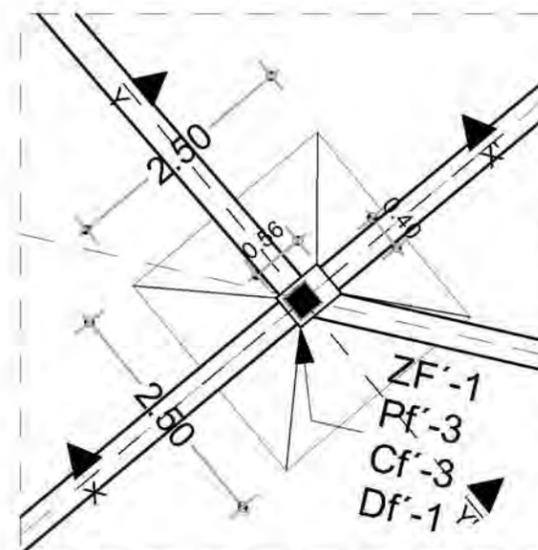
VISTAS	
SECCION-27, SECCION-28	
ASESOR DE TESIS	
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS	
ALUMNO	
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN	
TEMA DE TESIS	CLAVE
CONSERVATORIO DE MÚSICA	E-10
FECHA	
13 DE SEPTIEMBRE 2017	



D-01

Zapata ZF-2

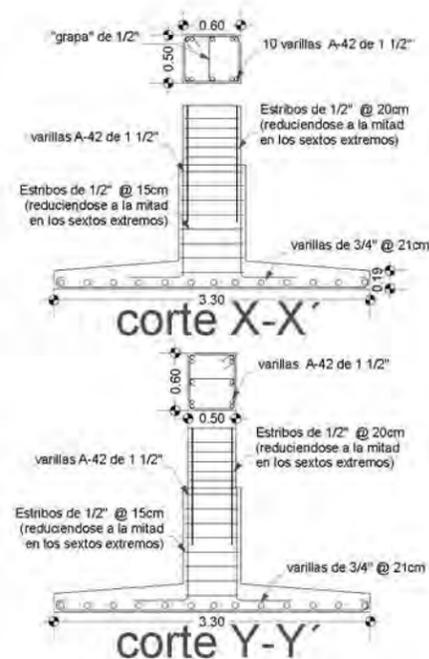
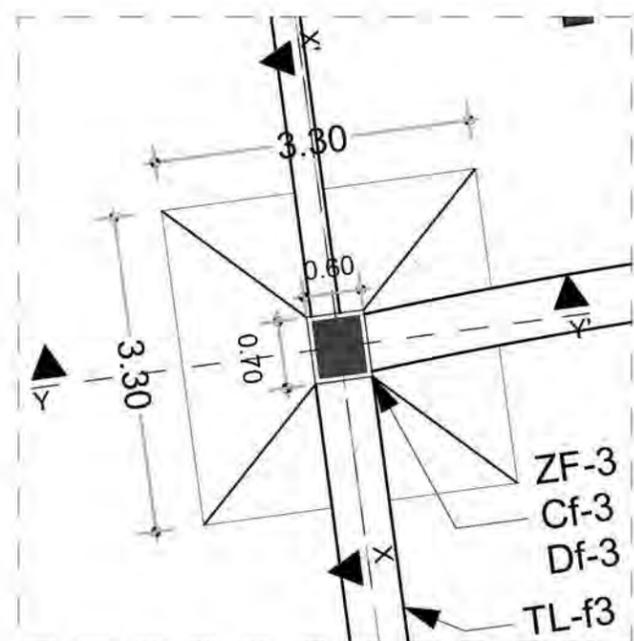
1:75



D-03

Zapata ZF'-1

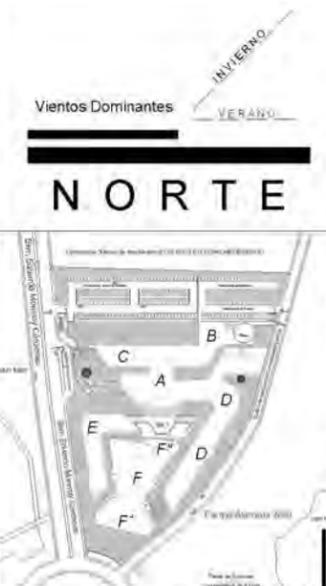
1:75



D-02

Zapata ZF-3

1:75



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.66 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANO:
Estructural

ESCALA:
1:75

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA DESNIVEL
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE
- INDICA SOLDADURA DE HILTE
- INDICA TIPO DE ELECTRODOS
- INDICA TIPO DE ZAPATA
- INDICA TIPO DE PLACA BASE
- INDICA TIPO DE COLUMNA
- INDICA TIPO DE DADO DE OMBENTALLON
- INDICA MURO (E) CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
- INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
- INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- INDICA TIPO DE BARRAS DEL TIPO A-42

TESIS

VISTAS:
Zapata ZF-2, Zapata ZF-3, Zapata ZF'-1

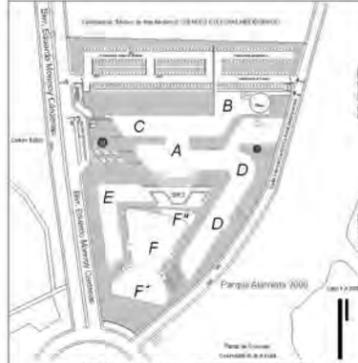
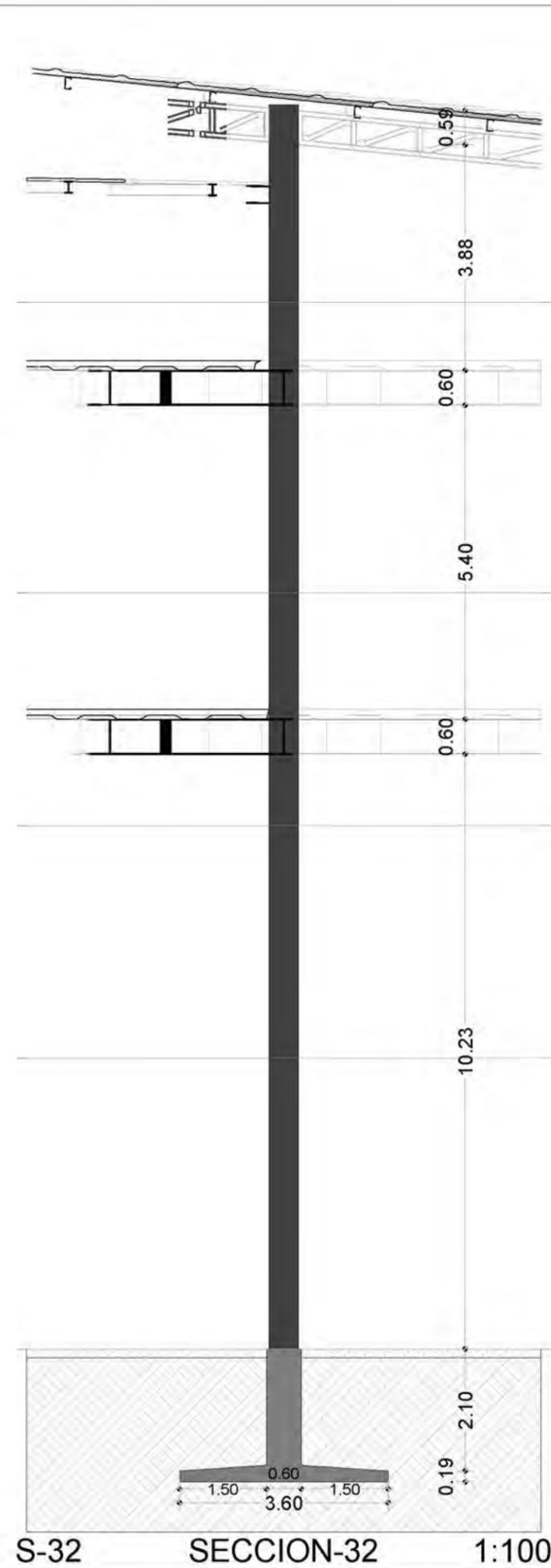
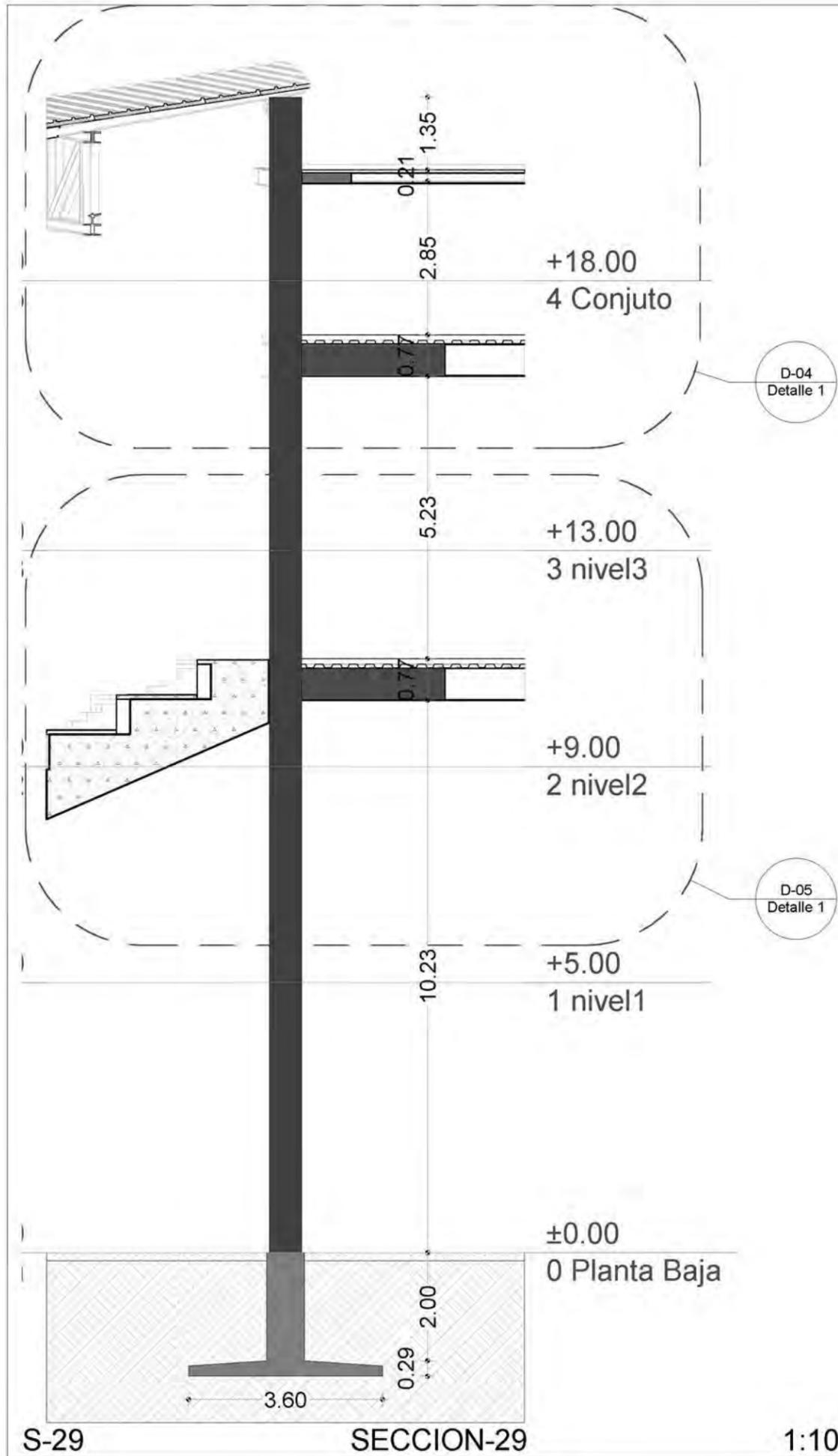
ASESOR DE TESIS:
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO:
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS:
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA:
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE:
E-11



DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural

ESCALA
1:100, 1:50

ESCALA GRAFICA

- NOTAS / SIMBOLOGIA**
- LAS COTAS ESTAN EN METROS. TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA. LAS COTAS RIDEN AL DIBUJO.
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - E-00 INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - ZA-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
 - PA-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - CA-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
 - DA-00 INDICA TIPO DE GADO DE OMENTACION
 - MCA-00 INDICA MURO DE CONCRETO ARMADO
- (LA SEGUNDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- Ba-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - PK-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - CR-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-488

TESIS

VISTAS
SECCION-29, SECCION-32, Documento 3d

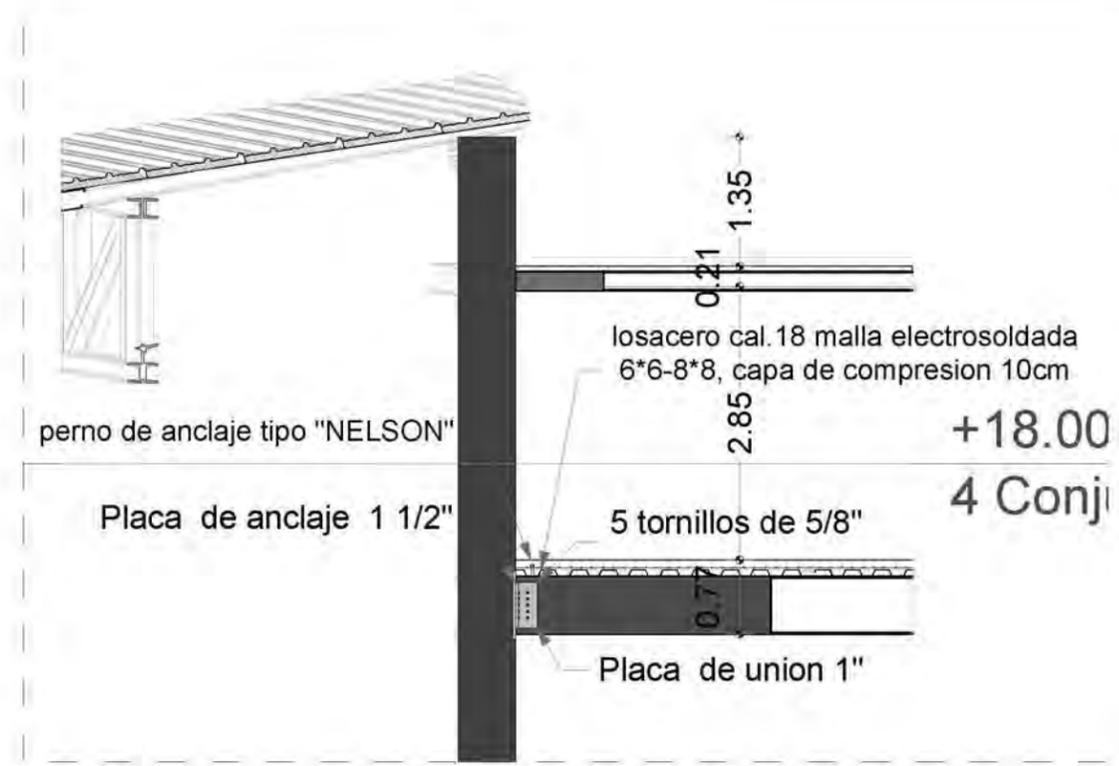
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

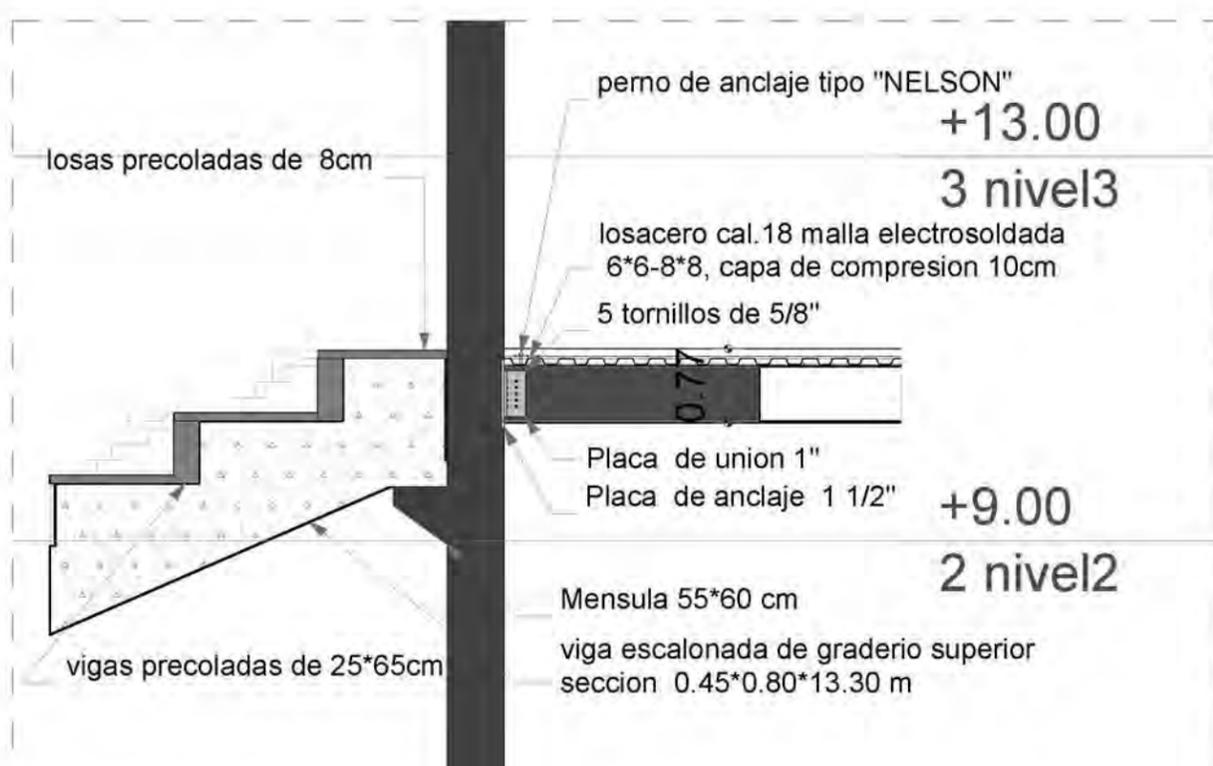
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

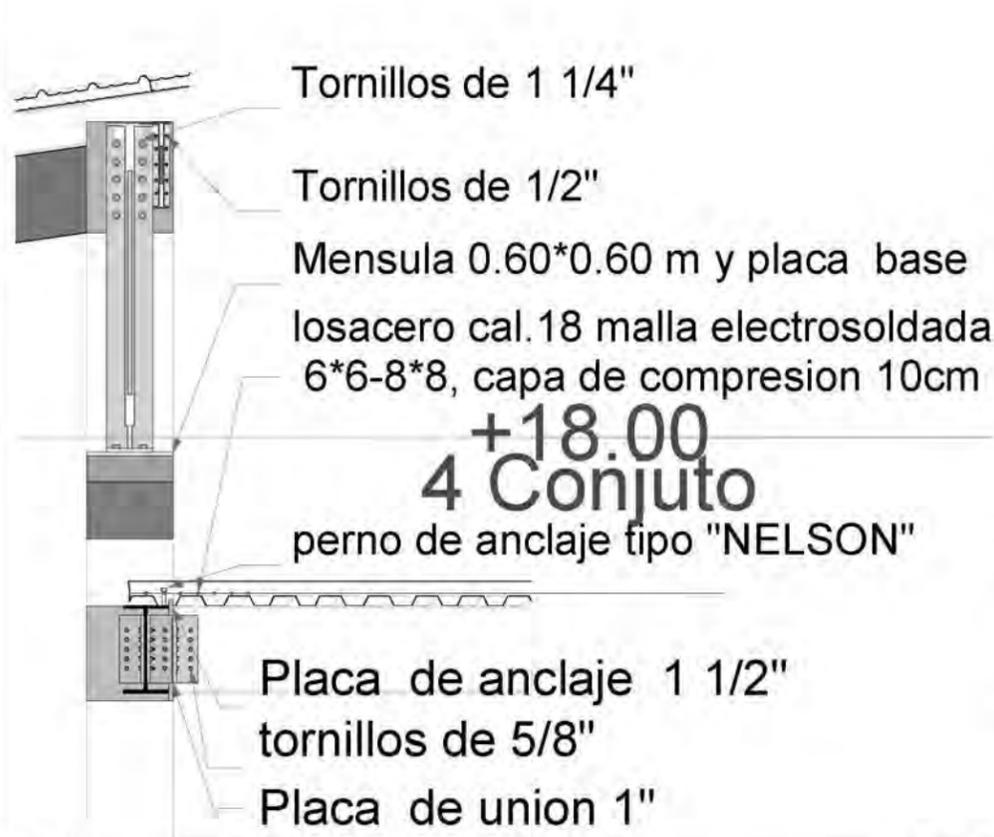
CLAVE
E-12



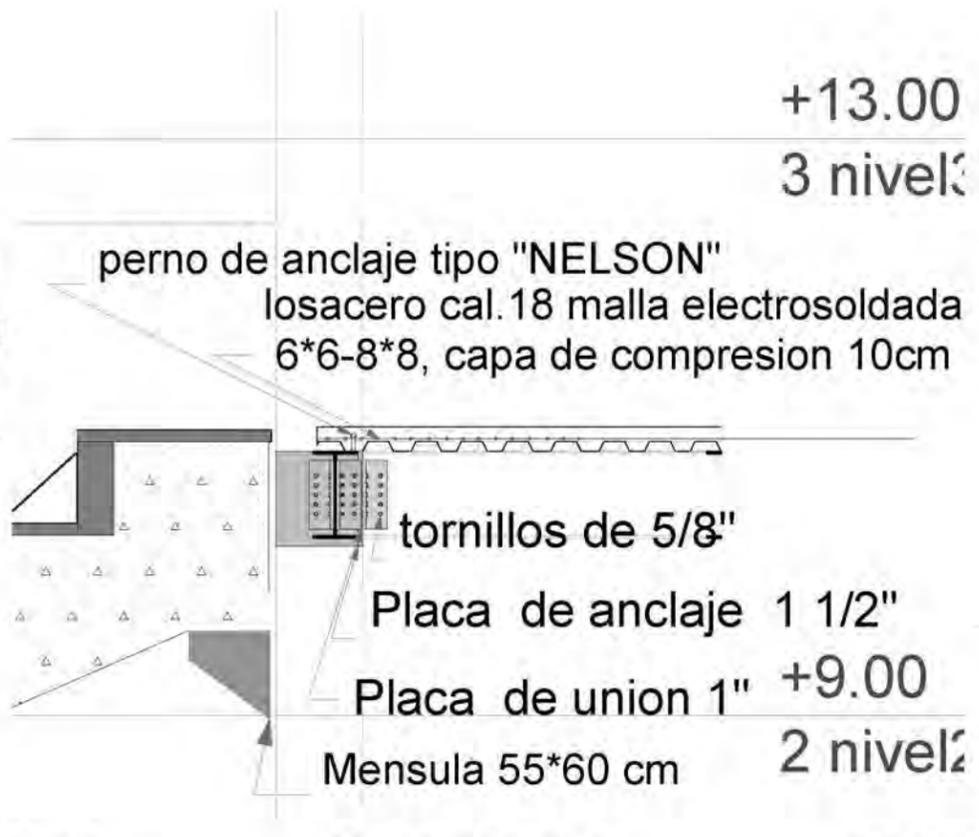
D-04 Union Viga-Cf-3 1:75



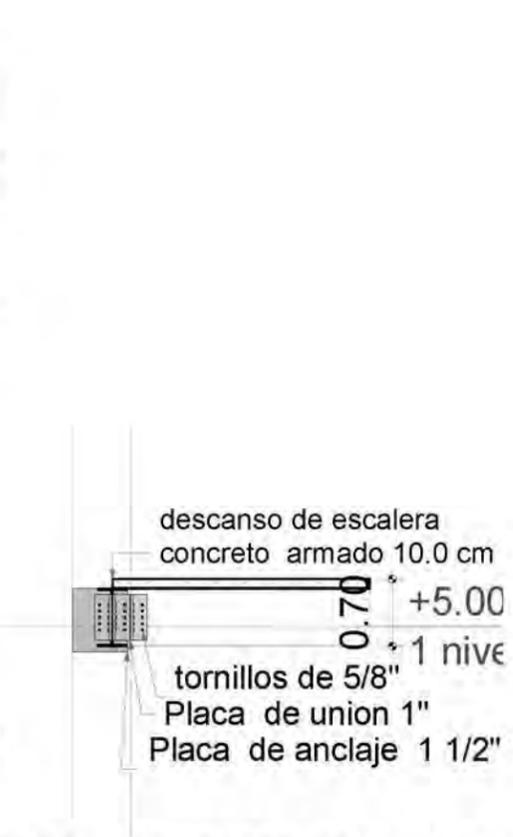
D-05 Union viga-Cf-3 1:75



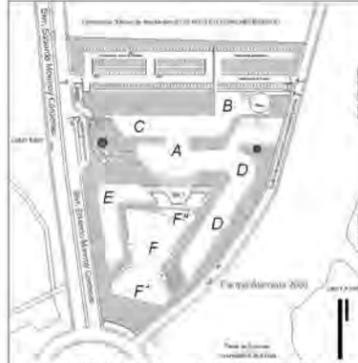
D-06 Union viga-Cf-2 1:50



D-07 Union viga-Cf-2 1:50



D-08 Union viga-Cf-2 1:75



CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION COLONIA SAN BUENAVENTURA CP 50110 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

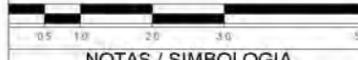
SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.86 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANCIA
Estructural

ESCALA
1:75, 1:50

ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA LAS COTAS REGEN AL DIBUJO
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA SOLDADURA DE FILETE
 - INDICA TIPO DE ELECTRODOS
 - INDICA TIPO DE ZAPATA
 - INDICA TIPO DE PLACA BASE
 - INDICA TIPO DE COLUMNA
 - INDICA TIPO DE DADO DE ORIENTACION
 - INDICA MURO (E) CONCRETO ARMADO
- (LA RESOLUCION LETRANCIA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)
- INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
 - INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
 - INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA
- TODOS LOS DIBUJOS SE LEYAN DEL TIPO A:400

TESIS

VISTAS
Union Viga-Cf-3, Union viga-Cf-3, Union viga-Cf-2

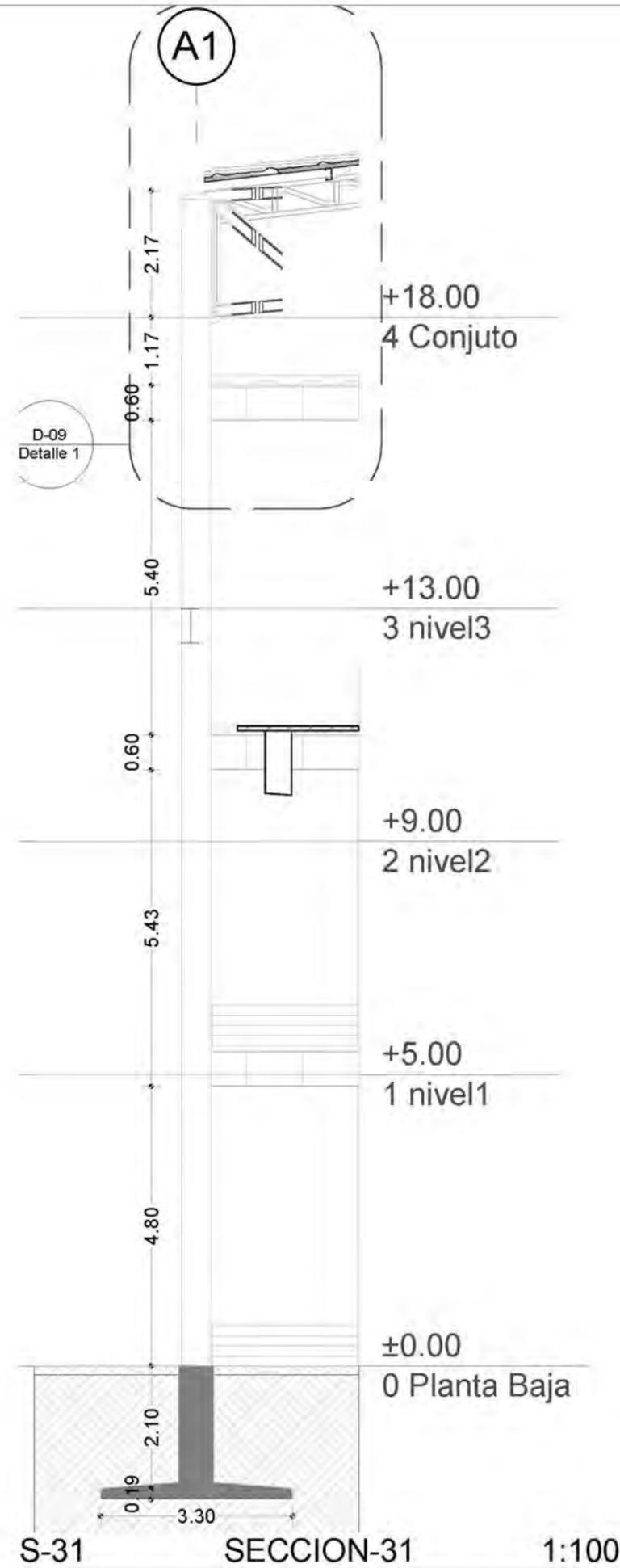
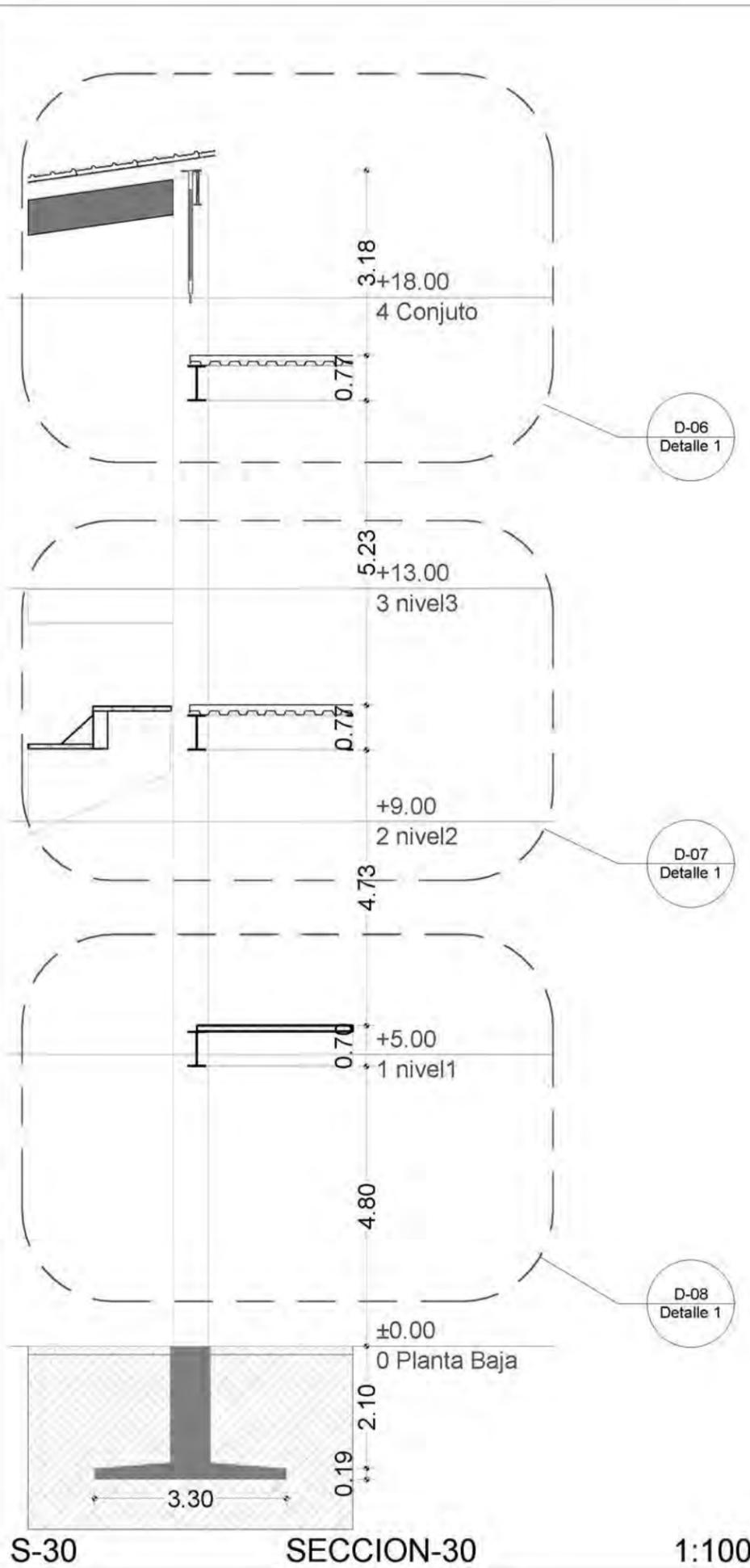
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
E-13



DIRECCION COLONIA SAN BUENAVENTURA CP 50110 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS

Estructural

ESCALA

1:100, 1:50, 1:20

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO

- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE
- INDICA SOLDADURA DE FILLETE
- INDICA TIPO DE ELECTRODOS
- Za-00 INDICA TIPO DE ZAPATA
- Fm-00 INDICA TIPO DE PLACA BASE
- Ca-00 INDICA TIPO DE COLUMNA
- Ga-00 INDICA TIPO DE GARGUERO DE OMBENTACION
- MCo-00 INDICA MURO (E) CONCRETO ARMADO

(LA SEGURIDA LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)

Ba-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA

Pa-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA

Ca-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA

TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A4-80

TESIS

VISTAS

SECCION-30, SECCION-31, Union viga Armada-Cf-3

ASESOR DE TESIS

ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO

JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS

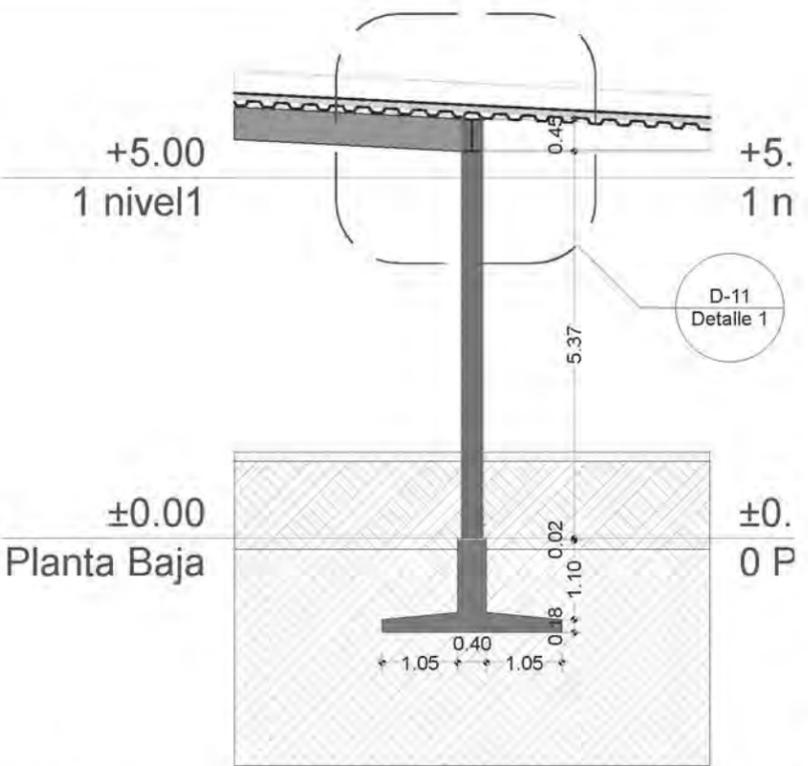
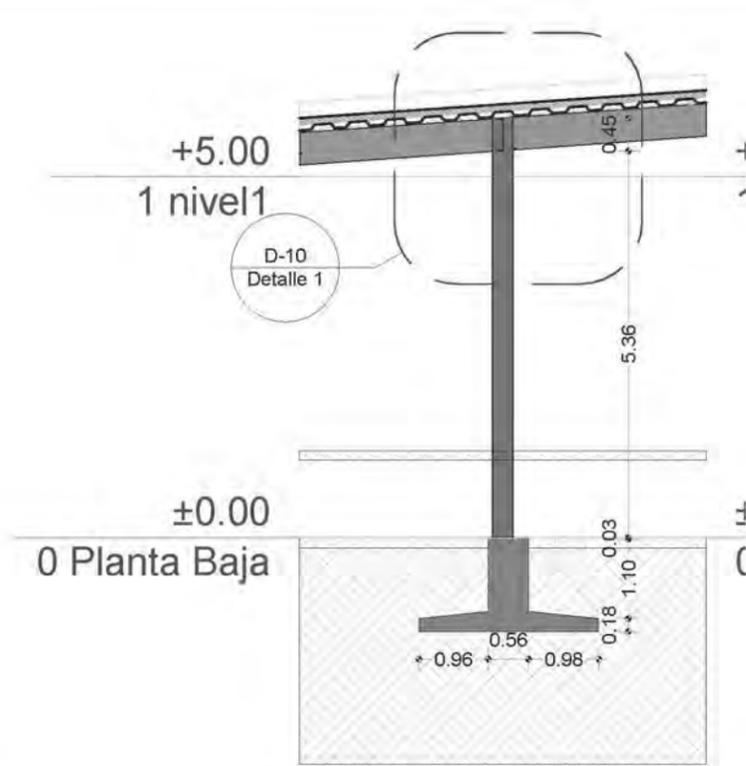
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA

13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE

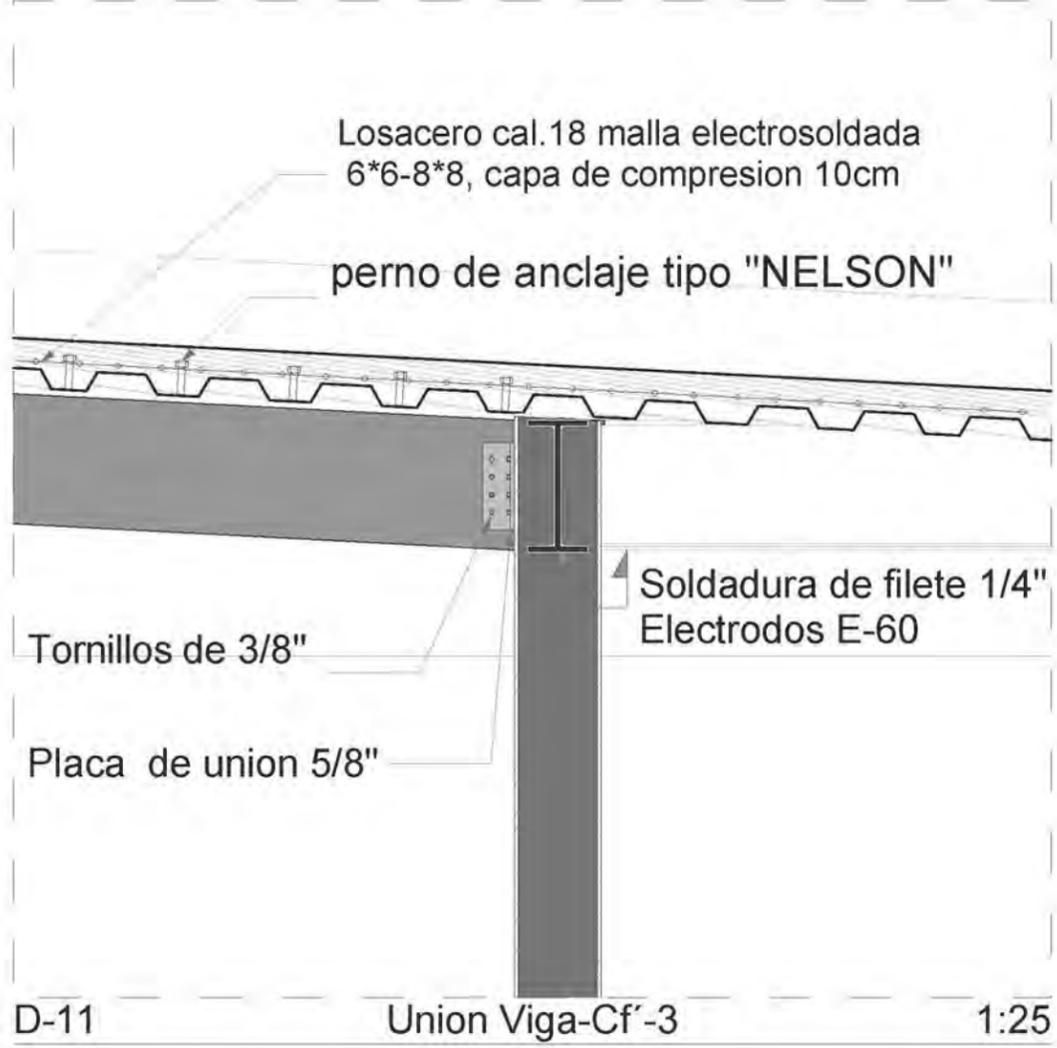
E-14



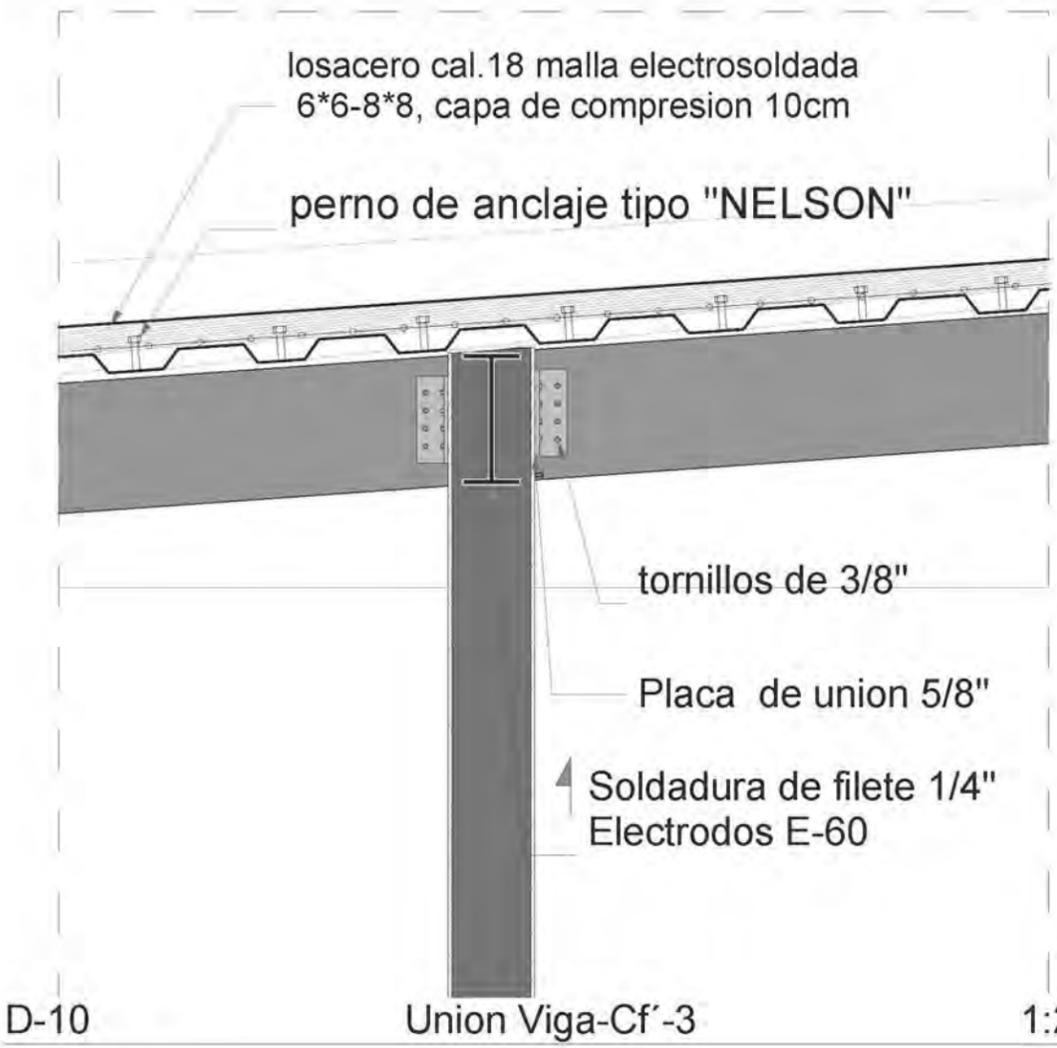
S-33 SECCION-33 1:100

S-34 SECCION-34 1:100

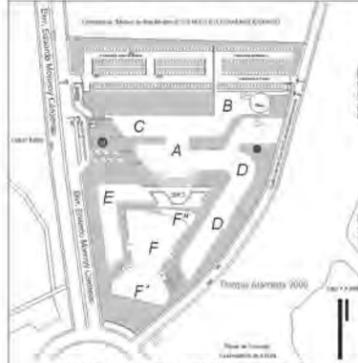
01 Documento 3d 1:150.67



D-11 Union Viga-Cf'-3 1:25



D-10 Union Viga-Cf'-3 1:25



CONSERVATORIO DE MÚSICA

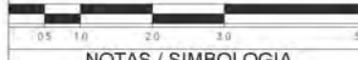
DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Estructural
ESCALA
1:100, 1:25, 1:150.67
ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA LAS COTAS RESPON AL DIBUJO

- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA NIVEL TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE
- INDICA SOLDADURA DE FILETE
- INDICA TIPO DE ELECTRODOS
- INDICA TIPO DE ZAPATA
- INDICA TIPO DE PLACA BASE
- INDICA TIPO DE COLUMNA
- INDICA TIPO DE DADO DE CIMENTACION
- INDICA MURO (E CONCRETO ARMADO)

(LA SIGUIENTE LETRA INDICA EL EDIFICIO SEGUN EL CROQUIS)

- B-00 INDICA MEDIDA EN LA BASE DE LA ZAPATA
- PR-00 INDICA ALTURA DEL PERALTE DE LA ZAPATA
- CR-00 INDICA MEDIDA DE LA CORONA EN LA ZAPATA

TODOS LOS TORNILLOS SERAN DEL TIPO A-490

TESIS

VISTAS
SECCION-33, SECCION-34, Union Viga-Cf'-3, Documento 3d

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
E-15

Instalación Hidro/Sanitaria

Memoria de cálculo/Plantas/cortes/detalles/isometrico



Tema:

Conservatorio de Música

Uso de suelo: Educacional-Cultural

Dirección:

Colonia San buenaventura

Sobre vialidad primaria Av. Boulevard Eduardo Monroy Cárdenas

Cp. 50110 Toluca Estado de México

Número de alumnos por turno: 697 (1394 en 2 Turnos)

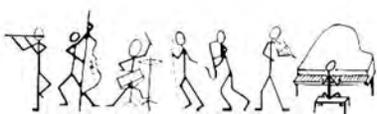
Metros cuadrados de construcción: 16,701.00

Metros cuadrados de desplante: 8,117.00

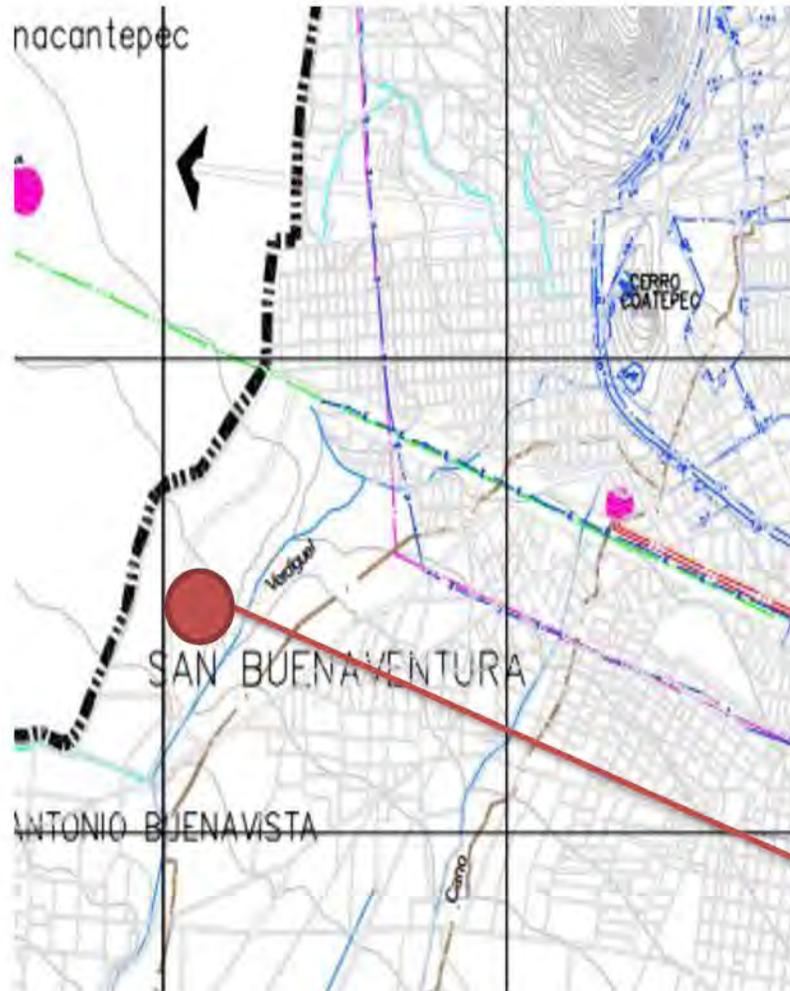
Superficie del terreno en metros cuadrados: 27,222.65

- Museo de antropología
- Biblioteca pública central
- Museo de las culturas
- Museo de arte moderno
- Parque alameda 2000

Terreno propuesto
 Se encuentra dentro del
 Centro Cultural Mexiquense
 Y a un costado del parque alameda 2000



Según los datos del sitio en cuanto a infraestructura y equipamiento actual se cuenta con



Croquis correspondiente al plan de desarrollo urbano.

El predio se encuentra cercano al río Verduguel

El río Verduguel se origina al norte del Nevado de Toluca, en un punto que se halla 5 km de Tlacotepec y como unos 10 km en línea recta al Suroeste de la Ciudad de Toluca. Desciende con dirección Nor-noreste, donde su caudal se incrementa con la aportación de unos manantiales. 3.5 km aguas abajo de su origen pasa por el poblado de Cacalomacán, después por San Buenaventura y 9 km aguas abajo recibe los sobrantes de una serie de canales que riegan la zona este de Zinacantepec, 1.8 km adelante penetra a la ciudad de Toluca, donde escurre hasta la altura de la avenida Pino Suárez.

En adelante se encuentra entubado sirviendo de colector al drenaje de esta Ciudad. Para el alejamiento de las aguas negras, pluviales y las aportadas por el río Verduguel se cuenta con las siguientes obras hidráulicas:



Colectores Norte y Sur; Canal Desagüe Oriente y Canal Desagüe Norte entre los principales. A la salida de la ciudad el río Verdiguél escurre con dirección Oriente, cruza por Santa María y San Pedro Totoltepec, donde recibe, por la margen derecha, el Canal Desagüe Oriente antes de descargar al río Lerma a la altura de la población El Cerrillo.

Por la información anterior el río verdiguél se puede considerar como una opción de abastecimiento de agua potable, ya que hasta esa parte de su recorrido desde el nevado de Toluca, no recibe ningún desagüe. O se puede jalar un ramal de la av las torres (de 12")

Determinación de la ubicación y dimensiones de la cisterna, y por lo tanto de la acometida de agua potable

Como se mencionó en un principio, *el reglamento de construcciones para el distrito federal en escuelas de nivel medio superior y superior corresponde una dotación de 25lts por alumno por turno (1394 alumnos en total).*

17,425 litros en un turno, y al considerar los 2 tenemos un total de 34,850 litros como demanda diaria de agua potable.

La capacidad de la cisterna corresponde a 3 veces la demanda diaria. 104, 550.0 litros (104.55 metros cúbicos)

$$104.55\text{m}^3 / 2\text{m (profundidad deseada)} \\ = 52.75 \text{ sacando raíz cuadrada es } 7.23\text{m}$$

$$\text{Las medidas son } 7.23 \times 7.23 \times 2.0 \text{ m} = 107.55 \text{ m}^3$$

** La dimensión de la cisterna (para el agua tratada y pluvial) en los planos esta dimensionada tomando en cuenta la recolección del agua de lluvia en la cubierta del auditorio, y el estacionamiento.*

- se debe prever la ubicación del medidor.
- donde será conveniente ubicar la cisterna
- el tipo de sistema a utilizar (por gravedad, o hidroneumático).

En este caso a mi parecer lo más conveniente es un sistema hidroneumático, dada la magnitud de la red hidráulica a desarrollar, además de que este sistema se supone es más conveniente si se necesita descargar agua de varios muebles al mismo tiempo.



Calculo del diámetro de la toma.

Usare la formula

$D = \text{raíz cuadrada de } [4 (\text{Gasto max. Diario}) / \pi \text{ vel. En la red}]$

Gasto max diario= Gasto med x 1.2

Gasto med = $D_{\text{diaria}} / 1 \text{ día} = 34,850 \text{ lts} / 86,400 \text{ seg} = 0.4033 \text{ lts/seg}$

Gasto max diario= $0.4033 \times 1.2 = 0.4840 \text{ lts/seg}$

Sustituyendo

$D = \text{raíz cuadrada de } [4 (0.000484 \text{ m}^3/\text{seg}) / 3.1416 (1.5 \text{ m/seg})]$

$D = 0.027 \text{ ----} 27.00 \text{ cm}$

Calculo del diámetro de tuberías

Por el método de hunter o unidades mueble

1. determinar el número de unidades mueble

Valorización de Unidades Mueble de descarga.

Para el cálculo o dimensionamiento de las instalaciones de drenaje es necesario definir un concepto que se conoce como:

Unidad de descarga: es la unidad correspondiente a la descarga de agua residual de un lavabo común de uso doméstico y que corresponde a un caudal de 20 litros por minuto.

- Pendientes

Las tuberías horizontales se proyectarán con una pendiente mínima del 2%.

TIPO DE MUEBLE	N° de muebles	Um. propias	U.m totales
Wc CON FLUXOMETRO	83	3	249
MINGITORIO CON FLUXOMETRO	92	3	276
LAVABO	36	2	72
TARJA	10	2	20

Total: 622 unidades mueble.



Diámetros de las tuberías (método hunter)

UM.Tramo	Gasto lts/seg	Diámetro mm
622	10.25	75mm
541	9.45	75mm
476	8.76	75mm
415	8.16	75mm
354	7.54	75mm
293	6.85	64mm
232	6.10	64mm
171	5.27	64mm
110	4.35	50mm
49	3.18	50mm

Tipo de mueble o aparato	Unidades de descarga		
	Clase		
	Primera	Segunda	Tercera
Lavabo	1	2	2
W.C. de tanque	4	5	6
W.C. de fluxómetro	8	8	8
Tina	3	4	4
Bide	2	2	2
Regadera	2	3	3
Mingitorio de pared	4	4	4
Mingitorio de fluxómetro	-	8	8
Fregadero de viviendas	3	-	-
Fregadero de restaurante	-	8	8
Lavadero (ropa)	3	3	-
Vertedero	-	8	8
Bebedero	1	1	1
Lavaplatos de casa	2	-	-
Lavaplatos comercial	-	4	-

Tabla 1. Unidades de descarga para los muebles sanitarios.

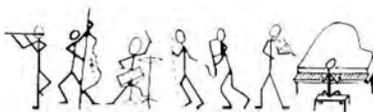
5.14 DIÁMETROS Y CARGAS DE TRABAJO MÍNIMAS

Los diámetros mínimos con los que se deben alimentar los muebles sanitarios, así como las cargas de trabajo mínimas que se deben considerar para su buena operación se indican en la **TABLA 5.1**

Tabla 5.1 Diámetros y Cargas de Trabajo mínimas requeridas en muebles y equipos usuales

MUEBLE O EQUIPO	DIÁMETRO (mm)	CARGA DE TRABAJO (m.c.a.)
ÁREAS GENERALES		
Artesa	13	3
Destilador de agua	13	5
Inodoro (fluxómetro)	32	10
Inodoro (tanque)	13	3
Lavabo	13	3
Lavabo de cirujanos	13	5
Lavadero	13	3
Lavacómodos	32	10
Lavadora de guantes	13	3
Mesa de autopsias	13	5
Mingitorio (fluxómetro)	25	10
Mingitorio (llave de resorte)	13	5
Regadera	13	10
Revelador automático	13	21-32(*)
Revelador manual	13	3
Salida para riego con manguera	19	17
Unidad dental	13	5
Vertedero de aseo	13	3
Vertedero en mesa de trabajo	13	3
COCINAS		
Cafetera	13	3
Cocedor de verduras	13	5
Fabricador de hielo	13	3
Fregadero (por mezcladora)	13	3
Fuente de agua	13	3
Lavadora de loza	13	14
Mesa fría o mesa caliente	13	5
Mezcladora en zona de marmitas	13	5
Sobre calentador	19	14
Triturador de desperdicios	19	5
HIDROTERAPIA		
Tanque de remolino de brazos	13	21-32 (*)
Tanque de remolino de piernas	19	21-32 (*)
Tina de Hubbard	25	21-32 (*)

(*) Equipadas con válvula mezcladora. Verificar con la guía mecánica del fabricante la carga de Trabajo y



5.12.1 BOMBEO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO

Si el gasto máximo probable es de 13 litros por segundo o menor, el equipo constará de 2 o 3 bombas, un tanque a presión cargado con compresora o tanque(s) precargado(s) de diafragma y su equipo de control, (Para el tipo de tanque a especificar, consultar con el IMSS).

5.12.1.1 BOMBAS

El número de bombas será de acuerdo con lo siguiente:

Si el gasto máximo es de 8 litros por segundo o menor, se tendrán 2 bombas, cada una con capacidad para proporcionar del 80 al 100% del gasto máximo, dependiendo de la curva de la bomba. Estas bombas operarían, normalmente, en forma alternada y, en casos excepcionales, en forma simultánea.

Si el gasto está entre 8 y 13 litros por segundo, se tendrán 3 bombas, cada una con capacidad para proporcionar el 50% del gasto máximo probable. Una bomba estaría de reserva. En este caso la secuencia de operación de las bombas sería la siguiente:

(El gasto máximo es de 10.25 lts/seg. Corresponden 3 bombas)

PASO	% DEL GASTO TOTAL	BOMBAS OPERANDO
1	VARIABLE	TANQUE
2	50	1 BOMBA
3	100	2 BOMBAS

5.12.1.2 TANQUE HIDRONEUMÁTICO (CON COMPRESOR)

El volumen del tanque se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$V_t = \frac{900 Q_B P_a}{\phi (1-W) P}$$

En la que:

V_t = Volumen del tanque, en litros.

Q_B = Gasto máximo de una bomba, en litros por segundo.

P_a = Presión alta, o presión máxima, dentro del tanque, en Kg/cm² absolutos.

ϕ = Arranques por hora del motor de la bomba considerada. Use los valores siguientes de acuerdo con los caballos de potencia (C.P.) del motor de la bomba

C.P. del motor	ϕ
1/3- 2	15
3 - 5	12
7.5	11
10.0	10
15.0	9
20.0	8



W = Volumen de agua en el tanque a la presión baja o de arranque de la bomba.
 EN FRACCIÓN DECIMAL DEL VOLUMEN DEL TANQUE.

$$W = \frac{\text{Volumen de agua a la presión baja}}{\text{Volumen del tanque}}$$

Este volumen de agua debe producir un sello de agua, sobre el tubo de salida, igual a 4 diámetros en tanques verticales, o igual a 3 diámetros en tanques horizontales. P = Diferencial de presión dentro del tanque, en Kg/cm². Debe ser de 0.7 a 1.4 Kg/cm² para no tener excesivas variaciones de presión en las tuberías.

5.12.1.3 COMPRESORA DE AIRE

Su gasto se calculará por medio de la expresión:

$$Q_c = \frac{V_t}{2000} \frac{P_b}{P_{at}} (1-W) - 1$$

En la que:

Q_c = Gasto de aire libre de la compresora, a la altitud sobre el nivel del mar del lugar, en m³ /hora.

V_t = Volumen del tanque, en litros.

P_b = Presión baja o de arranque de la bomba, dentro del tanque, en Kg/cm² absolutos.

P_{at} = Presión atmosférica del lugar, en Kg/cm².

W = Volumen de agua en el tanque a la presión baja o de arranque de la bomba, EN FRACCIÓN DECIMAL DEL VOLUMEN DEL TANQUE.

5.12.2 BOMBEO PROGRAMADO

Cuando el gasto máximo probable sea mayor de 13 litros por segundo, se seleccionará un equipo de bombeo compuesto por las bombas requeridas dependiendo del gasto, un tanque a presión cargado con compresora o tanque(s) precargado(s) y su equipo de control, (Para el tipo de tanque a especificar, consultar

5.12.2.1 BOMBAS

Las bombas piloto y las principales deben tener la misma diferencial de presión y el número de bombas será con base en las indicaciones siguientes:

*Si el gasto máximo probable está entre 13 y 20 litros por segundo, el equipo de bombeo consistirá de 4 bombas: una bomba piloto con capacidad del 20% del gasto total y 3 bombas principales con capacidad, cada una, del 40% del gasto total. En este caso, la secuencia de operación de las bombas sería la siguiente: con el IMSS).



PASO	% DEL GASTO TOTAL	BOMBAS OPERANDO
1	VARIABLE	Tanque
2	20	Piloto
3	40	Una principal
4	80	Dos principales
5	120	Tres principales

*Si el gasto es mayor de 20 litros por segundo, el equipo de bombeo consistirá de 6 bombas: 2 bombas piloto con capacidad, cada una, del 15% del gasto total, y 4 bombas principales con capacidad, cada una, del 30% del gasto total. En este caso la secuencia de operación de las bombas sería la siguiente:

5.13 CALCULO DE LOS GASTOS EN UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA AMUEBLES SANITARIOS

Los gastos de los diferentes tramos de una red de distribución de agua fría o de agua caliente para muebles sanitarios se calculará con base en el método de Unidades-Mueble de acuerdo con las tablas 5.2 y 5.3.

5.13.1 CÁLCULO DE LAS UNIDADES-MUEBLE DE LOS DIFERENTES TRAMOS

Para el cálculo de las Unidades-Mueble correspondiente a cada uno de los diferentes tramos de una red de distribución sume las Unidades-Mueble de los muebles y equipos a los que da servicio el tramo, con la única salvedad de que al ir acumulando las Unidades-Mueble, el último inodoro del último tramo de cualquier línea vale 10 U-M, independientemente de su valor dado por las tablas, y a partir del segundo tramo ya todos los muebles involucrados tendrán el valor dado por las Tablas.

PASO	% DEL GASTO TOTAL	BOMBAS OPERANDO
1	VARIABLE	Tanque
2	15	Piloto
3	30	Una principal
4	60	Dos principales
5	90	Tres principales
6	120	Cuatro principales

5.13.2 DETERMINACIÓN DE GASTOS

Los gastos de los diferentes tramos de las redes de distribución de agua fría o de agua caliente a muebles sanitarios se determinarán con base a la

TABLA 5.4 GASTOS EN FUNCIÓN DE UNIDADES-MUEBLE. Cuando el tramo al que se le va a determinar su gasto y que alimente exclusivamente amuebles sin fluxómetro, se usará la columna "sin fluxómetro", pero en caso de que el tramo alimente muebles con fluxómetro o a muebles con y sin fluxómetro, su gasto se determinará usando la columna "con fluxómetro".



COMPONENTES DEL SISTEMA HIDRONEUMÁTICO

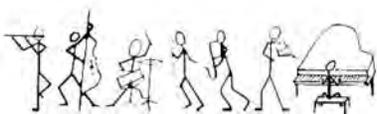
- *Un sistema hidroneumático debe estar constituido por los siguientes componentes:
- *Un tanque de presión: Consta de un orificio de entrada y uno de salida para el agua (en este se debe mantener un sello de agua para evitar la entrada de aire en la red de distribución), y otro para la inyección de aire en caso de que este falte.
- *Un número de bombas acorde con las exigencias de la red. (Una o dos en caso de viviendas unifamiliares y dos o más para edificaciones mayores).
- *Interruptor eléctrico para detener el funcionamiento del sistema, en caso de faltar agua en el estanque bajo.
- *Llaves de purga en las tuberías de drenaje.
- *Válvula de retención en cada una de las tuberías de descarga de las bombas al estanque hidroneumático.
- *Conexiones flexibles para absorber las vibraciones.
- *Llaves de paso entre la bomba y el equipo hidroneumático; entre este y el sistema de distribución.
- *Manómetro.
- *Válvulas de seguridad.
- *Dispositivo para control automático de la relación aire/agua. (Puede suprimirse en caso de viviendas unifamiliares)
- *Interruptores de presión para arranque a presión mínima y parada a presión máxima, arranque aditivo de la bomba en turno y *Control del compresor.
- *Indicador exterior de los niveles en el tanque de presión.(Puede suprimirse en caso de viviendas unifamiliares)
- *Tablero de potencia y control de motores.(Puede suprimirse en caso de viviendas unifamiliares)
- *Dispositivo de drenaje del tanque hidroneumático y su correspondiente llave de paso.
- *Compresor u otro mecanismo que reponga el aire perdido en el tanque hidroneumático.



Componentes de un sistema Hidroneumatico



Sistema Hidroneumatico instalado



Propuesta de tubería a utilizar:

Tuboplus sanitario marca rotoplas

Propiedades

- *Cero fugas por su sistema de unión con anillo doble labio, que garantiza un sellado perfecto
- *Alta resistencia a impactos y temperaturas extremas
- *Sistema tri-capa que garantiza la resistencia de la tubería
- *Capa exterior UV (ultravioleta) que protege la instalación de los rayos solares.
- *100% compatible con todo tipo de conexiones tradicionales.



Tuboplus Sanitario

Tuboplus Hidraulico Especificaciones Técnicas

- *Tubos y conexiones producidos con Polipropileno Copolímero Random (PP-R).
- *Las piezas son unidas por termofusión, proceso que las convierte en una sola pieza (unión molecular).
- *Soporte a temperaturas extremas de agua (-5°, 90° C).
- *Alta resistencia a la presión del agua (24 kg / cm² a temperatura ambiente 20° C).
- *Capa protectora externa UV que proporciona protección al tubo contra los rayos ultravioletas.
- *Capa interna antibacteriana AB que inhibe la reproducción de bacterias.



Tuboplus Hidraulico



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COMERCIAL



La Planta de Tratamiento ASA/JET SERIE 3000 (tomada en cuenta en este caso), esta compuesto por bloques prefabricados de concreto armado. El diseño de la Planta ASA/JET es flexible y modular, lo que permite aumentar la capacidad según necesidades. Existen con 52 modelos ó tamaños (que maneja esta empresa) desde 500 hasta 1,000,000 de Galones por Día (desde 0.02 LPS hasta 44.0 LPS)

Estas Plantas de Tratamiento, emplean el proceso biológico conocido como "Lodos Activados, en la modalidad de Aeración Extendida". En este proceso, el agua residual entra en el reactor biológico donde es mezclada y aireada con difusores JET distribuidos en el fondo del tanque. Las bacterias aerobias presentes en el lodo activado del bio-reactor usan el oxígeno para remover los contaminantes presentes en el agua residual transformándolos en agua cristalina y sin olores.



Vista de una planta de tratamiento instalada (ASA)

De acuerdo con el volumen y grado de contaminación del agua residual, un ingeniero procede a hacer un diseño modular de la planta, para asegurar un efluente dentro de norma, de tal manera que en un futuro se pueda llevar a cabo una rápida y económica expansión.

Las fases del proceso que conforman una planta de tratamiento ASA/JET son seis.

Una vez instalada la planta de tratamiento se procede a la puesta en marcha de esta haciéndose inicialmente un proceso de sintonía fina, de acuerdo a los parámetros de diseño que definen el flujo y el nivel de contaminación del agua residual a tratar, los ciclos y la capacidad de aeración con el fin de que se encuentre operando óptimamente bajo las normas ecológicas de las autoridades correspondientes y sin generación de malos olores.



1A - Pre-tratamiento



1A- Canal desarenador



1B – Hidrotamiz



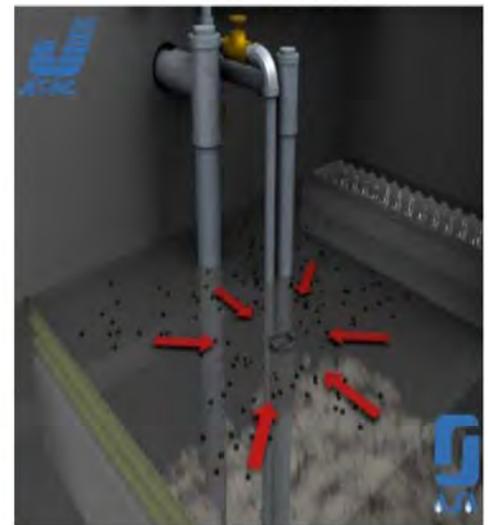
2 - Regulación y bombeo



3- Reactor



4- Clarificador



5- Clorador



6- Digestor



7- Lechos de secado



Colindancia: "Museo de Arte Moderno"(CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)

Calle interna Centro Cultural Mexiquense

Parque Alameda 2000

Blvr. Eduardo Monroy Cárdenas

Conservatorio de música



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Hidro/Sanitaria
ESCALA
1:700
ESCALA GRAFICA



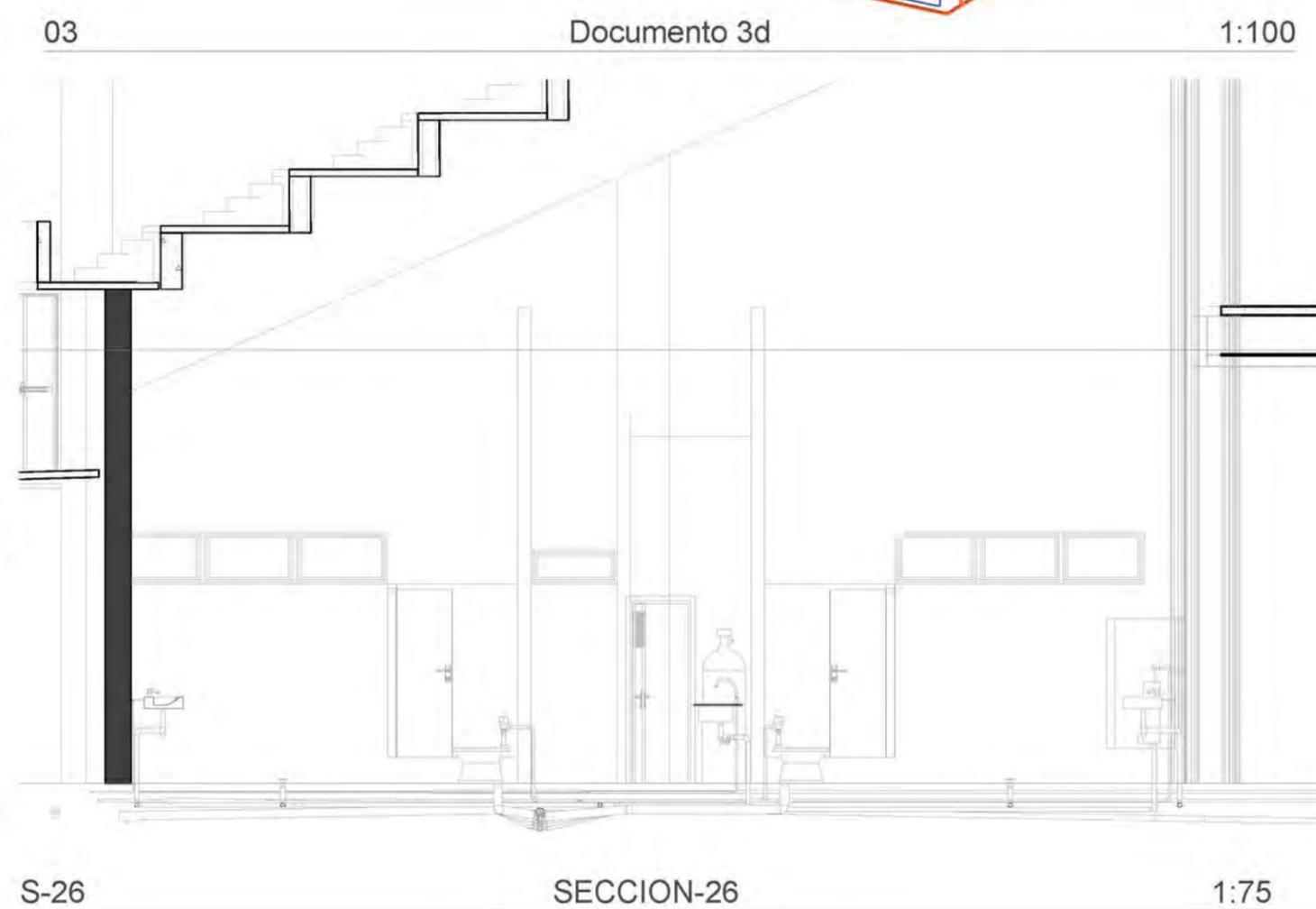
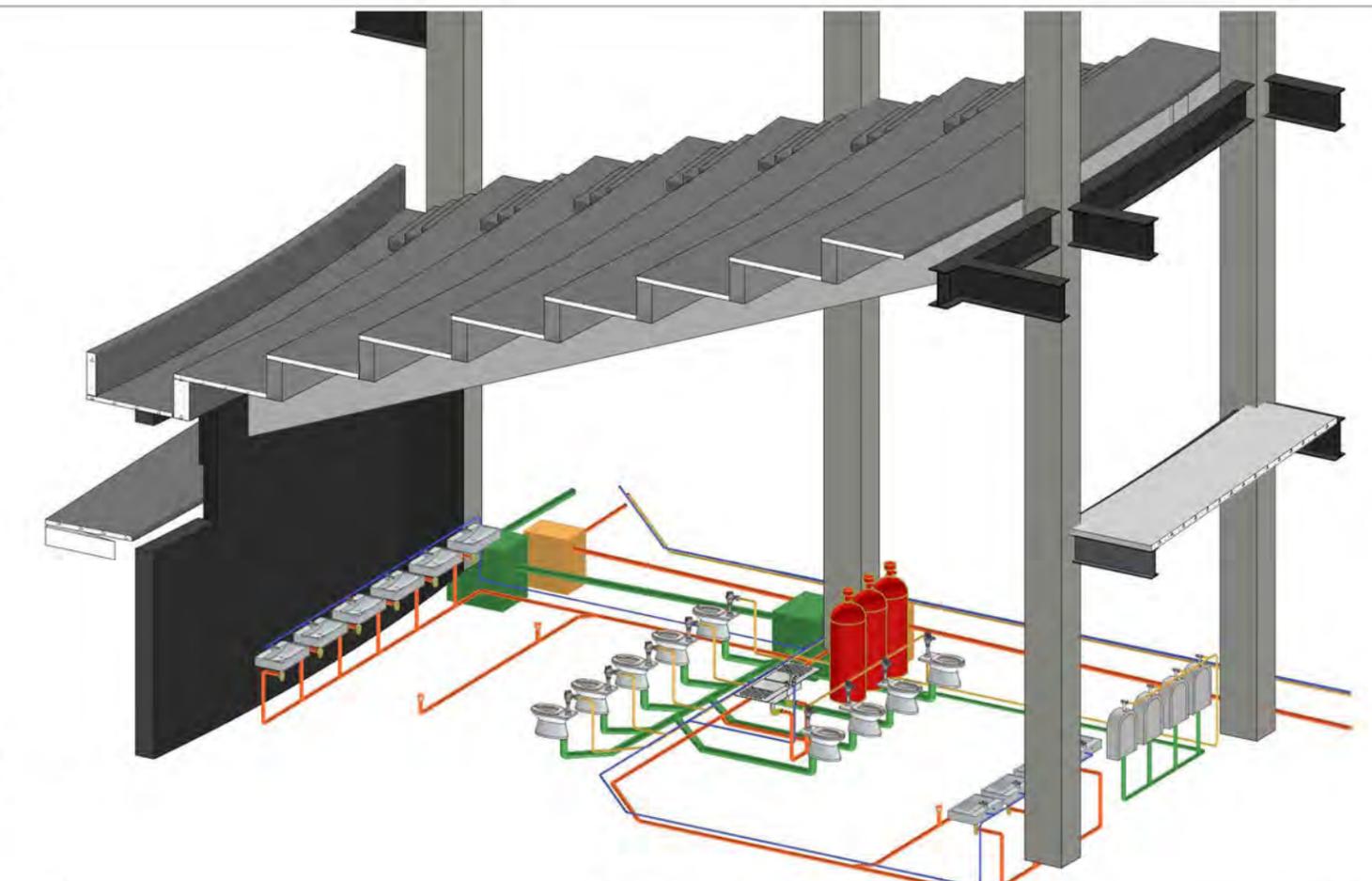
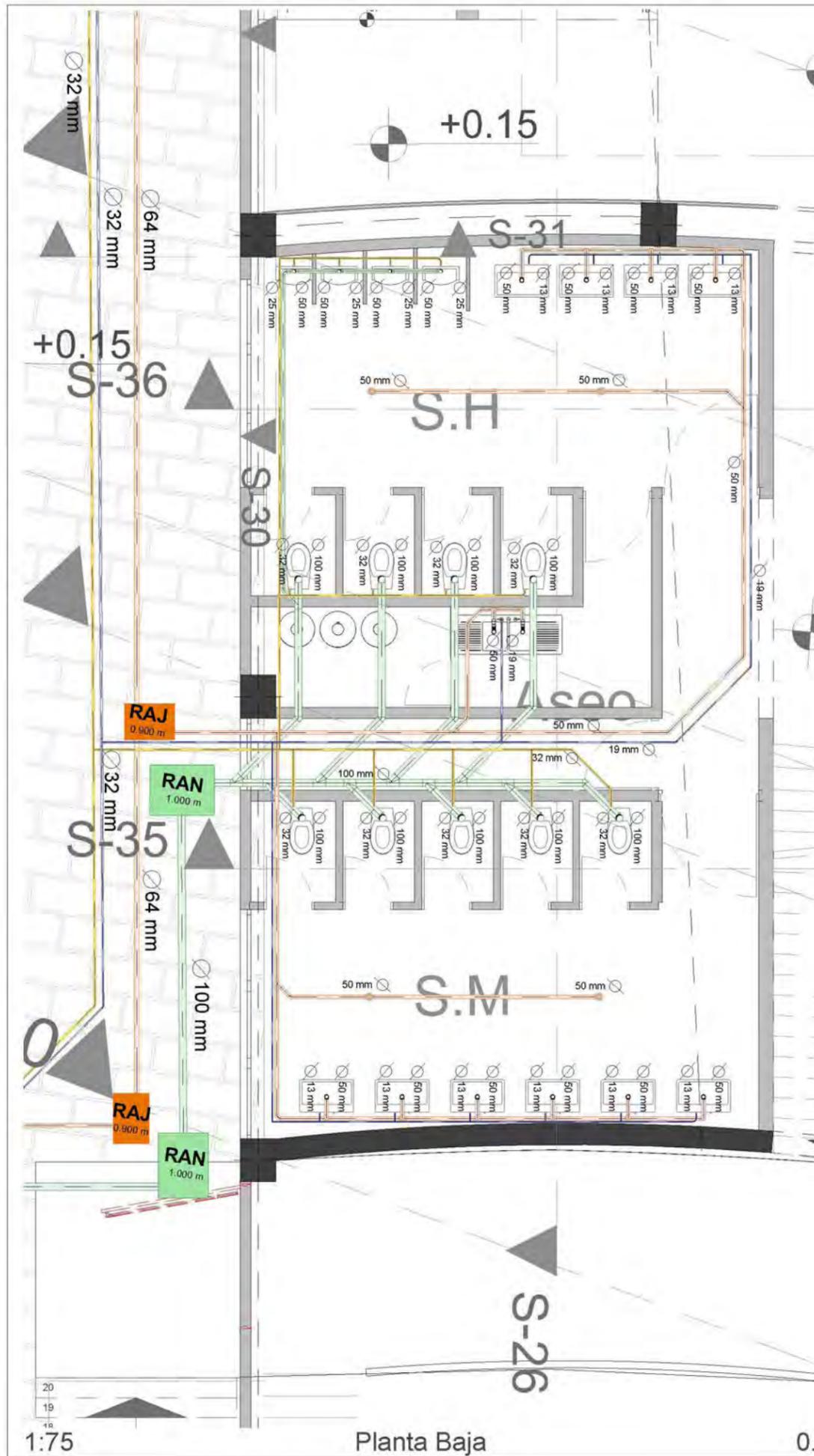
NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - INDICA REGISTRO DE AGUA NEGRA
 - INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
 - INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA BAJADA DE AGUA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE
 - INDICA TUBERIA DE AGUA JABONOSA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA NEGRA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE

TESIS

VISTAS
Planta Baja
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
HS-1



Vientos Dominantes

INVIERNO VERANO

NORTE

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Hidro/Sanitaria

ESCALA
1:75, 1:100

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE
- INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
- INDICA REGISTRO DE AGUA NEGRA
- INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
- INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
- INDICA BAJADA DE AGUA
- INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE
- INDICA TUBERIA DE AGUA JABONOSA
- INDICA TUBERIA DE AGUA NEGRA
- INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA
- INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE

TESIS

VISTAS

Planta Baja, SECCION-26, Documento 3d

ASESOR DE TESIS
ARO. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

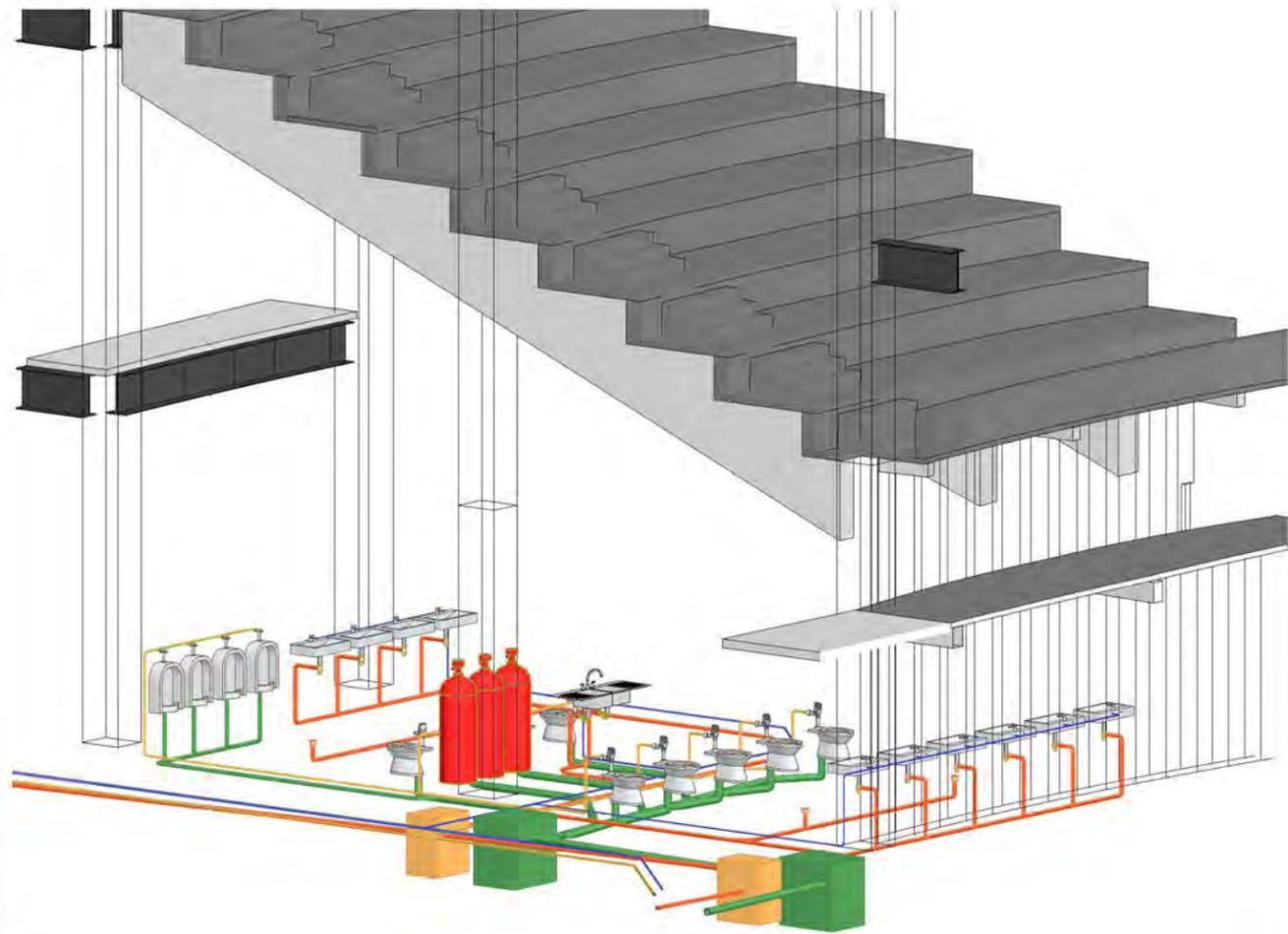
CLAVE
HS-2

1:75 Planta Baja

0. S-26

SECCION-26

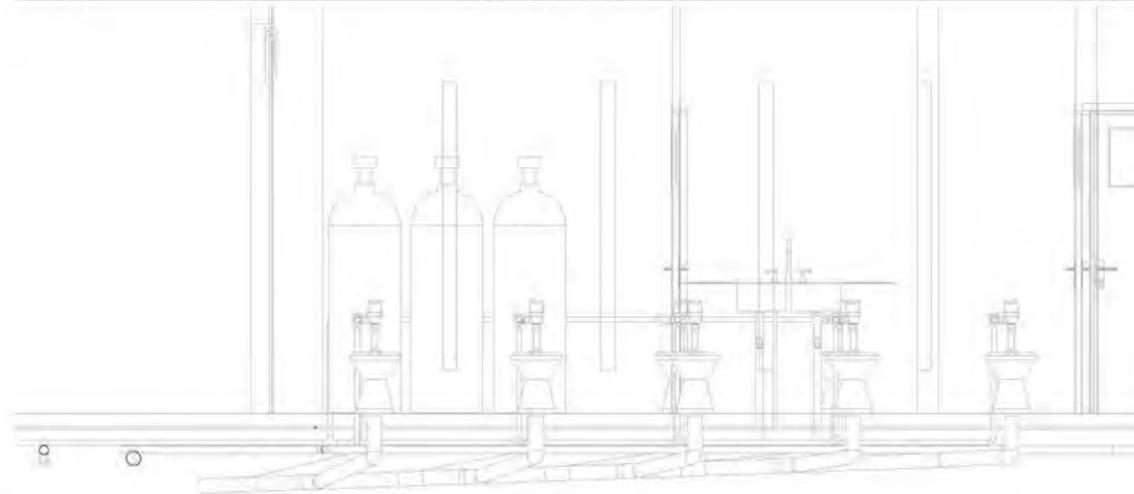
1:75



S-36

SECCION-36

1:50



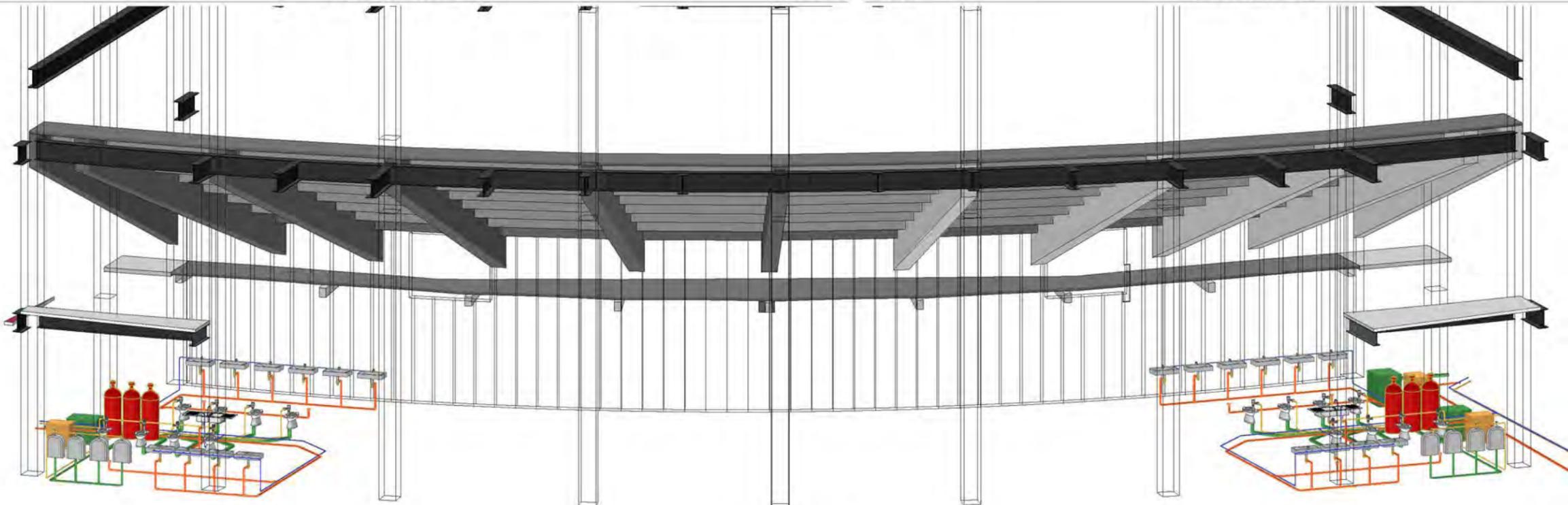
04

Documento 3d

1:100 S-35

SECCION-35

1:50



05

Documento 3d

1:150



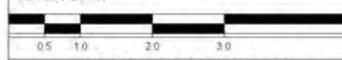
DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Hidro/Sanitaria
 ESCALA
 1:50, 1:100, 1:150
 ESCALA GRAFICA



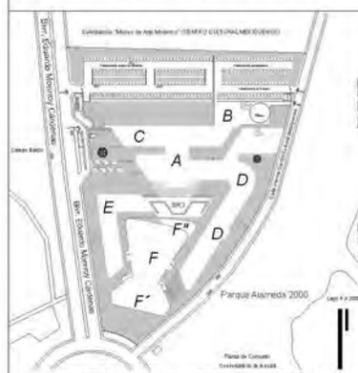
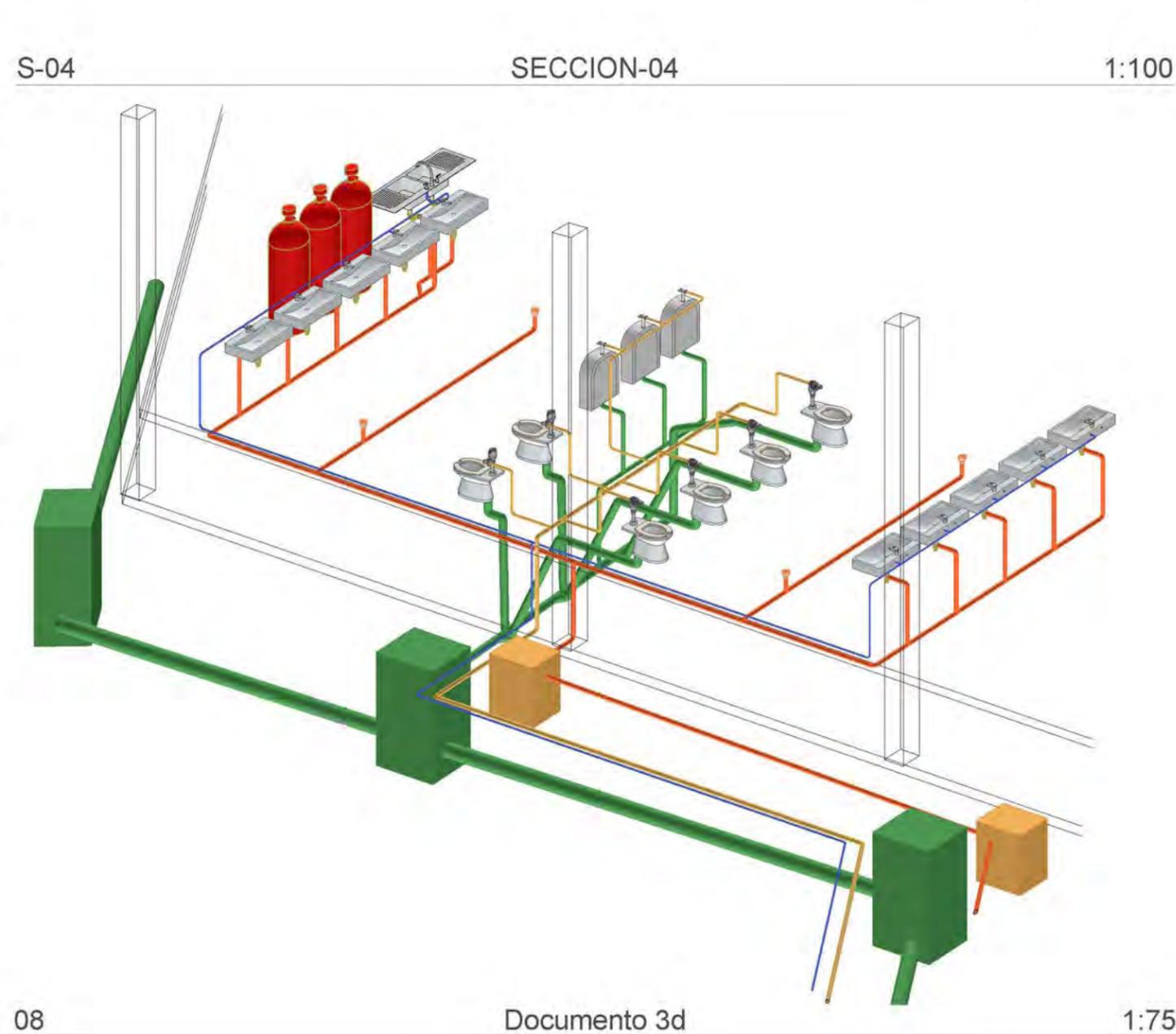
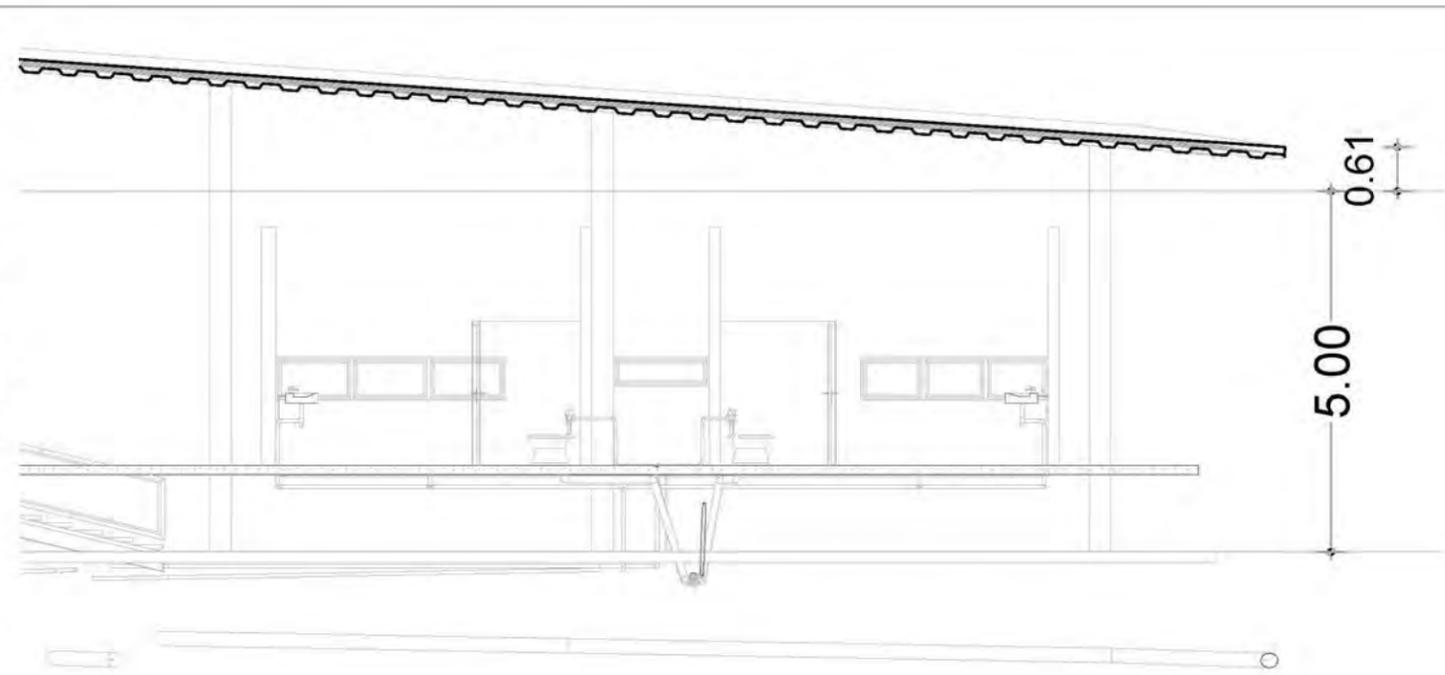
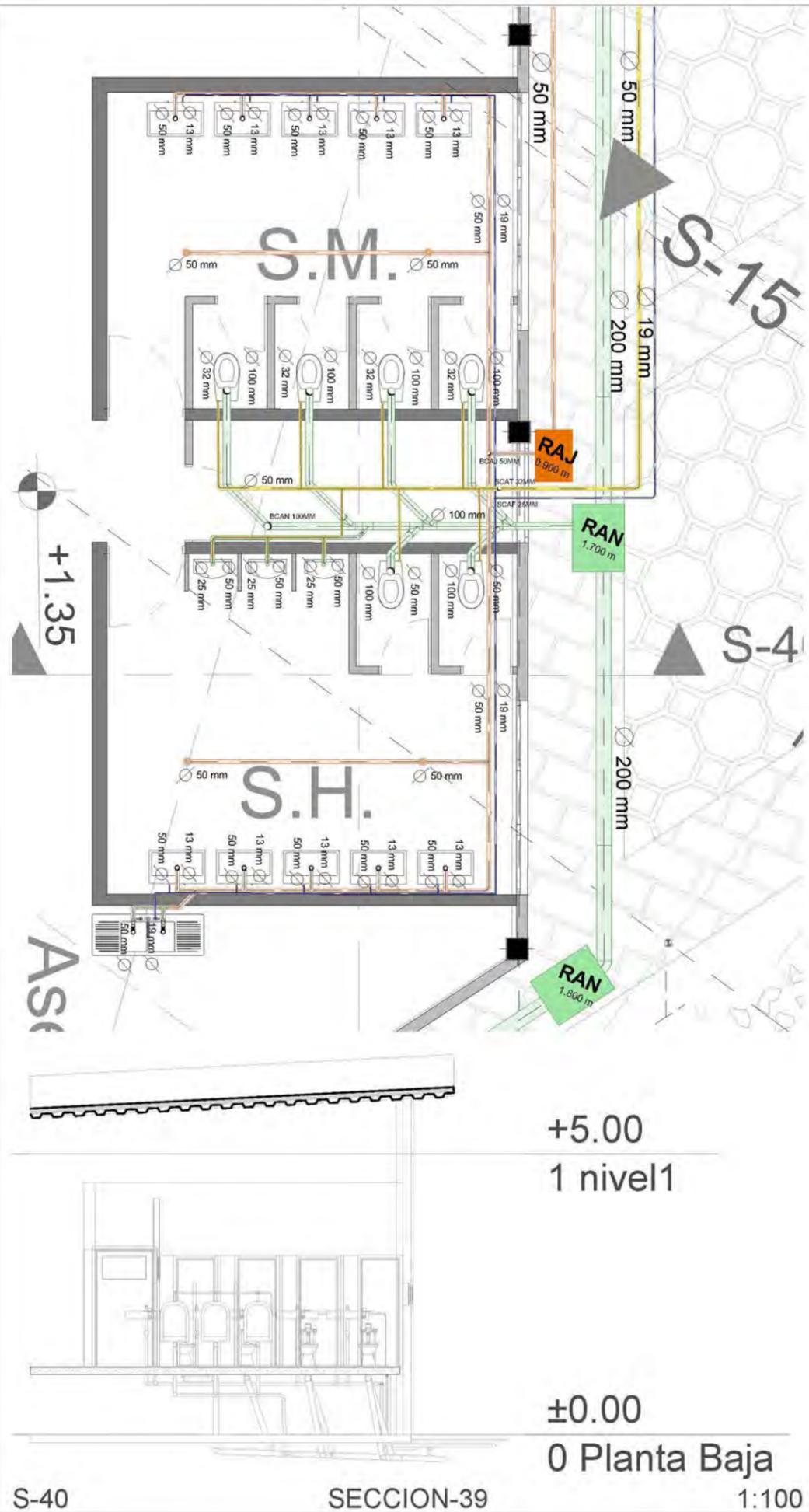
NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - RAN INDICA REGISTRO DE AGUA NEGRA
 - RIL INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
 - RAP INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - BA** INDICA BAJADA DE AGUA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE
 - INDICA TUBERIA DE AGUA JABONOSA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA NEGRA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE

TESIS

VISTAS
SECCION-35, SECCION-36, Documento 3d
 ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
 ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
 TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
 FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
HS-3



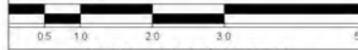
DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Hidro/Sanitaria
ESCALA
1:75, 1:100
ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

—	INDICA LINEA DE EJE
—	INDICA COTA
—	INDICA PROYECCION
—	NIVEL DE PISO TERMINADO
—	INDICA DESNIVEL
—	INDICA NIVEL DE ELEVACION
—	INDICA EJE
—	INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
—	INDICA REGISTRO DE AGUA NEGRA
—	INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
—	INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
—	INDICA BAJADA DE AGUA
—	INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE
—	INDICA TUBERIA DE AGUA JABONOSA
—	INDICA TUBERIA DE AGUA NEGRA
—	INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA
—	INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE

TESIS

VISTAS
Planta Baja, SECCION-04, Documento 3d, SECCION-39

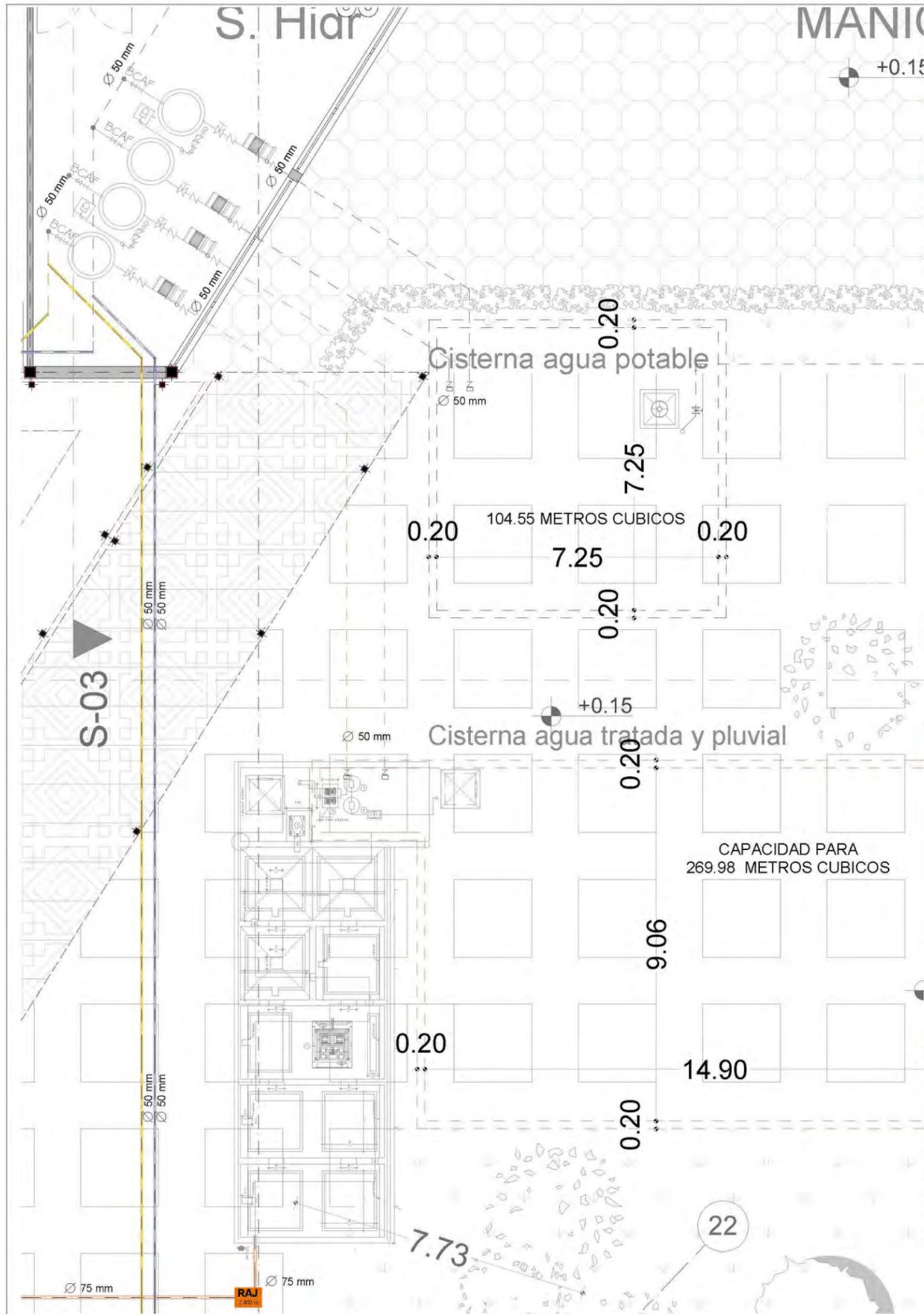
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
HS-4



MANIC

1- Pre-tratamiento



1A- Canal desarenador/1B- Hidrotamiz



2- Regulación y bombeo



3- Reactor Biológico



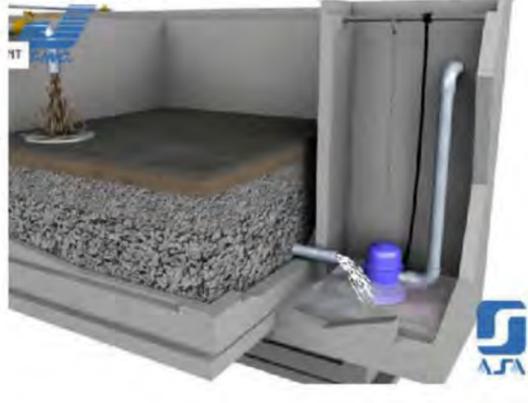
4- Clarificador



5-Clorador



6- Digestor



7 - Lechos de secado



Vientos Dominantes

INVIERNO

VERANO

NORTE

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Hidro/Sanitaria

ESCALA
1:125, 1:0.98

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE
- INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
- INDICA REGISTRO DE AGUA NEGRA
- INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
- INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
- INDICA BAJADA DE AGUA
- INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE
- INDICA TUBERIA DE AGUA JABONOSA
- INDICA TUBERIA DE AGUA NEGRA
- INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA
- INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE

TESIS

VISTAS
Planta Baja, planta de tratamiento

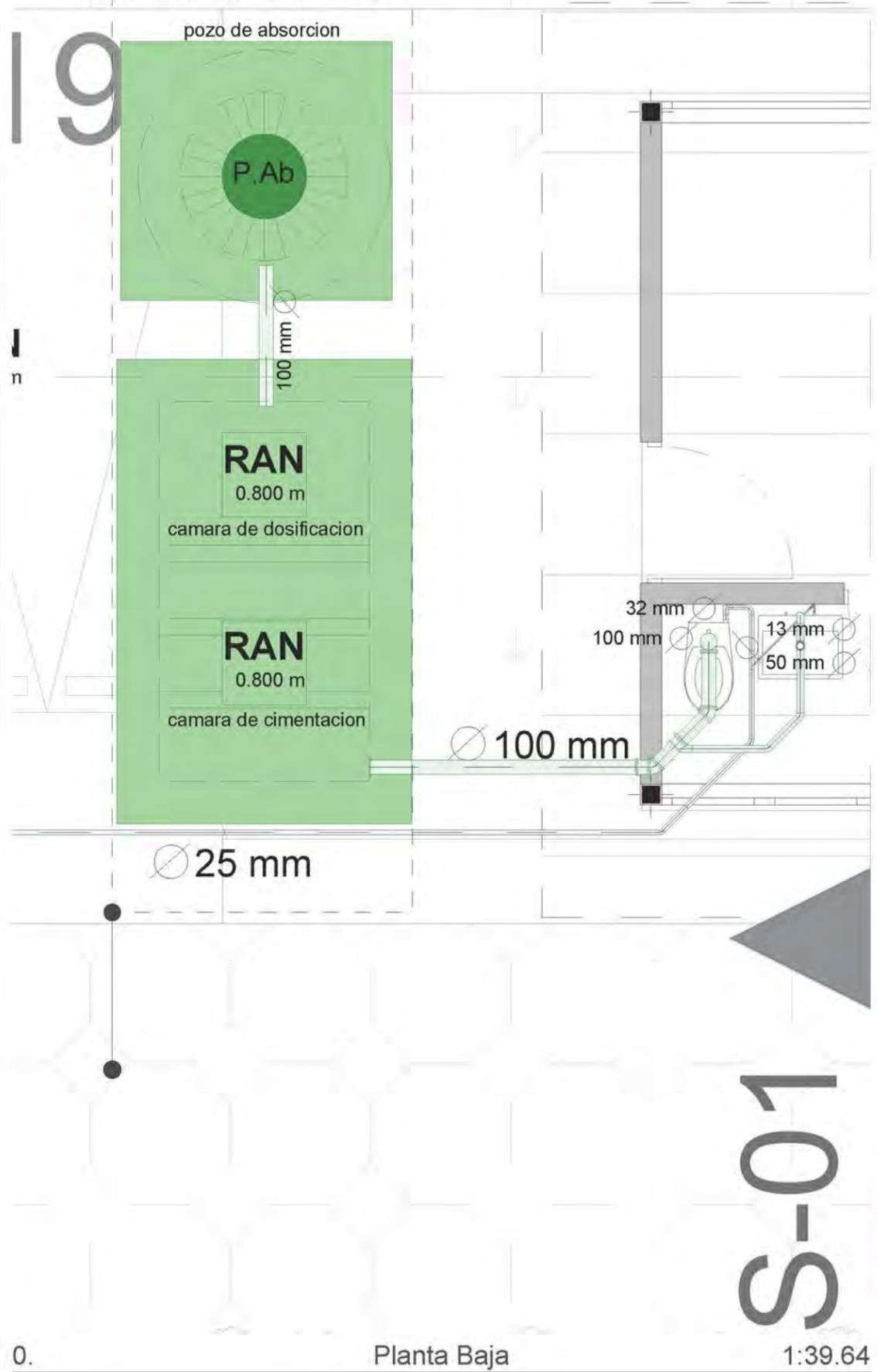
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

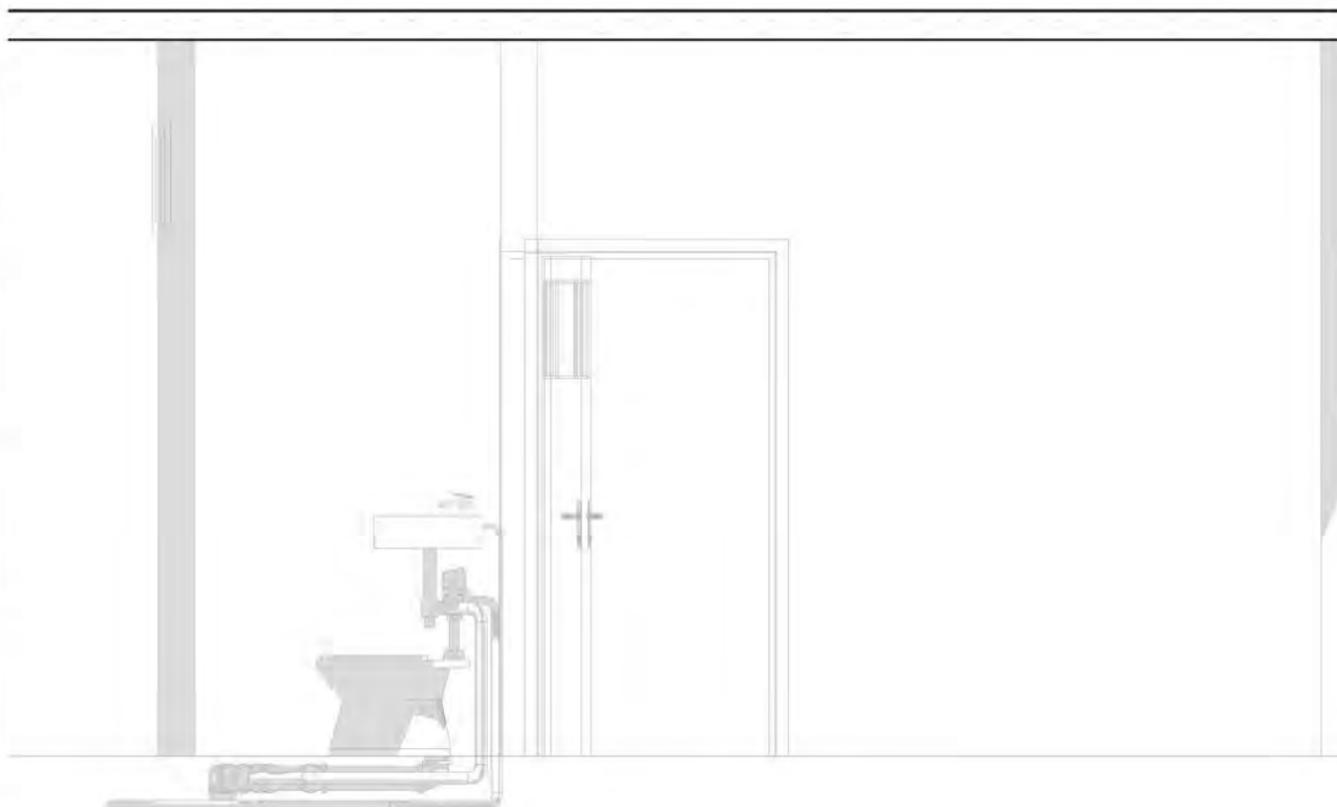
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

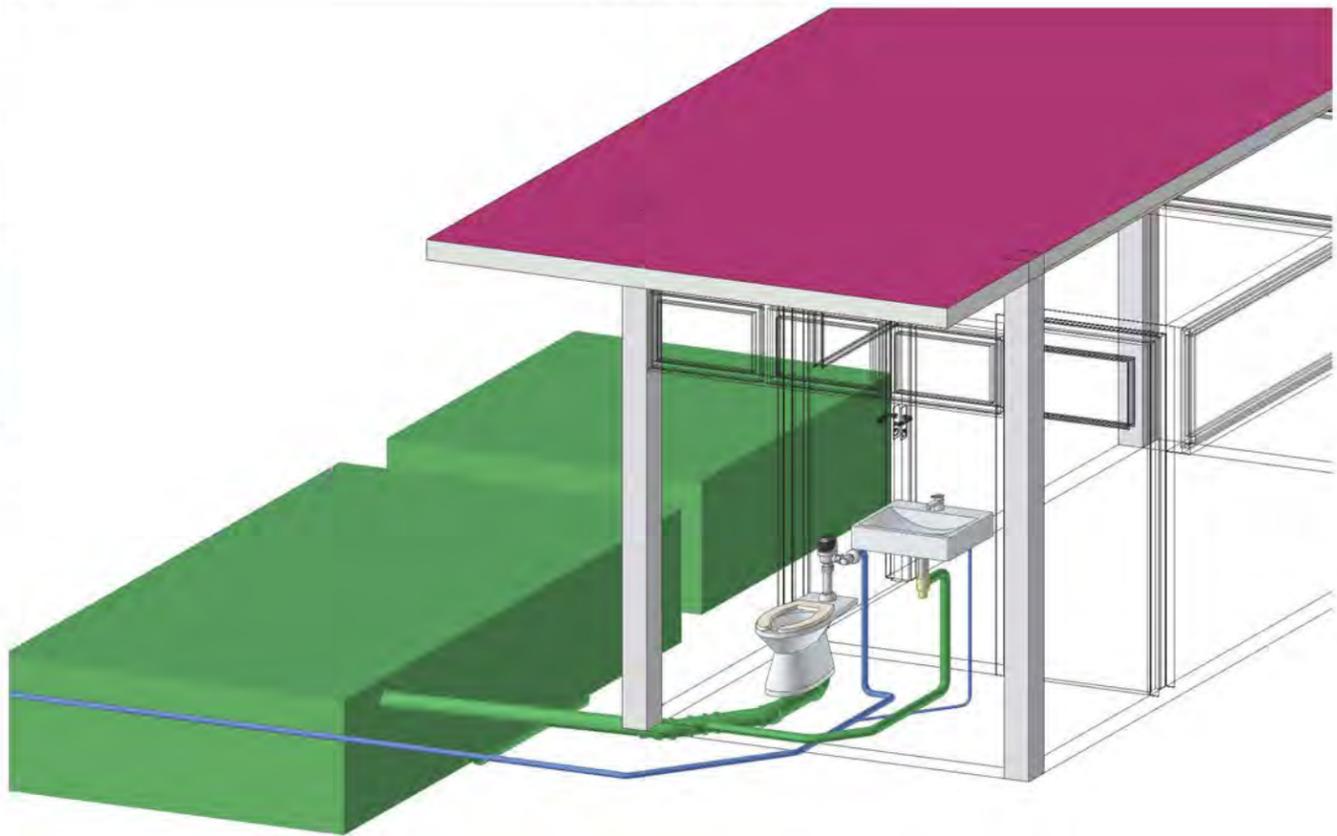
CLAVE
HS-5



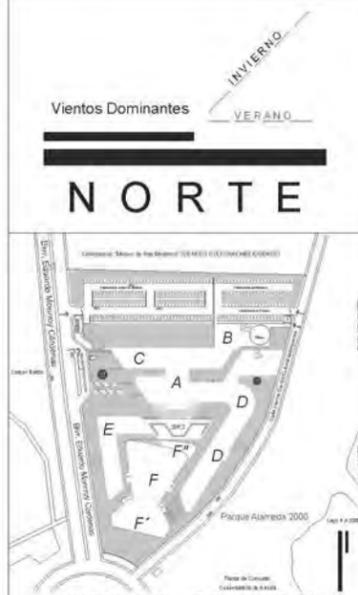
0. Planta Baja 1:39.64 09



S-01 SECCION-01 1:30



Documento 3d 1:39.72



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

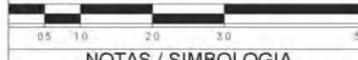
DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Hidro/Sanitaria
ESCALA
1:39.64, 1:30, 1:39.72
ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - RAN INDICA REGISTRO DE AGUA NEGRA
 - RAJ INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
 - RAJ INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
 - RAJ INDICA REGISTRO DE AGUA JABONOSA
 - BAJ** INDICA BAJADA DE AGUA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE
 - INDICA TUBERIA DE AGUA JABONOSA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA NEGRA
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE

TESIS

VISTAS
Planta Baja, SECCION-01, Documento 3d
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
HS-6

Instalación Jardinería/Pluvial

Memoria de cálculo/Plantas



Instalación de agua -Jardinería

La instalación de jardinería consiste en un ramal directo de la cisterna de agua tratada y pluvial con un diámetro de salida de 32mm alimentando aspersores HUNTER emergentes PGJ-06 de 15 cm (6") con un radio de alcance ajustable que va de los 4.3m a los 11.6m

Tornillo de ajuste del radio

Permite un ajuste preciso de la pulverización y asegura la retención de la tobera. No se puede perder.

Cubierta de goma de protección

Evita la entrada de suciedad, y la pérdida de la tapa

Nuevo arco ajustable de 40° a 360°

De fácil ajuste desde la parte superior del aspersor, emergente, retraído, mojado o seco

Engranaje lubricado por agua

Avalado por la experiencia, rotación fiable año tras año

Estator variable

Mantiene la velocidad de rotación constante independientemente del tamaño de la tobera o la presión

Filtro extra grande

Atrapa más partículas sin obturarse

Válvula de retención de drenaje instalada en fábrica opcional

Previene zonas mojadas causadas por el drenaje



Caudal: 0,15 a 1,2 m3/hr;

2,4 a 20,1 l/min (0.75 a 5.0 GPM)

Radio: 4,6 a 11,3 m (15' a 37')

Intervalo de presiones recomendada:

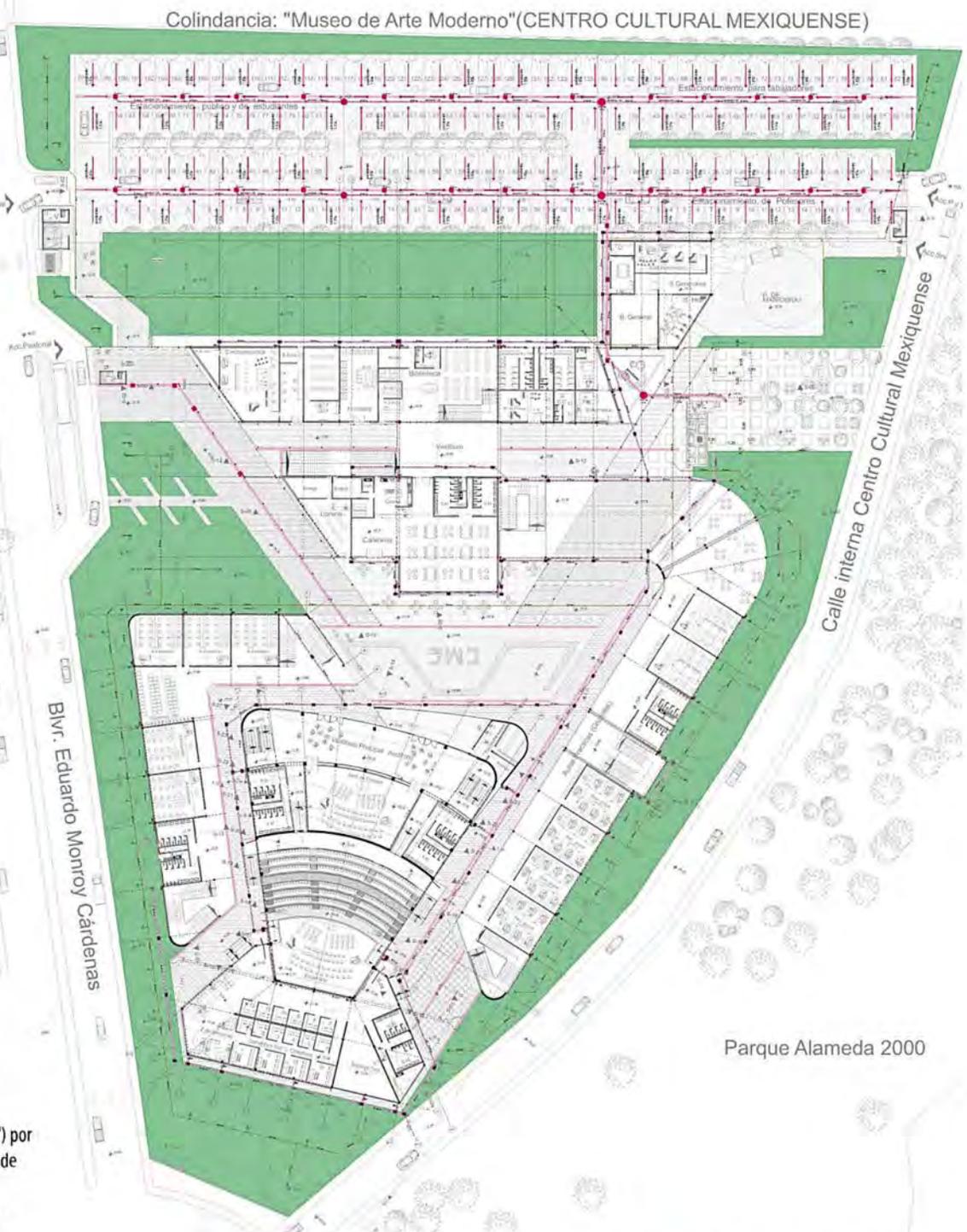
1,7 a 3,8 bares; 172 a 379 kPa (30 a 50 PSI)

Pluviometrías: aproximadamente 16 mm (0.60") por

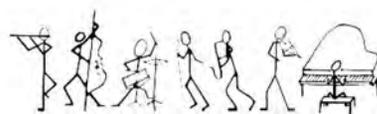
hora a 2,8 bares; 275 kPa (40 PSI) para espacios de

4,6 a 11,3 m (15' a 37')

Traectoria de la tobera: aproximadamente 14°



Áreas verdes totales
7,125.20 M2

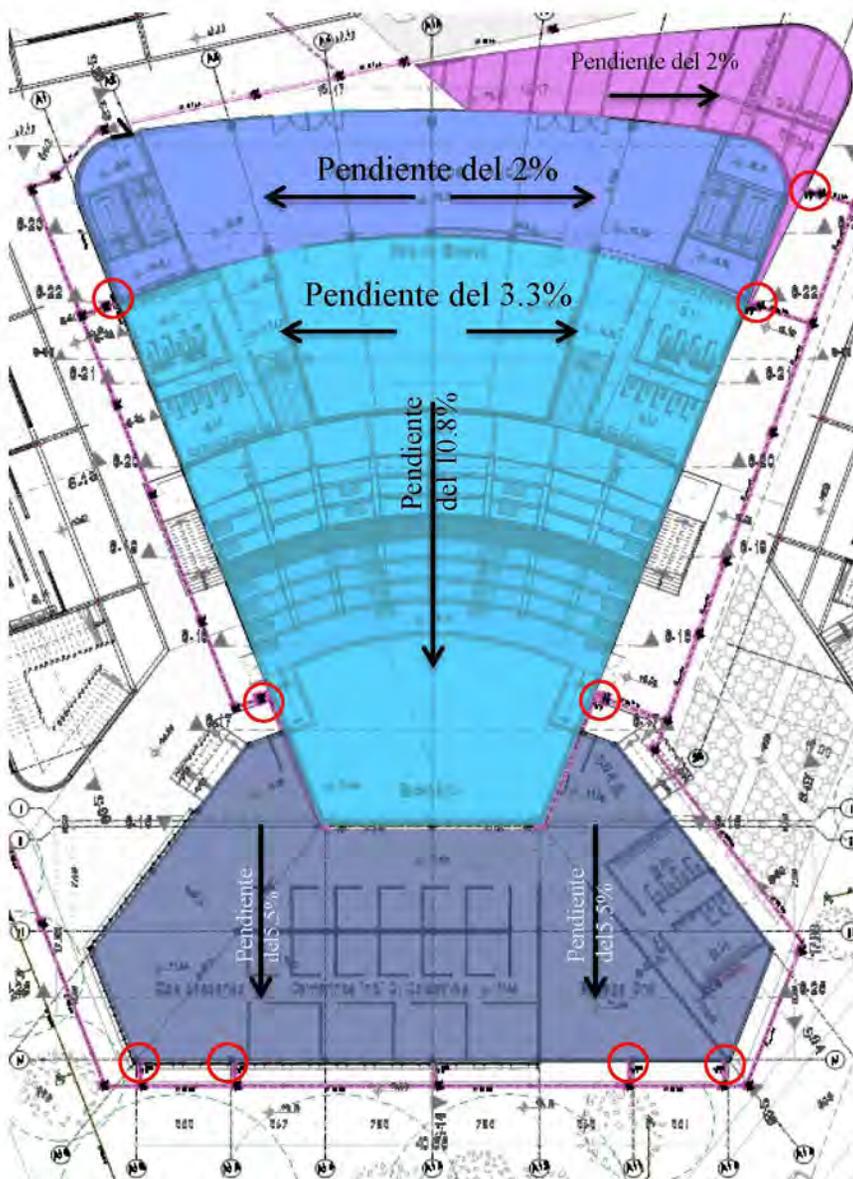


La instalación de agua pluvial se plantea como contribución para disminuir el consumo de agua potable, captando la mayor cantidad de agua pluvial para almacenarla en la cisterna del agua tratada y hacer uso de ella para el riego de áreas verdes y alimentar a muebles sanitarios.

Para determinar el numero de bajada de Agua Pluvial se hizo según el RCDF, donde se indica que deberá de haber una bajada de agua de 4”(100mm) por cada 100m² de azotea

Dado que el numero de bajadas era elevado, se opto por colocar tuberías de 20 mm de diámetro, por lo cual en la zona de acceso solo hay una, en la zona del vestíbulo 2, en la zona de butacas 6, y por ultimo en la zona de camerinos 5.

Las bajadas son canalizadas a los registros, los cuales tienen una distancia máxima de 10m entre uno y otro, la red de captación lleva una pendiente del 1% hacia la cisterna donde se acumula el agua de la planta de tratamiento, la cual se utilizara posteriormente para el abastecimiento de los muebles sanitarios (mingitorios y wc), y para el riego de las áreas verdes con aspersores “Hunter” con diferente alcance.

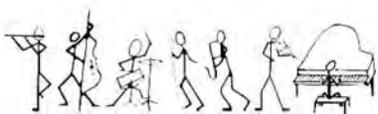


- 190m²-----Correspondientes a la zona del acceso
- 435m²-----Correspondientes a la zona del vestíbulo
- 1250m²----Correspondientes a la zona de las butacas
- 865m²-----Correspondientes a la zona de los camerinos

la mayor cantidad de agua acumulada seria de $(2,740 \text{ m}^2) \cdot (153.9 \text{ mm}) = 421,686 \text{ lts}$
 = **421.68 m³ mensuales**
 / 31 días (mes de Julio)
 =13.60 m³ por día en el mes de mayor precipitación (153.9 mm de lluvia en Julio)

Dados los datos anteriores, y tomando en cuenta una acumulación de 3 días de lluvia, la cisterna deberá crecer 40.8m³

Áreas y pendientes de las cubiertas



Alcantarillado Pluvial Particular.

A este tipo de alcantarillado se le considera como la red de instalaciones pluviales que se encuentran dentro de un predio, finca o edificio, que capta y conduce los escurrimientos pluviales que se generan dentro del mismo hasta disponerles en UN SISTEMA DE INFILTRACIÓN, RETENCION Y/O DETENCION, así como de algún canal o tubería dentro de los límites de la propiedad, de acuerdo a las condiciones particulares del proyecto.

Los componentes principales de un sistema de alcantarillado pluvial según su función son los siguientes:

-Estructuras de captación: Recolectan las aguas a transportar; en los sistemas de alcantarillado pluvial se utilizan sumideros o coladeras pluviales (también llamados comúnmente bocas de tormenta), como estructuras de captación, aunque también pueden existir conexiones domiciliarias donde se vierta el agua de lluvia que cae en techos y patios.

-Estructuras de conducción: Transportan las aguas recolectadas por las estructuras de captación hacia sitios de tratamiento o vertido. Representan la parte medular de un sistema de alcantarillado y se forman con conductos cerrados y abiertos conocidos como tuberías y canales

-Estructuras de conexión y mantenimiento: Facilitan la conexión y mantenimiento de los conductos que forman la red de alcantarillado, pues además de permitir la conexión de varias tuberías, incluso de diferente diámetro o material, también disponen del espacio suficiente para que un hombre baje hasta el nivel de las tuberías y maniobre para llevar a cabo la limpieza e inspección de los conductos; tales estructuras son conocidas como pozos de visita.

-Estructuras de descarga: Son estructuras terminales que protegen y mantienen libre de obstáculos la descarga final del sistema de alcantarillado, pues evitan posibles daños al último tramo de tubería que pueden ser causados por la corriente a donde descarga el sistema o por el propio flujo de salida de la tubería.

-Estructuras complementarias: Se consideran dentro de este grupo a todas aquellas estructuras que en casos específicos forman parte de un sistema de alcantarillado pluvial, para resolver un problema determinado, y que resultan importantes para el correcto funcionamiento del sistema. Tales como:

- (1) Estructuras de retención.
- (2) Estructuras de detención.
- (3) Estructuras de infiltración.
- (4) Estructuras de filtración.
- (5) Estructuras de limpieza, remoción y medición.

Estructuras de Captación

Las bocas de tormenta son las estructuras que recolectan el agua que escurre sobre la superficie del pavimento o terreno y de ahí por medio de tuberías se conducen y pasan a la siguiente estructura del sistema de alcantarillado pluvial. Se ubican a cierta distancia en las calles con el fin de interceptar el flujo superficial, específicamente aguas arriba del cruce de calles y antes de los cruces peatonales, en vialidades de importancia también se les coloca en los puntos más bajos, donde pudiera acumularse el agua. Están constituidas por una caja principal y otra más pequeña en el fondo (por debajo de la tubería de descarga) que funciona como desarenador y donde se depositan los sólidos en suspensión que arrastra el agua. En la parte superior tiene una rejilla con su estructura de soporte que permite la entrada del agua de la superficie al sistema, esto mediante una tubería a la que se le denomina albañal pluvial. La rejilla evita el paso de basura, ramas y otros objetos que pudieran taponar los conductos de la red. De acuerdo con su localización y la forma de la rejilla de la coladera, las bocas de tormenta pueden ser:

- Tipo piso
- Tipo banqueta
- Tipo piso y banqueta (mixta)
- Tipo arroyo (rejillas de piso, que pueden ser longitudinales o transversales)



Las bocas de tormenta de piso se instalan formando parte del pavimento al mismo nivel de su superficie, y las de banqueta se construyen formando parte de la guarnición. Cuando se requiere captar mayores gastos puede hacerse una combinación de ambas. Las coladeras longitudinales son un tipo especial de las de banqueta.

La selección de alguna de ellas o de alguna de sus combinaciones depende exclusivamente de la pendiente longitudinal de las calles y del caudal por recolectar. En ocasiones, se les combina con una depresión del espesor del pavimento para hacerlas más eficientes.

El material de las rejillas de las coladeras, será de fierro fundido y en coladera tipo arroyo de acero estructural, la caja con muros de ladrillo o bloque, con piso, cubierta y estructura de concreto reforzado, o con piso, muros y cubierta de concreto reforzado.

La localización de las bocas de tormenta a instalar, dependerá de las instalaciones existentes (agua potable alcantarillado sanitario, gas, telefonía, etc.) y de la red pluvial y no deberá interferir con la rampa para personas con capacidades diferentes ni con el acceso

De acuerdo con el tipo de cruce el número de bocas de tormenta será:

A. En la intersección de dos vialidades principales donde todas las pendientes longitudinales converjan formando un punto bajo, deberá colocarse una boca de tormenta en cada esquina evitando el cruce del agua sobre cualquiera de las vialidades.

B. En la intersección de una vialidad principal y una secundaria donde las pendientes longitudinales converjan formando un punto bajo, se deberá colocar bocas de tormenta en la vialidad secundaria creando un cruce del agua por medio de cunetas de concreto tipo "V".

C. En una intersección tipo "T" de una vialidad cuyas pendientes longitudinales converjan formando un punto bajo, se deberán colocar tres (3) bocas de tormenta como mínimo, una en cada esquina y la tercera sobre la vialidad principal, ubicada en el límite de lotes para que no interfiera con la entrada de vehículos.

D. En una intersección tipo "T" de una vialidad principal y una secundaria en las que las pendientes longitudinales converjan formando un punto bajo, se deberán colocar bocas de tormenta hacia un solo lado del cruce creando un cruce de agua por medio de una cuneta de concreto tipo "V".

La boca de tormenta tipo arroyo (rejillas de piso) se deberán modular de tal forma que se garantice el paso seguro de las personas y ciclistas por la vialidad. El número de bocas de tormenta en todos los casos estará en función de su capacidad hidráulica y el gasto originado por la superficie o área tributaria correspondiente.

El diámetro y la pendiente de la tubería de conexión de la boca de tormenta con el pozo de visita, se diseñaran en función de los gastos pluviales captados correspondientes al área tributaria de la misma

La máxima separación de las bocas de tormenta no deberá exceder de 200 m o aquella que el tirante del gasto a conducir no sea mayor de $\frac{2}{3}$ de la altura del peralte de la guarnición y el ancho del espejo del agua no sobrepase el carril de estacionamiento (2.50 m) y para vialidades con arroyos de circulación de 9.00 m el área inundable será de 2 m de ancho.



Estructuras de Conducción.

Son todas aquellas estructuras que transportan las aguas recolectadas por las estructuras de captación (específicamente Bocas de Tormenta o bien los conductos que integran la red) hasta el sitio de vertido o descarga. Se pueden clasificar de acuerdo a la importancia del conducto dentro del sistema de drenaje o según el material y método de construcción. Según la importancia del conducto dentro de la red, los conductos pueden ser clasificados como atarjeas, subcolectores, colectores y emisores. Se le llama atarjeas o red de atarjeas a los conductos de menor diámetro en la red, a los cuales descargan la mayor parte de las estructuras de captación. Los subcolectores son conductos de mayor diámetro que las atarjeas, que reciben directamente las aportaciones de dos o más atarjeas y las conducen hacia los colectores.

Los conductos prefabricados:

Son a los que comúnmente se les denomina como "tuberías", con varios sistemas de unión o ensamble generalmente son de sección circular. Las tuberías comerciales más usuales en México se fabrican con los siguientes materiales: acero, concreto reforzado, poli cloruro de vinilo (PVC) y polietileno de alta densidad (PEAD); siendo los dos últimos los materiales más utilizados ya que garantizan la hermeticidad de las líneas de conducción en sistemas de alcantarillado.

Estructuras de conexión y mantenimiento (pozos y cajas de Visita).

Son estructuras subterráneas construidas hasta el nivel del suelo o pavimento, donde se les coloca una tapa. Su forma es cilíndrica en la parte inferior y tronco cónico en la parte superior, y son lo suficientemente amplias como para que un hombre baje a ellas y realice maniobras en su interior, ya sea para mantenimiento o inspección de los conductos. El piso es una plataforma con canales que encauzan la corriente de una tubería a otra, y una escalera marina que permite el descenso y ascenso en el interior. Un brocal de hierro dúctil o de concreto armado protege su desembocadura a la superficie y una tapa perforada, ya sea de hierro dúctil o de concreto armado cubre la boca. Se les conoce como pozos de visita o cajas de visita según sus dimensiones. Este tipo de estructuras facilita la inspección y limpieza de los conductos de una red de alcantarillado, también permite la ventilación de los mismos. Su existencia en las redes de alcantarillado es vital para el sistema, pues sin ellas estos se taponarían y su reparación podría ser complicada y costosa. Para dar mantenimiento a la red, los pozos de visita se ubican al inicio de las atarjeas y en los puntos donde la tubería cambia de diámetro, dirección o de pendiente, también donde se requiere la conexión con otras atarjeas, subcolectores o colectores. Por regla los pozos de visita en una sola tubería no se colocan a intervalos no mayores de 80 m., dependiendo del diámetro de las tuberías a unir.

Estructuras de Descarga

Se le denomina estructura de descarga a aquella obra final del sistema de alcantarillado que asegura una descarga continua a una corriente receptora (cauce natural o canal abierto) a un embalse natural o artificial o incluso al océano. Tales estructuras pueden verter las aguas de emisores consistentes en conductos cerrados o de canales, por lo cual se consideran dos tipos de estructuras para las descargas:

Estructura de descarga con conducto cerrado.

Estructura de descarga con canal abierto.



Condiciones Óptimas de Diseño y de Funcionamiento Hidráulico

Conviene que antes de abordar el procedimiento de diseño de una red de alcantarillado se revisen las recomendaciones prácticas para lograr un diseño económico y eficiente. Como por ejemplo:

- 1) Se han trazado atarjeas, colectores y emisores reduciendo las distancias de recorrido hacia los sitios de vertido.
- 2) Existe el menor número posible de descargas por bombeo, tratando de que el sistema trabaje exclusivamente por gravedad.
- 3) Las pendientes de las tuberías dan al flujo velocidades aceptables en un rango específico donde se evita por una parte la sedimentación y azolve de las tuberías, y por otra, la erosión en las paredes de los conductos.
- 4) Se tienen volúmenes de excavación reducidos, procurando dar a las tuberías la profundidad mínima indispensable para resistir cargas vivas y evitar rupturas.
- 5) Es sencillo inspeccionar y dar un mantenimiento adecuado a la red de tuberías.

lineamientos de diseño:

Diámetro mínimo de diseño de las tuberías.

Velocidades permisibles de escurrimiento.

Pendientes de diseño.

Zanjas para la instalación de tuberías.

Anchos de zanjas.

Profundidad de zanjas

Plantilla o cama

Conexiones de tuberías.

Planeación y estudio del Sistema Pluvial.

En la planeación y estudio de los sistemas de captación, control, manejo y conducción de aguas pluviales en áreas urbanas deberán considerarse lo siguiente.

Recopilación de Información Básica

Datos generales

Planos de la localidad

Información climatológica:

Operación y funcionamiento del sistema actual (en caso de existir)

Ubicación de Estructuras de Descarga

Posibilidades de Reusó

Datos básicos de proyecto

Trazo de la Red de Alcantarillado Pluvial.

Por razones de economía, el trazo de una red de alcantarillado debe tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural. El escurrimiento debe ser por gravedad.

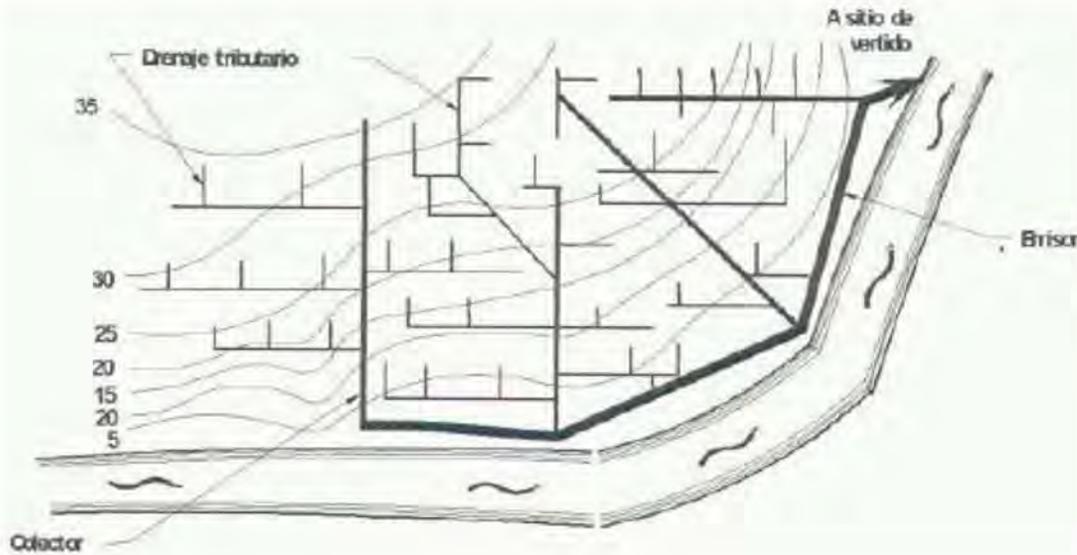
El trazo de una red de alcantarillado se inicia con la definición del sitio o de los sitios de descarga a partir de los cuales puede definirse el trazo de colectores y emisores. Una vez definido esto, se traza la red de atarjeas. En ambos casos pueden elegirse varias configuraciones o trazos.



Los modelos de configuración de colectores y emisores más usuales se pueden agrupar en los tipos siguientes:

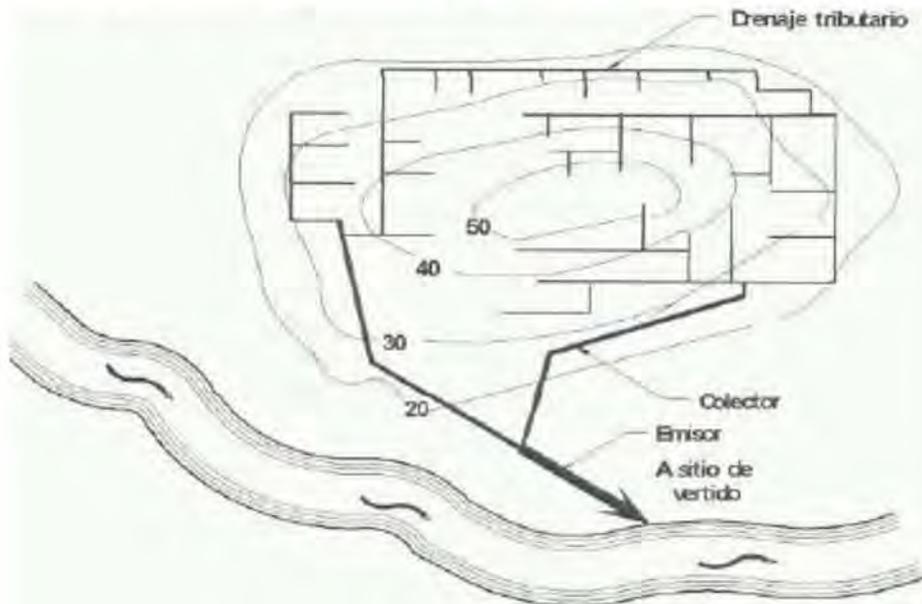
Modelo perpendicular.

Se utiliza en comunidades que se ubican a lo largo de una corriente con el terreno inclinado hacia ella, por lo que las tuberías se colocan perpendicularmente a la corriente y descargan a colectores o a la corriente. Este modelo se utiliza para buscar la trayectoria mas corta hacia los canales superficiales o hacia los colectores



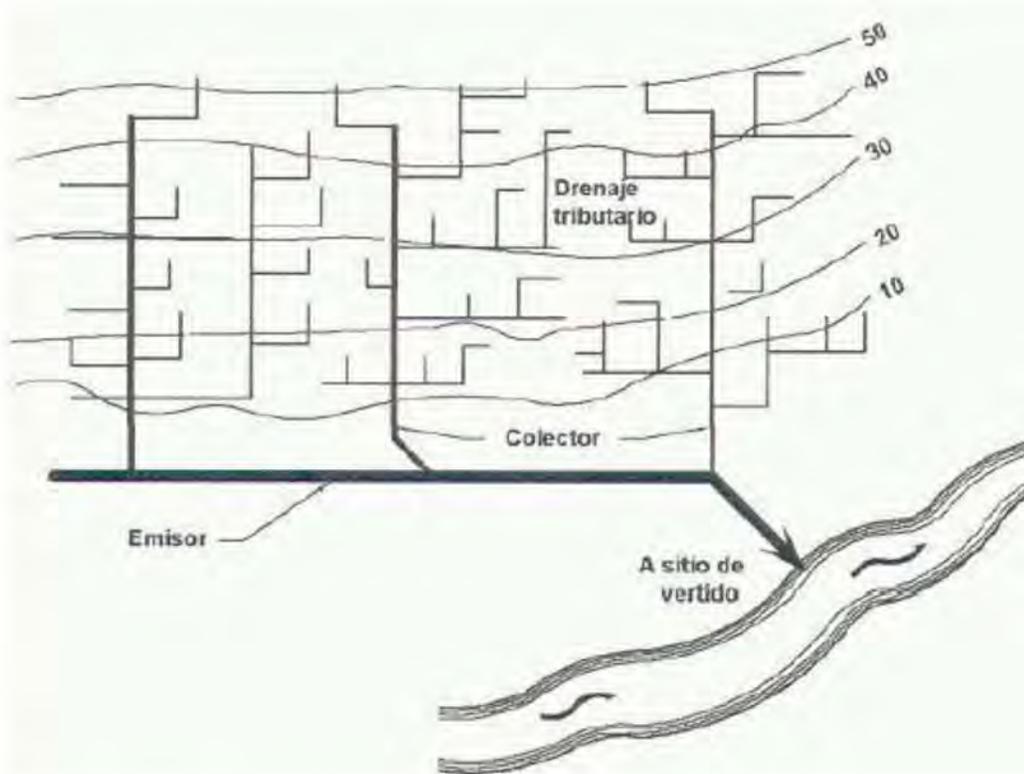
Modelo radial.

En este modelo la pendiente del terreno baja del centro del área por drenar hacia los extremos, por lo que la red pluvial descarga a colectores perimetrales que llevan el agua al sitio de vertido



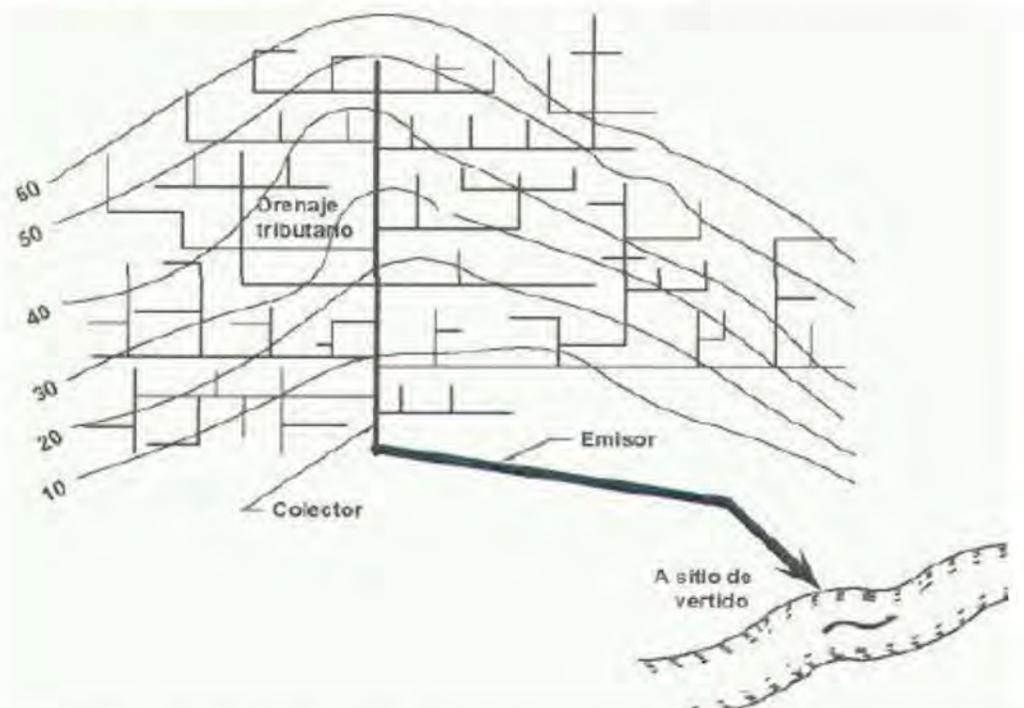
Modelo de interceptores.

Se emplea para recolectar aguas pluviales en zonas con curvas de nivel más o menos paralelas; el agua se capta con colectores cuyo trazo es transversal a las curvas de nivel que descargan a un interceptor o emisor que lleva el agua al sitio de vertido



Modelo en abanico.

Cuando la localidad se encuentra ubicada en un valle, se traza la red pluvial reconociendo hacia el centro del valle y mediante un colector se traslada el agua pluvial a la zona de vertido



Puntos esenciales para el calculo del alcantarillado pluvial

- Definir las diferentes áreas tributarias de escurrimiento pluvial del fraccionamiento, las cuales no son las mismas que para el drenaje sanitario y el agua potable.
- Las áreas tributarias para el cálculo del drenaje pluvial están en función de la topografía propia del fraccionamiento, de las pendientes de las vialidades, del uso que tendrá cada zona
- Obtener el coeficiente de escurrimiento “C” para cada área tributaria, ponderando en forma proporcional el valor de cada zona del área tributaria, de acuerdo a:
 - Área habitacional.
 - Área ajardinada.
 - Área de vialidad, etc.
- Valorizar el tiempo de concentración “Tc” para cada área tributaria.
- Determinar la lluvia de proyecto.
- Calcular el gasto pluvial para cada área tributaria con la fórmula de Método Racional.
- El gasto obtenido con la fórmula del Método Racional para cada área tributaria de drenaje deberá de aplicarse parcialmente en forma reiterada para cada zona del fraccionamiento con objeto de poder obtener el gasto total del mismo.

Datos del proyecto (tomaremos en cuenta únicamente el área correspondiente al estacionamiento)

Tomando en cuenta que la precipitación mayor se presenta en el mes de Julio durante poco mas de 23 días , con 153.9 mm. lo que quiere decir que por cada m2 de superficie, van a acumularse 153.9 litros de agua
Tenemos que la superficie donde se encuentra el estacionamiento es de 5,128 m², la mayor cantidad de agua acumulada sería de (5,128 m²)*(153.9mm)= 789,199.2 lts = 789.2 m³ mensuales

Por lo tanto 789.2 m³/ 31 días =25.45 m³ por día (precipitación máxima en un día del mes de Julio).

25,450 lts/ 86,400seg (a lo largo de todo el día 24 hrs) = 0.294 lts/seg (si la lluvia se mantuviera todo el día).

25,450 lts/ 3,600 seg (a lo largo de 1 hora) = 7.07 lts/seg (suponiendo que la lluvia dura en promedio una hora).

25,450 lts/5,128m² = 4.96 lts/m² (cantidad máxima de litros por m² en el mes de Julio).

El diámetro del ramal principal (emisor) de la red de alcantarillado pluvial depende de la cantidad máxima de agua a canalizar y para conocerla se tomaron en cuenta los siguientes datos:

MM de lluvia (en el mes de máxima precipitación).

M2 de superficie totales (superficie impermeable)

Volumen de agua que se captaría de acuerdo a los datos anteriores

El diámetro de los ramales secundarios (colectores) se determina con:

Numero y capacidad de las coladeras

Gasto total diario (se calcula por medio del “Método racional”).

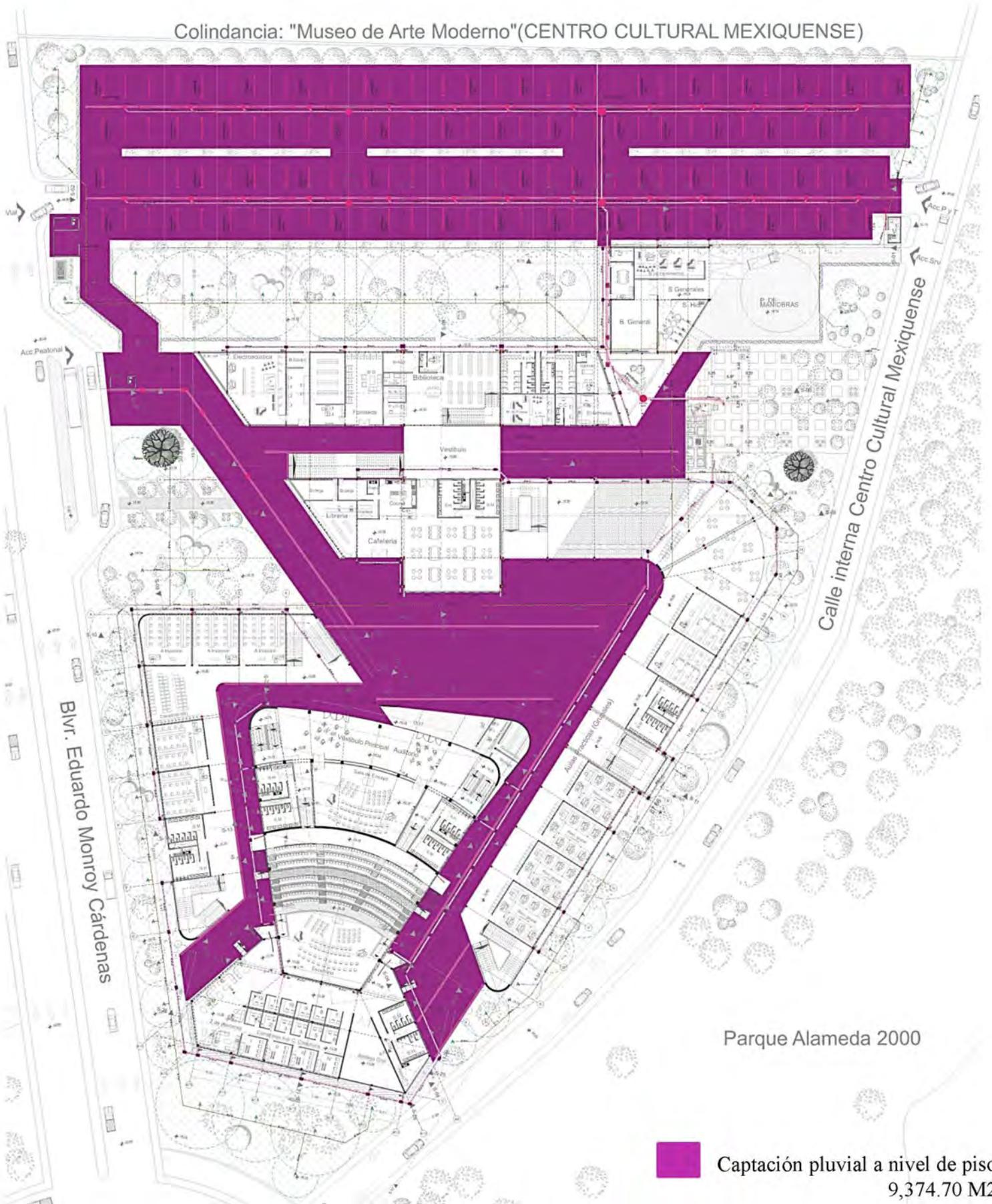
Método racional

Para la determinación del escurrimiento superficial en estructuras hidráulicas menores como las utilizadas en fraccionamientos, que son estructuras en las que no hay almacenamiento ni retención de agua pluvial, se empleará el Método Racional que está definido por la siguiente fórmula:

$$Q= C \times id \times A \times 0.2777$$



Colindancia: "Museo de Arte Moderno"(CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



Método Racional

$$Q = C \times id \times A \times 0.2777$$

$$Q = 0.80 \times 108 \times 0.0051513 \times 0.2777$$

$$Q = \underline{0.12359 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Donde:

Q -----Gasto del escurrimiento superficial en m³/s.

C----- Coeficiente de escurrimiento ponderado para el área tributaria por analizar, es igual al porcentaje de la lluvia que aparece como escurrimiento directo

Id----- Intensidad media de la lluvia en mm/h, para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

A-----Área tributaria del drenaje por analizar en km². (5,151.3 m² = 0.005151 km² área de estacionamiento)

0.2777--Factor de conversión de unidades.

Diámetro de la tubería

$$D = \sqrt{\frac{4000}{\pi \cdot V}} * \sqrt{Q}$$

$$D = \sqrt{\frac{4000}{3.1416 \cdot 1.5}} * \sqrt{123.59}$$

$$D = \sqrt{848.826539} * \sqrt{123.59}$$

$$D = 29.1346 * 11.1171$$

$$D = \underline{323.89 \text{ mm}}$$

Donde

Q-----Gasto en litros por segundo

D-----Diámetro de la tubería en mm

V-----Velocidad del agua en metros por segundo (1.5m/s)

Para analizar la **capacidad de la coladera de piso**, se considera que funcionara como un orificio, determinado mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 1000 * C_r * C_d * A \sqrt{2gh} \text{-----} Q = 1000 * 0.50 * 0.60 * 0.144 \sqrt{2 (9.81)(0.03)}$$

$$Q = 1000 * 0.50 * 0.60 * 0.144 * 0.7672$$

$$Q = \underline{33.14 \text{ l/seg}}$$

Donde:

Q = Gasto en l/s.

C_r = Coeficiente de reducción por obstrucción de basura = 0.50

C_d = Coeficiente de descarga = 0.60

A = Área neta de entrada a la coladera, área libre total entre rejillas en m². (0.144m²)

G = Aceleración de la gravedad en m/s². (9.81 m/s²)

h = Tirante del agua sobre la coladera en m. (0.03m)

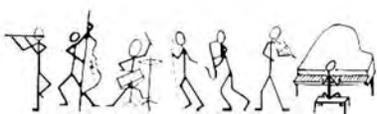


Área de captación En m ²	Acumulación de Área m ²	Metros lineales te tubería	Gasto acumulado l/seg	Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro comercial (mm)
PRIMER TRAMO					
265	265	12.70	6.358	73.46	100
161	426	10.10	10.2211	93.14	100
161	587	12.70	14.084	109.33	150
245	832	15.15	19.962	130.16	150
245	1077	12.62	25.84	148.09	150
161	1238	10.10	29.703	158.78	200
161	1399	12.62	33.566	168.79	200
199	1598	4.91	38.341	180.40	200
SEGUNDO TRAMO					
239	239	10.0	5.73	69.71	100
160	399	10.0	9.57	90.11	100
160	559	10.0	13.41	106.66	150
160	719	10.0	17.25	120.99	150
247	966	8.70	23.17	140.22	150
SUMA DEL PRIMER Y SEGUNDO TRAMO (SEGMENTO "A")					
	2564		61.51	228.49	250
SUMA DEL SEGMENTO "A" Y EL SEGMENTO "B"					
	5128		123.02	323.14	350

Colindancia: "Museo de Arte Moderno"(CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



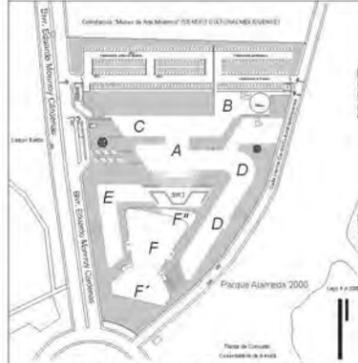
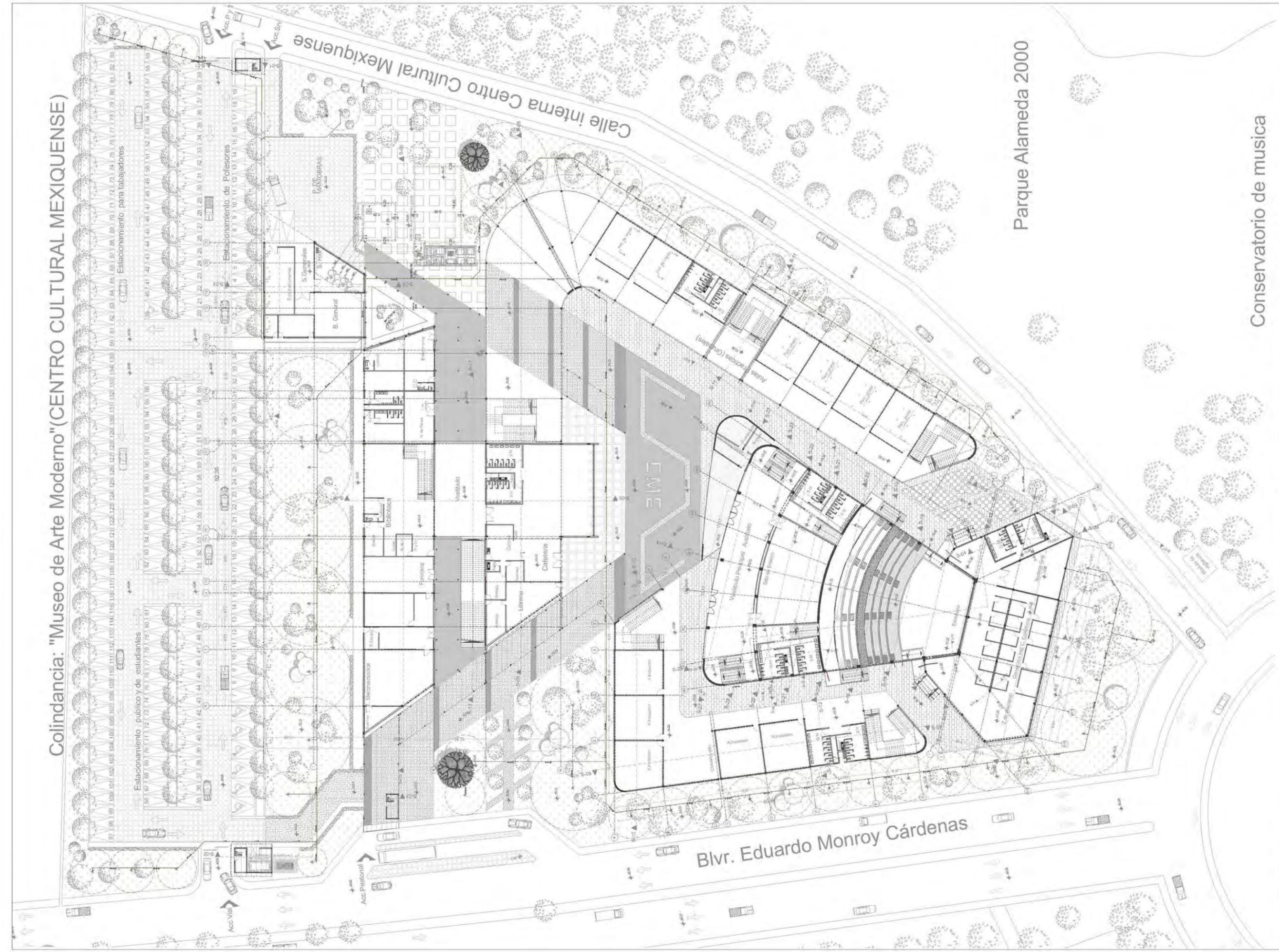
Área de estacionamiento 5,128 m²



Colindancia: "Museo de Arte Moderno"(CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)

Parque Alameda 2000

Conservatorio de musica



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Jardineria
ESCALA
1:700
ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ROJAS AL DEBIDO
 - INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - RAP INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - BAP INDICA BALAJA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA PARA JARDINERIA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE
 - INDICA UBICACION DE ASPERSOR
 - INDICA COLADERA
 - INDICA POZO DE VISITA
 - INDICA REJILLA DE PISO

TESIS

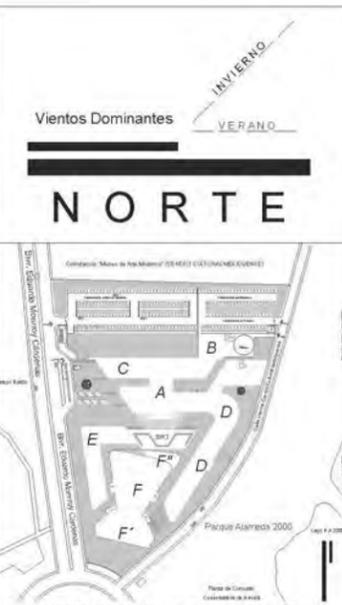
VISTAS
Planta baja
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
I-Jar1

Colindancia: "Museo de Arte Moderno"(CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE)



Conservatorio de música



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Pluvial

ESCALA
1:700

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - RAP INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - BAP INDICA BALAJA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA PARA JARDINERIA
 - % INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE
 - INDICA UBICACION DE ASPERSOR
 - INDICA COLADERA
 - INDICA POZO DE VISITA
 - INDICA REJILLA DE PISO

TESIS

VISTAS
Planta baja

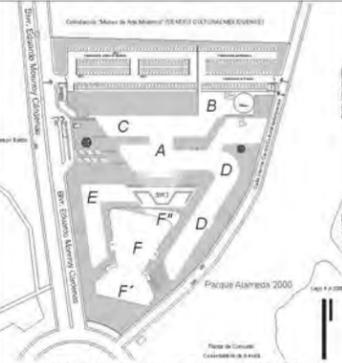
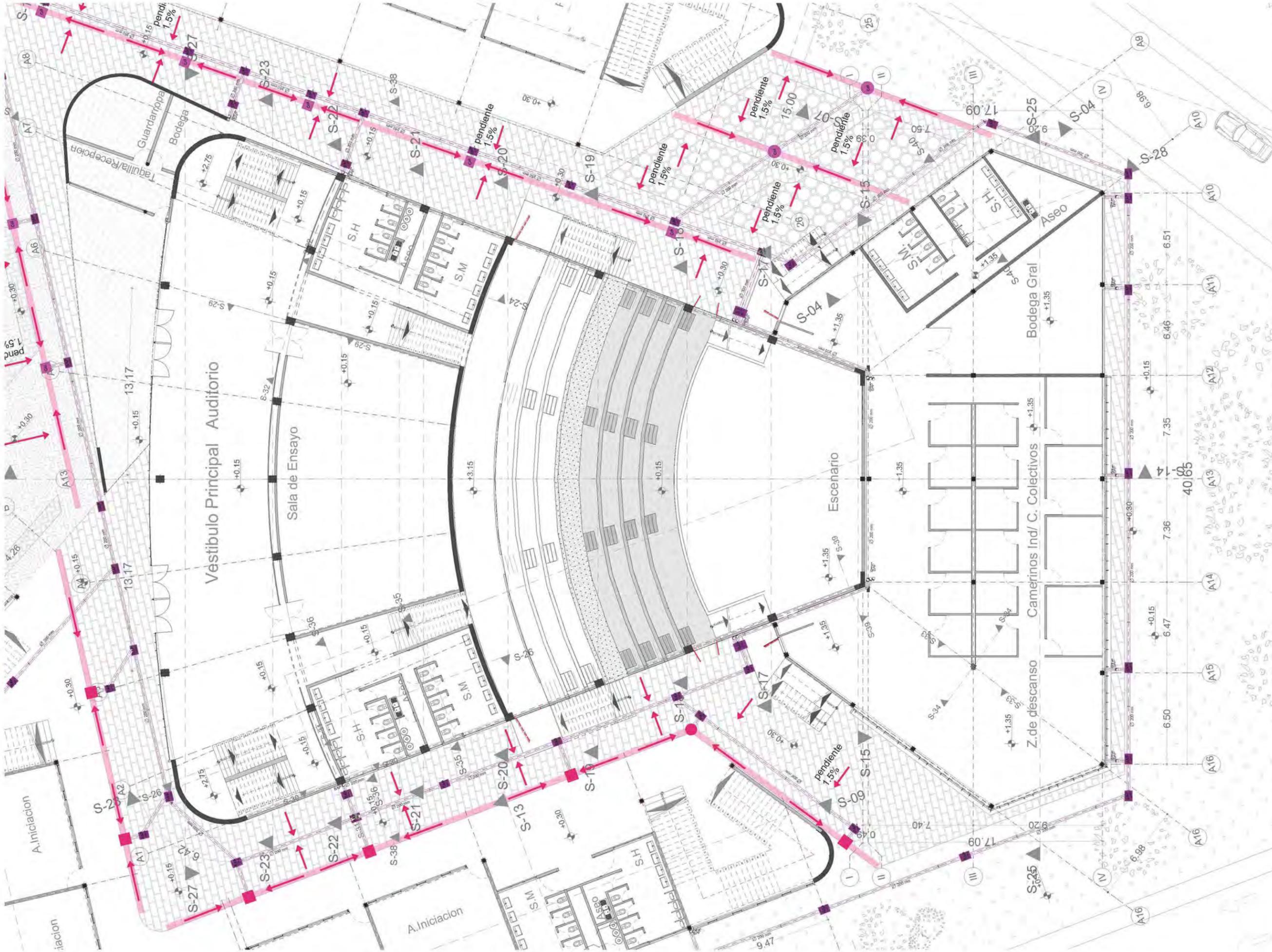
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
I-Pv1



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Pluvial

ESCALA
1:250

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - RAP INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - BAP INDICA BALADA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA PARA JARDINERIA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE
 - INDICA UBICACION DE ASPERSOR
 - INDICA COLADERA
 - INDICA POZO DE VISITA
 - INDICA REJILLA DE PISO

TESIS

VISTAS
Planta baja

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

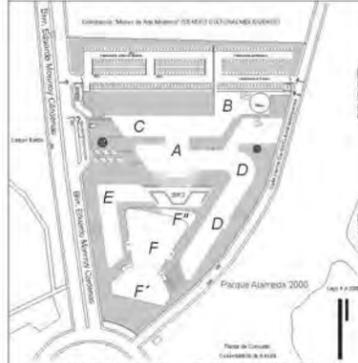
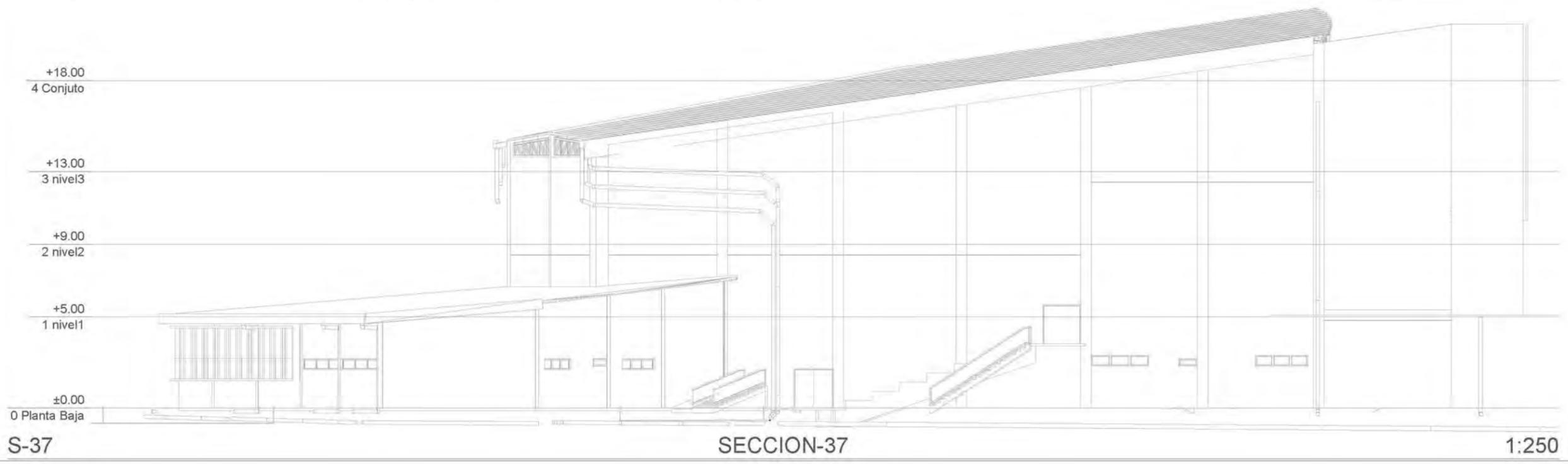
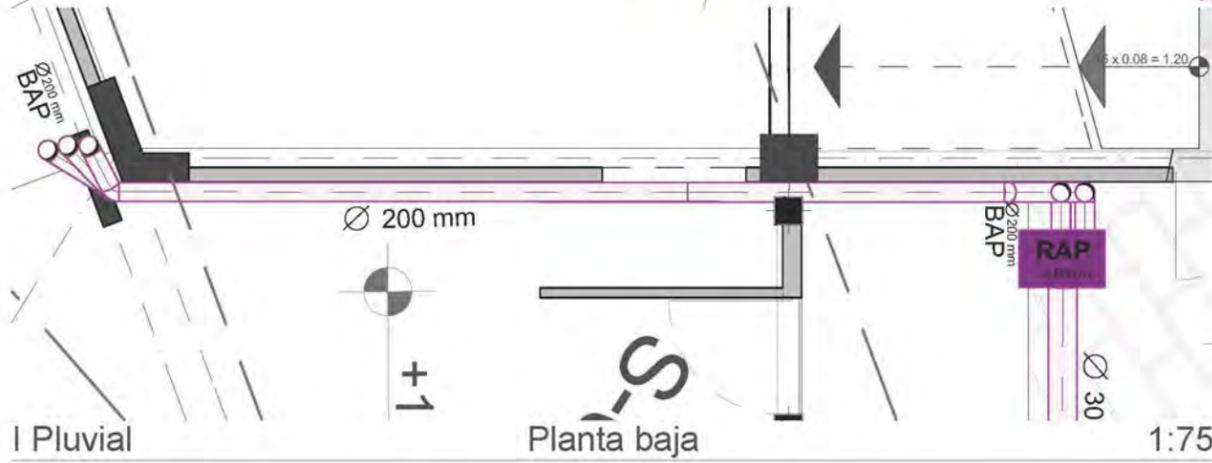
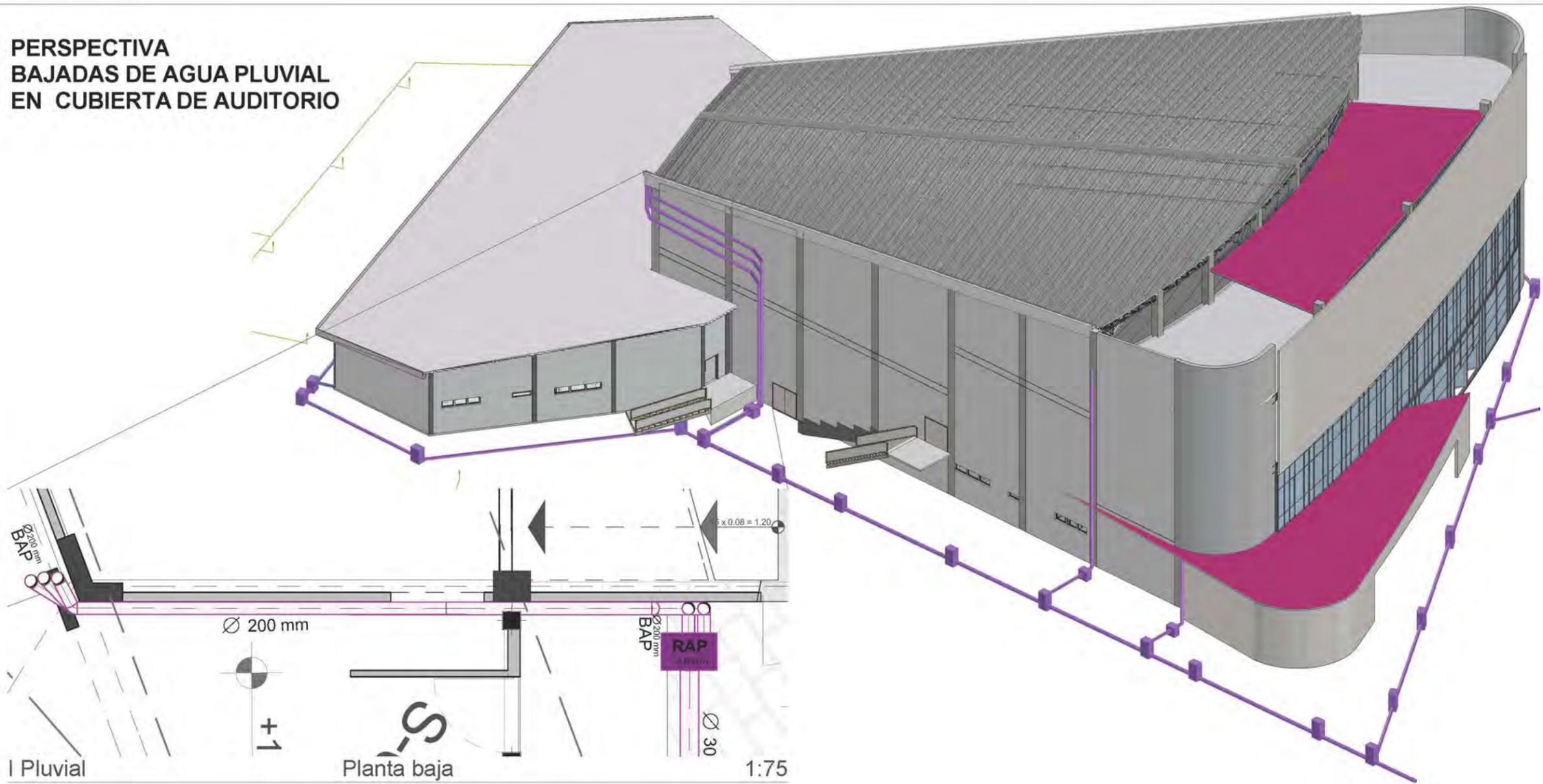
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
I-Pv2

**PERSPECTIVA
BAJADAS DE AGUA PLUVIAL
EN CUBIERTA DE AUDITORIO**



CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Pluvial

ESCALA
1:250, 1:322.91, 1:75

ESCALA GRAFICA

- NOTAS / SIMBOLOGIA**
- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA BAJADA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA PARA JARDINERIA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE
 - INDICA UBICACION DE ASPERSOR
 - INDICA COLADERA
 - INDICA POZO DE VISITA
 - INDICA REJILLA DE PISO

TESIS

VISTAS
SECCION-37, PERSPECTIVA BAP, Planta baja

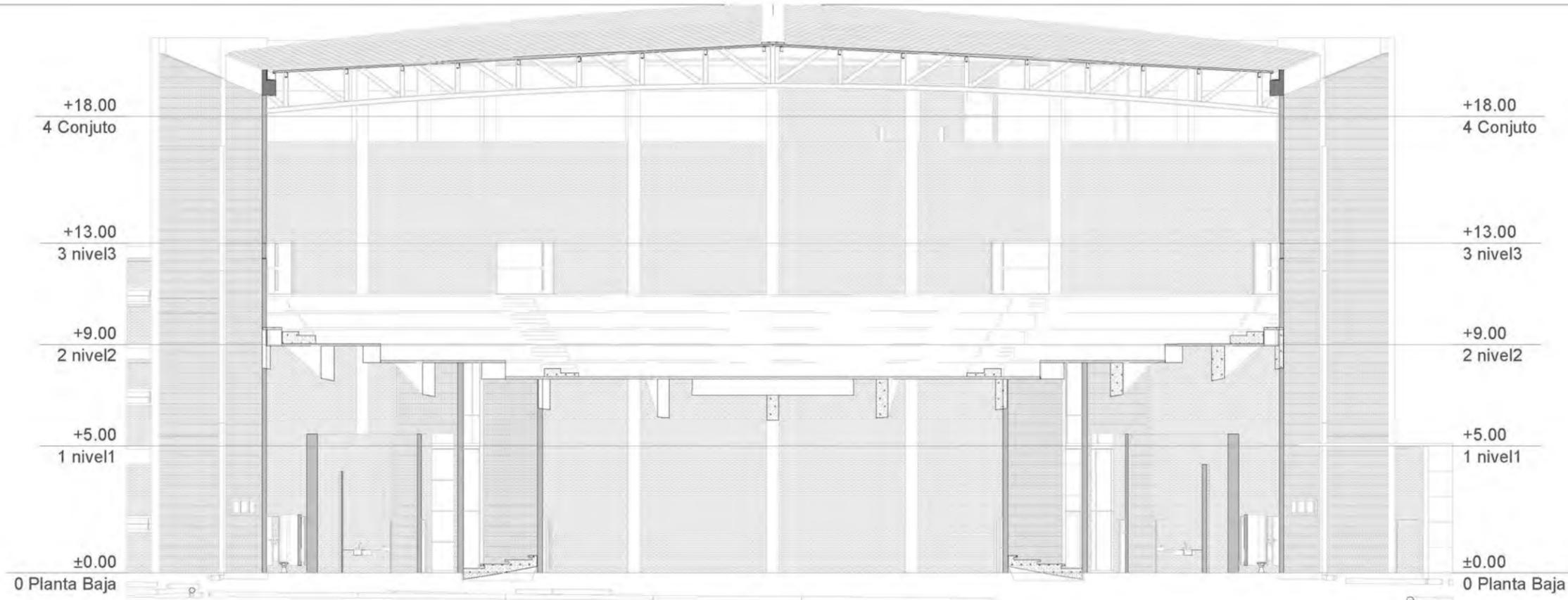
ASESOR DE TESIS
ARO. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

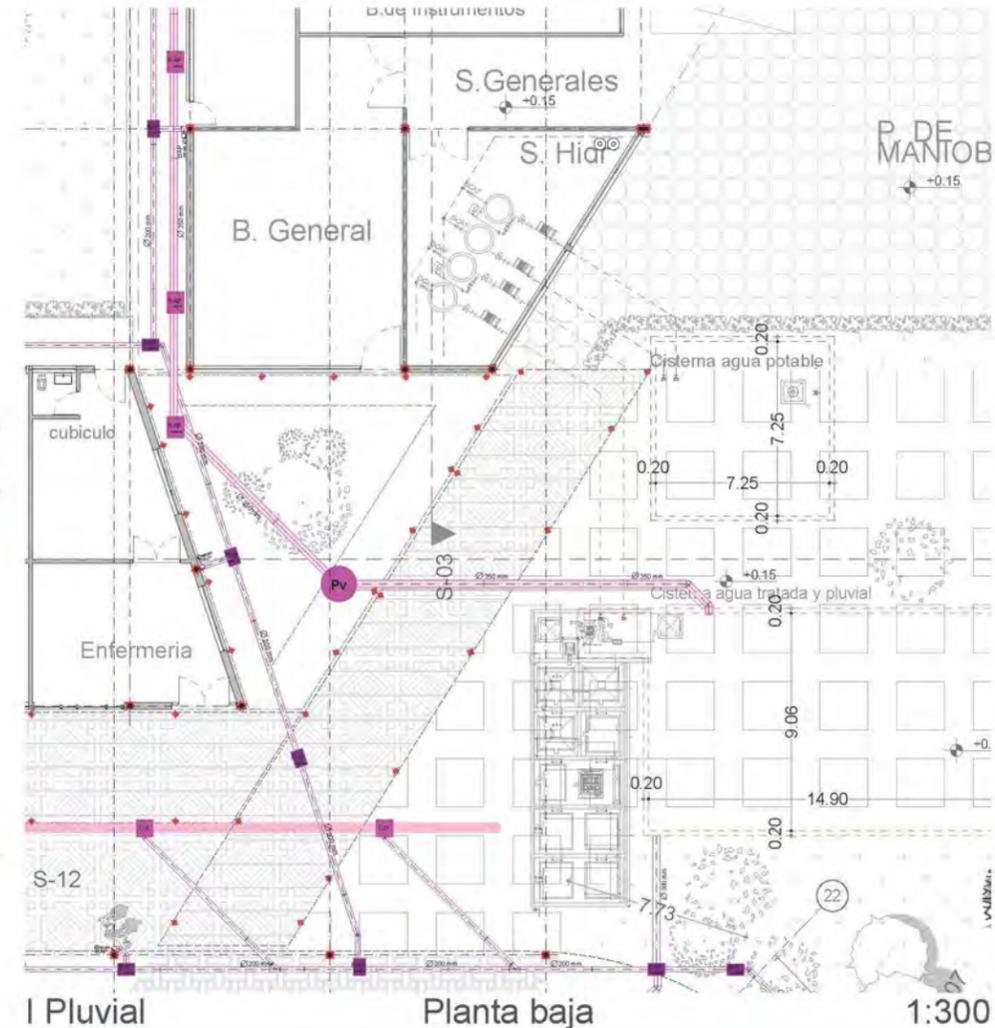
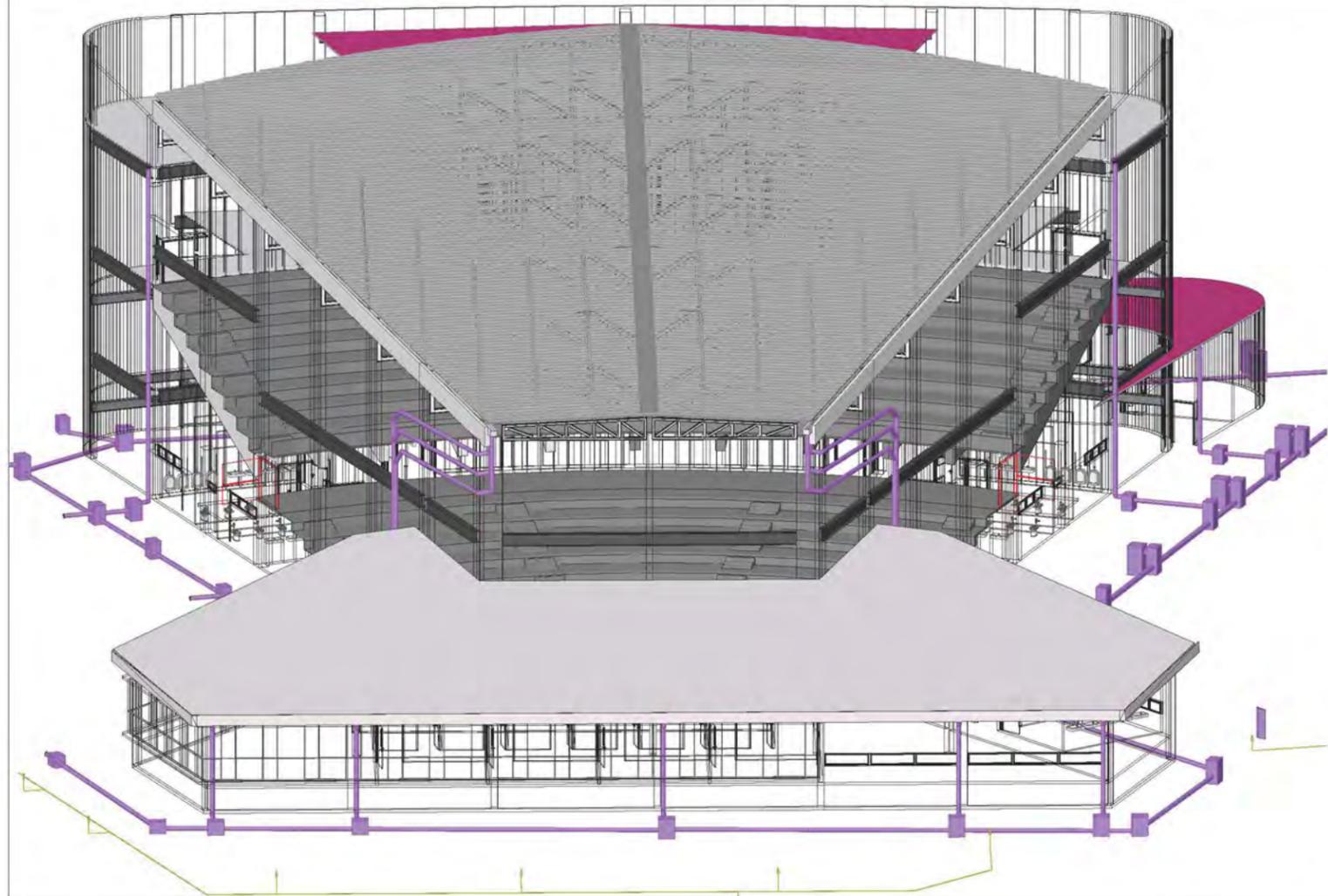
CLAVE
I-Pv3



S-38

SECCION-38

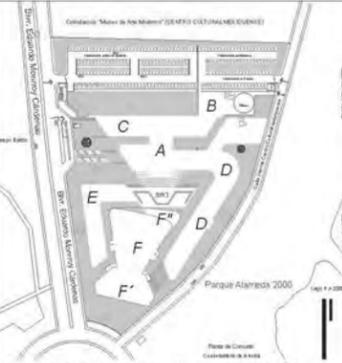
1:200



I Pluvial

Planta baja

1:300



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Pluvial

ESCALA
1:200, 1:300

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

- INDICA LINEA DE EJE
- INDICA COTA
- INDICA PROYECCION
- INDICA DESNIVEL
- INDICA NIVEL DE ELEVACION
- INDICA EJE
- INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
- RAP INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
- BAP INDICA BALAJA DE AGUA PLUVIAL
- INDICA TUBERIA DE AGUA PLUVIAL
- INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA PARA JARDINERIA
- % INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE
- INDICA UBICACION DE ASPERSOR
- INDICA COLADERA
- INDICA POZO DE VISITA
- INDICA REJILLA DE PISO

TESIS

VISTAS
SECCION-38, Documento 3d, Planta baja

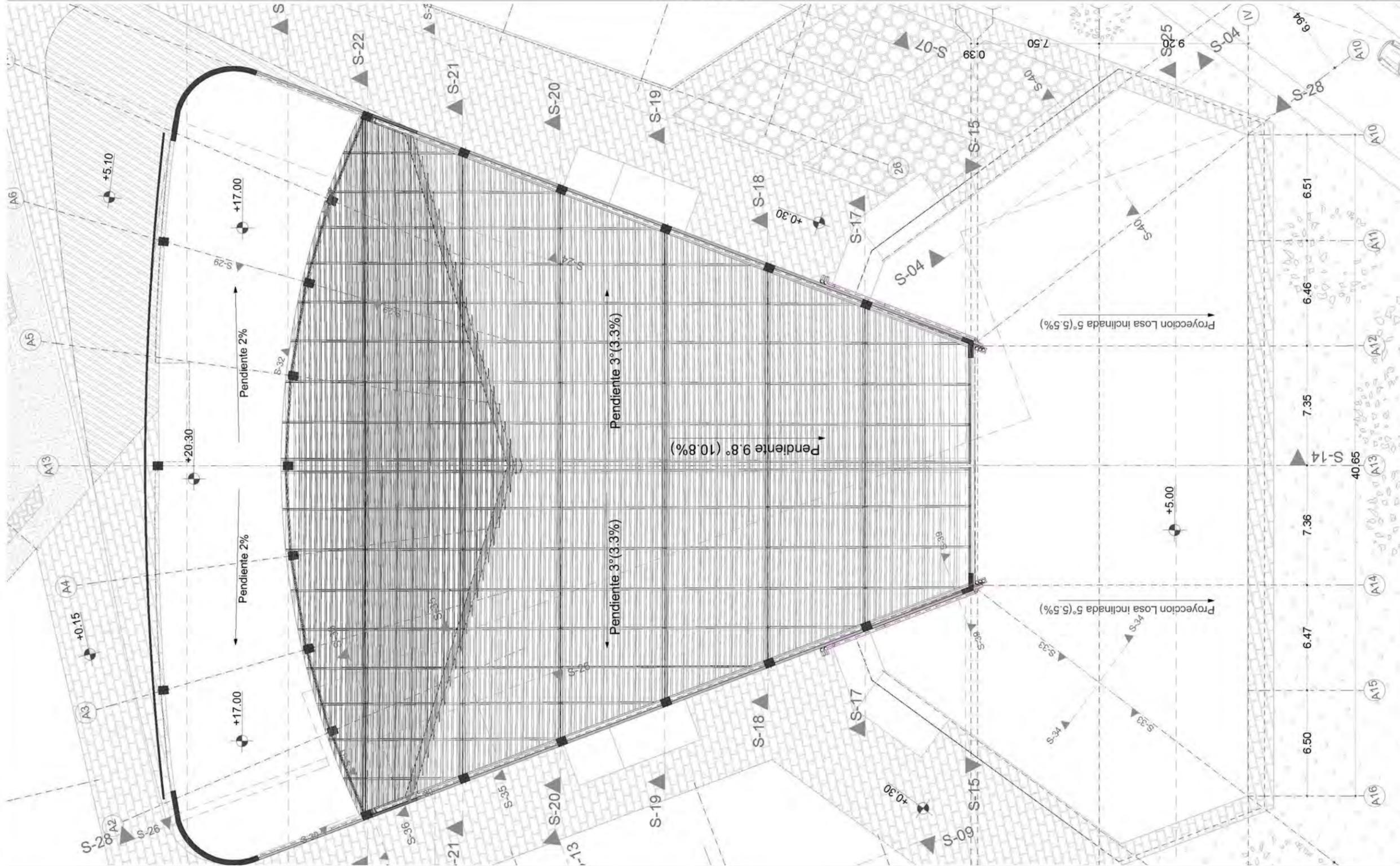
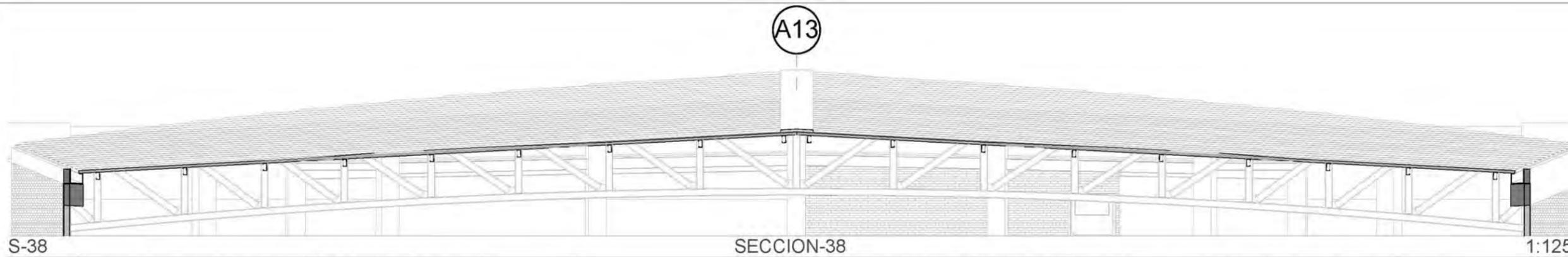
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
I-Pv4



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTÁREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Pluvial

ESCALA
1:250, 1:125

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ROJAS AL DIBUJO
 - INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - RAP INDICA REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
 - BAP INDICA BALADA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA PLUVIAL
 - INDICA TUBERIA DE AGUA TRATADA PARA JARDINERIA
 - INDICA PENDIENTE EN PORCENTAJE
 - INDICA UBICACION DE ASPERSOR
 - INDICA COLADERA
 - INDICA POZO DE VISITA
 - INDICA REJILLA DE PISO

TESIS

VISTAS
Conjuto, SECCION-38

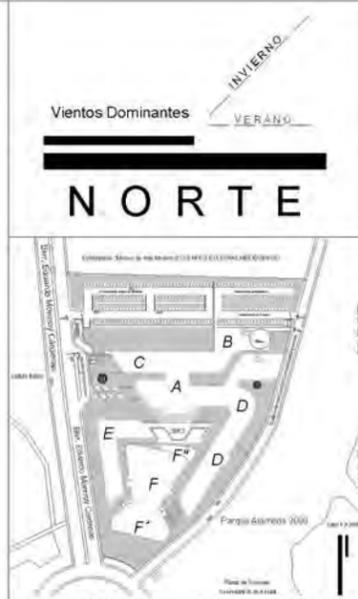
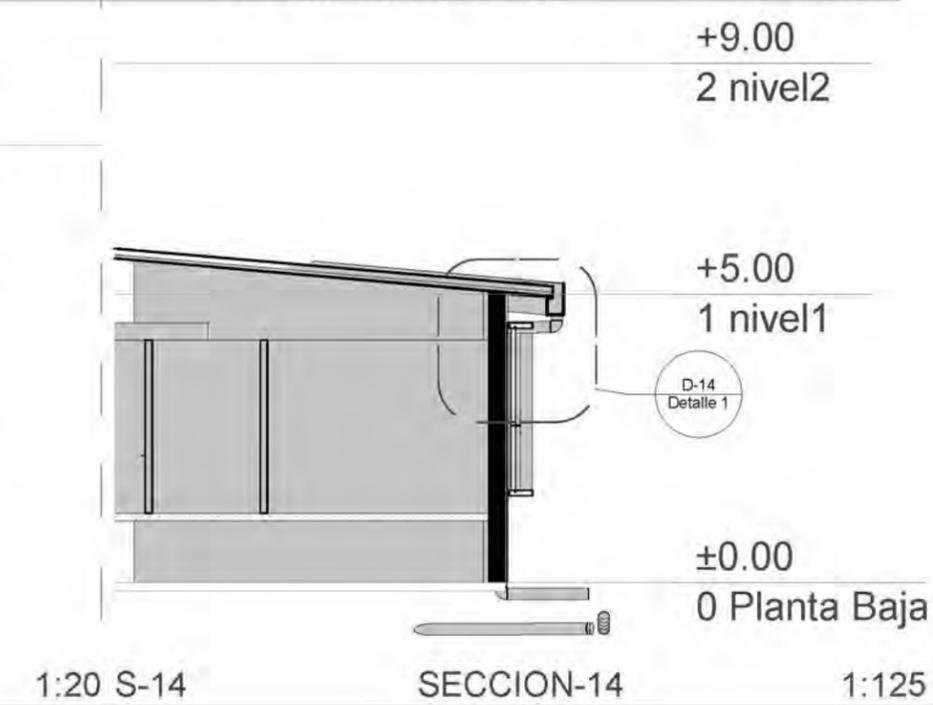
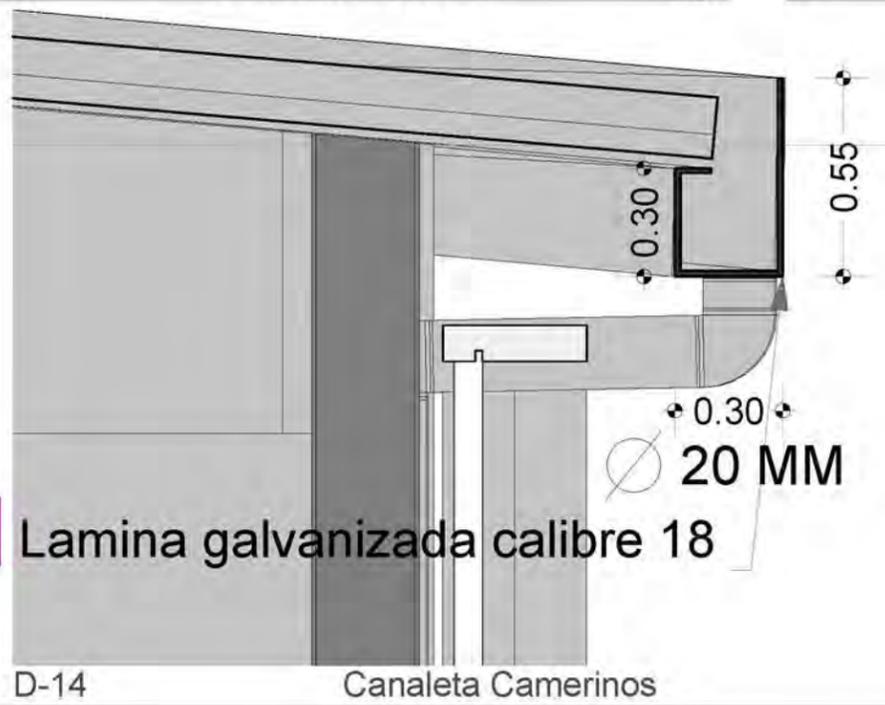
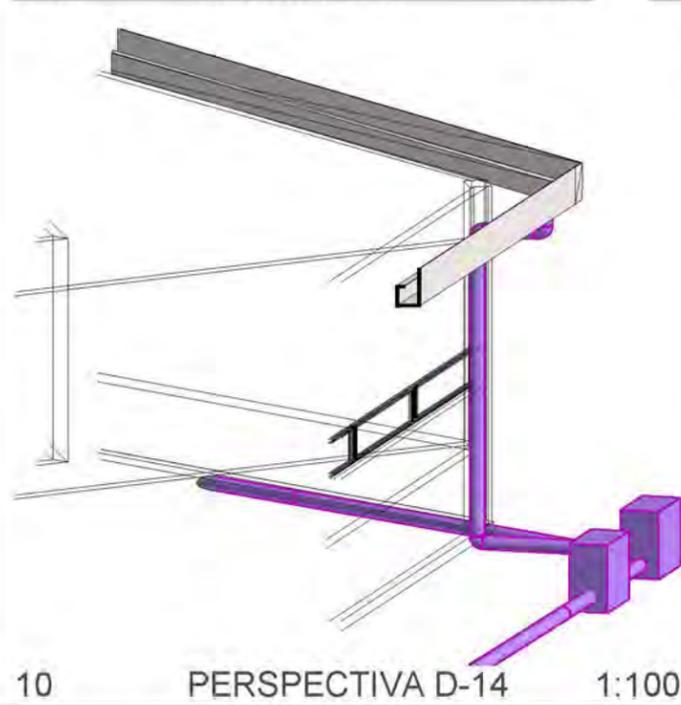
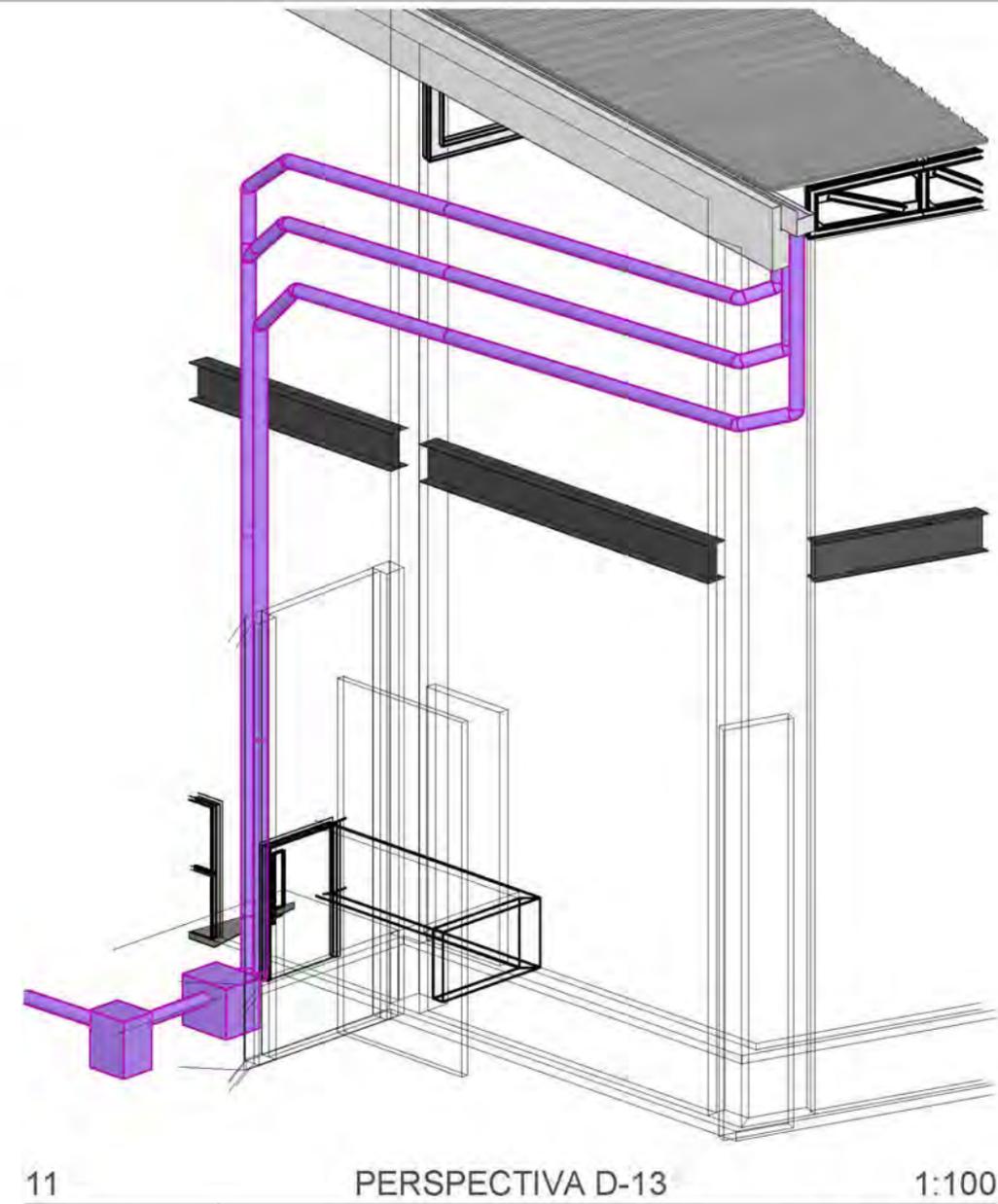
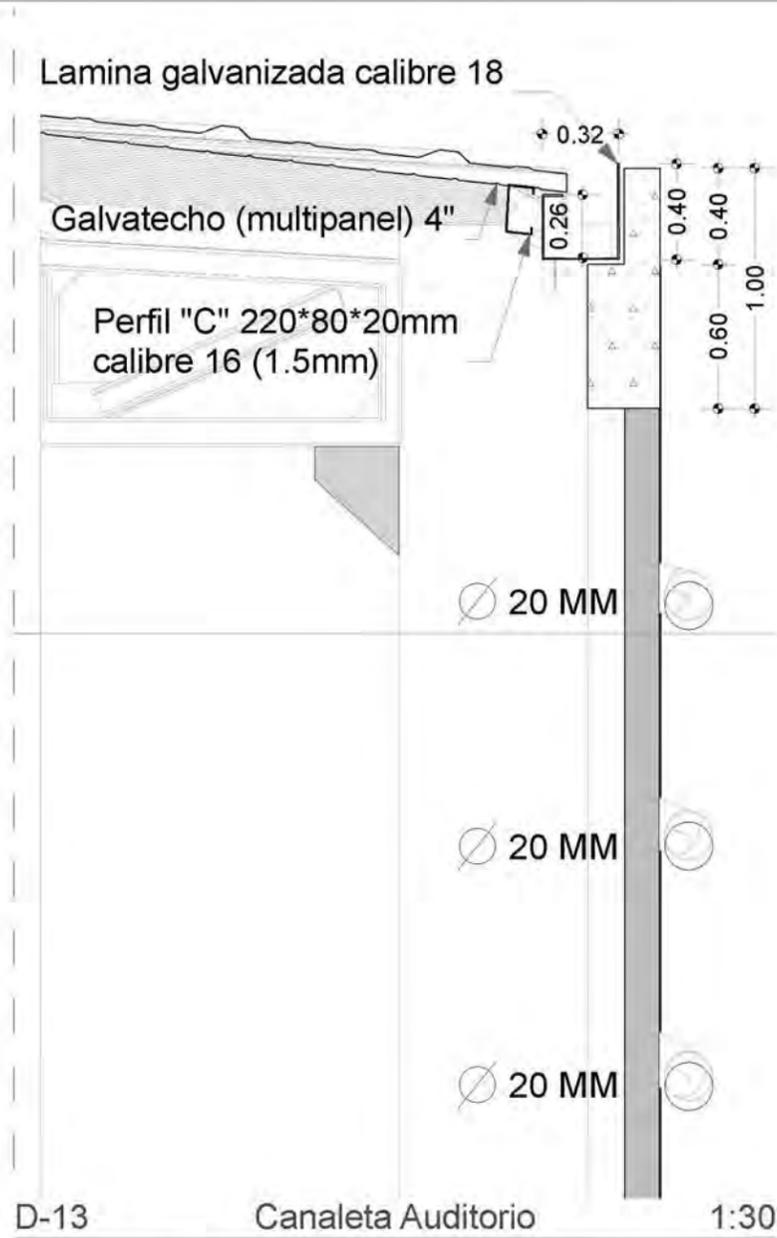
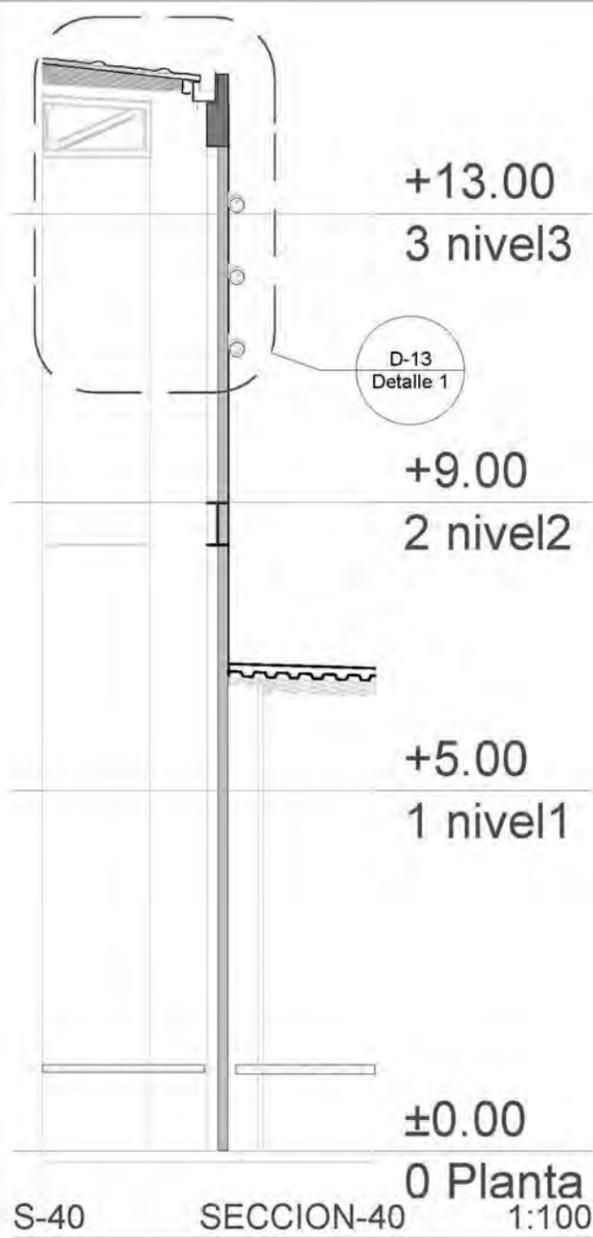
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
I-Pv5



Instalación Eléctrica

Memoria de cálculo/Plantas/Fichas técnicas



Tema:

Conservatorio de Música

Uso de suelo: Educacional-Cultural

Dirección:

Colonia San buenaventura

Sobre vialidad primaria Av. Boulevard Eduardo Monroy Cárdenas

Cp. 50110 Toluca Estado de México

Número de alumnos por turno: 697 (1394 en 2 Turnos)

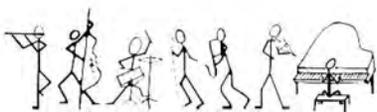
Metros cuadrados de construcción: 16,701.00

Metros cuadrados de desplante: 8,117.00

Superficie del terreno en metros cuadrados: 27,222.65

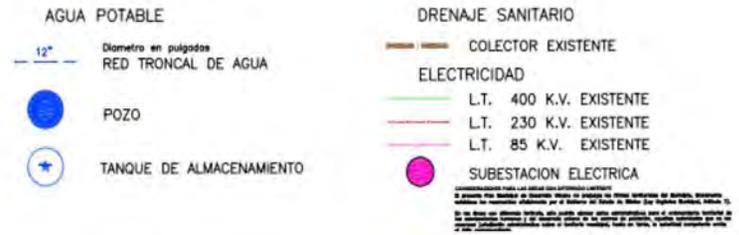
- Ubicación de la red Municipal
- Museo de antropología
- Biblioteca pública central
- Museo de las culturas
- Museo de arte moderno
- Parque alameda 2000

Terreno propuesto
 Se encuentra dentro del Centro Cultural Mexiquense
 Y a un costado del parque alameda 2000





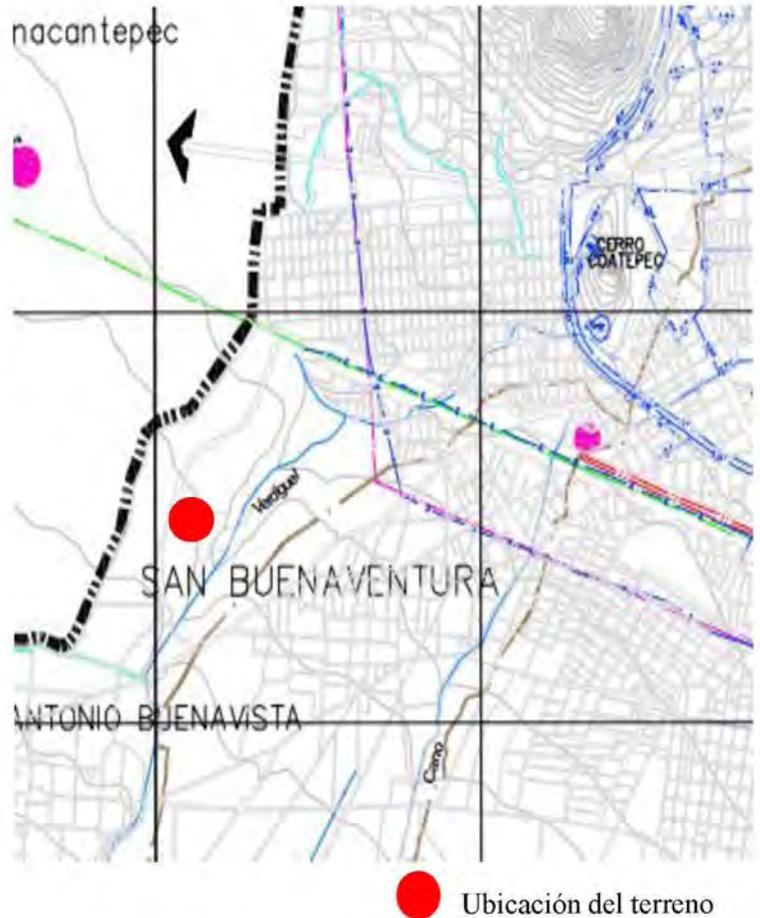
Infraestructura de la red eléctrica Municipal próxima al terreno propuesto



Simbología temática

Para el diseño de una instalación eléctrica se debe:

- 1) Conocer la carga eléctrica instalada
 - * sembrado de iluminación (luminarias)
 - * definir de corriente necesaria (contactos)
 - * equipos y/o motores que requieren energía eléctrica (los valores de consumo varían según el fabricante)
- 2) Definir el sistema de alimentación
 - * Monofásico (hasta 4000 watts)
 - * Bifásico (hasta 8000 watts)
 - * Trifásico (de 8000 watts en adelante).
- 3) Establecer los circuitos derivados
 - * cuadro de cargas
 - * balanceo de fases
 - * diagrama unifilar



El número de lámparas del proyecto es de: 840 en Pb.923 en el 1° niv. 801, en el 2°niv.557, y en el 3° niv. 108. dando un total de: 2389 lámparas.

El número de contactos de 180 watts es de: 138 en P.b-58 en 1°niv. 75 en 2°niv.y 4 en el 3° niv. Con un total de 275 contactos sencillos. Más 1 para el microondas (de la cafetería), y 4 de los sistemas hidroneumáticos.

Considerando 100 watts por lámparas la carga total de las mismas es de: 238,900 watts

Considerando 180 watts por cada contacto la carga total de los mismos es de: 49,500 watts

Total: 289,900 watts. (del conservatorio entero).

En lo referente al Auditorio que es donde centraremos el desarrollo de esta memoria de calculo, tenemos Contactos de 180 watts 65 en planta baja, 13 en 2° nivel, y 4 en 3° nivel.

Lámparas de 100 watts 307 en planta baja,400 en 1° nivel,91en el 2° nivel, y 11 en el 3° nivel

Lámparas de 100 watts (escenario) 73 a la altura del segundo nivel.

(tomadas en cuenta con un valor de 100 watts aunque en realidad se propongan lámparas led con un 50/60% de consumo en referencia a los 100 watts, esto por la razón de que en caso de que exista una mezcla de lámparas led, incandescentes o fluorescentes, no halla peligro de sobrepasar la carga calculada a la que funcionara el sistema (conductores, fusibles etc.)

Motores y equipo especial.

14,760 watts.....contactos

88,200 watts.....lámparas

102,960watts.....Auditorio

Tipos de lámparas

LXPT MACRO 12 ECO 3000 K 90° WT.....luminaria led 24 watts/240v. 1500 lúmenes (espacios comunes).



KREIOS SL.....luminaria led 60 watts/120v. 3000 lúmenes (escenario).



School Vision suspendida TPS477.....luminaria fluorescente 49 watts*3/240v. 2500 lúmenes (servicios).



LUMILUX COMBI LED -E 18 W 3000 K..... bandas luminosas continuas 18 watts/240v 1900 lúmenes (auditório).



El sistema de alimentación para 289,900 watts corresponde a un sistema trifásico, es decir que la acometida eléctrica se compondrá de 3 fases y un neutro, que es como se suministra el servicio en media tensión.

La compañía que suministra el servicio (CFE) entrega la acometida eléctrica en media tensión 220/240v, y es por medio de una subestación eléctrica, que esta energía se puede distribuir a los centros de carga, a cada circuito, y a su vez alimentar los contactos, equipos y lámparas que normalmente trabajan con 120 v de tensión.

La subestación eléctrica básicamente esta compuesta por un medidor, un interruptor, y un transformador. Se propone una subestación de 500 kVA para un consumo de 290Kw, y una planta de emergencia STAMFORD modelo CNY350 con 438 kVA de potencia (funciona con gas natural), dicha planta tiene capacidad de producir suficiente energía para abastecer a todo el inmueble, con un consumo de 96,00 Lt/Hr.

La planta de emergencia se compone por:

Motor, Panel de control, Base, tanque, Alternador, Protecciones, y Sistema de refrigeración.

La forma en la que trabaja una planta eléctrica de emergencia es la siguiente.

La electricidad constante de la red principal llega al lugar por medio de la red de cables eléctricos. Cuando se produzca una interrupción del aporte de electricidad de la red principal a consecuencia de algún fallo, el conmutador de transferencia enviará una señal a la planta eléctrica, que se pondrá en funcionamiento y enviará la electricidad generada a las instalaciones. Cuando se restablezca el suministro de la red principal, el conmutador de transferencia bloqueará la salida de energía de la planta eléctrica y esta función volverá de nuevo a la red principal.

Tanto la subestación eléctrica, como la planta de emergencia están conectadas a los tableros de distribución (ubicados estratégicamente) de cada edificio. En el Edificio "F" correspondiente al auditorio, los tableros de distribución tanto de alimentación como de alumbrado, se encuentran en las áreas de mantenimiento y servicios

Características de los tableros.

Alumbrado.....capacidad de 18 a 42 circuitos, interruptor principal de 100 A -225 A
 Distribución.....capacidad de 12 circuitos, interruptor principal tipo QO de 100 A



El numero de tableros de distribución necesarios va a depender de el numero de circuitos necesarios, y estos a su vez de la protección contra sobre corriente utilizada,

Calculo de la corriente (en un sistema trifásico)

$$I = W \div \sqrt{3} * Ef * fp.$$

Donde:

I= corriente (se mide en Amperes)

W= carga (se mide en watts)

Ef= voltaje fase neutro (127v)

Fp=factor de protección (0.85)

para saber que los circuitos no están sobrecargados nos aseguramos que la corriente del circuito no supera el valor de la protección contra sobre corriente, en este caso los tableros alumbrado elegidos poseen 30 circuitos, con un interruptor principal de 400 A , e interruptores derivados de 15 a 100 amp, para la alimentación de contactos se proponen “tableros de alumbrado y distribución NF”, con un interruptor principal de 125 a 600 amp, e interruptores derivados de 15 a 125 amp.

Teniendo esta información, y el sembrado de la instalación hacemos el cuadro de cargas para conocer la carga por circuito, la carga por fase, la corriente por circuito, el calibre del conductor y la capacidad del interruptor termo magnético.

Lo siguiente es hacer el balanceo de fases, y los diagramas unifilares correspondientes.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Tensión de operación máxima:	480/277 V, 3F, 4H 250Vc.c.
Barras principales:	Cobre
Corriente en barras principales:	250 y 400 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tipo de interruptores principales:	B, BQD, ED2, ED4, ED6, QJ2, FXD Y JXD
Tipo de interruptores derivados:	BL, BF Y BQD
Corriente en derivados:	15 a 100 A
Número de circuitos :	118, 30 y 42
Zapatas generales (conectores de aluminio):	1 de 6 AWG a 350 MCM
Esfuerzo mecánico al corto circuito	14 kA IR máximo
Barra neutro:	Aluminio
Clase de protección:	IP40 (Servicio interior)



Tablero de alumbrado y distribución tipo P1 (S1)						Interruptor principal BL de 400 Amperes 3F-4H 220/127v					
N° de CTO						CARGA POR CIRCUITO W	CARGA POR FASE			CORRIENTE POR CIRCUITO	I DE INTERRUPTOR TERMOMAG...
							A	B	C		
C-1	59					5900	5900			31.55	40 A
C-2	14	37	11			6200	6200			33.15	40 A
C-3			58			5800	5800			31.02	40 A
C-4			58			5800	5800			31.02	40 A
C-5			58			5800	5800			31.02	40 A
C-6			58			5800		5800		31.02	40 A
C-7			58			5800		5800		31.02	40 A
C-8			58			5800		5800		31.02	40 A
C-9			58			5800			5800	31.02	40 A
C-10			47	11		5800			5800	31.02	40 A
C-11					59	5900			5900	31.55	40 A
C-12					59	5900			5900	31.55	40 A
C-13					59	5900			5900	31.55	40 A
C-14					59	5900		5900		31.55	40 A
C-15					59	5900		5900		31.55	40 A
TOTAL	73	37	464	11	295		29500	29200	29300		



TABLEROS DE ALUMBRADO Y DISTRIBUCIÓN NF			Interruptor principal BL de 3 polos 100 Amperes 3F-4H 220/127v					
N° de CTO			CARGA POR CIRCUITO	CARGA POR FASE			CORRIENTE POR CIRCUITO	I DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
				A	B	C		
C-1a	6	13	4500	4500			24.06	30 A
C-2a	6	14	4680		4680		25.08	30 A
C-3a	6	13	4500			4500	24.06	30 A
C-4a								
C-5a								
C-6a								
C-7a								
C-8a								
C-9a								
C-10a								
C-11a								
C-...								
TOTAL	18	40		4500	4680	4500		



$(\text{Fase Mayor} - \text{Fase Menor}) / \text{Fase Mayor} * 100$. Esta operación debe dar como resultado menos del 5%

$29500 \text{ W} - 29200 \text{ W} / 29300 \text{ W} * 100 = 1.01\%$ (Tablero de alumbrado).

$4680 \text{ W} - 4500 \text{ W} / 4680 \text{ W} * 100 = 3.84\%$ (Tablero de Contactos).

Diagrama Unifilar (correspondiente a los tableros del Auditorio)

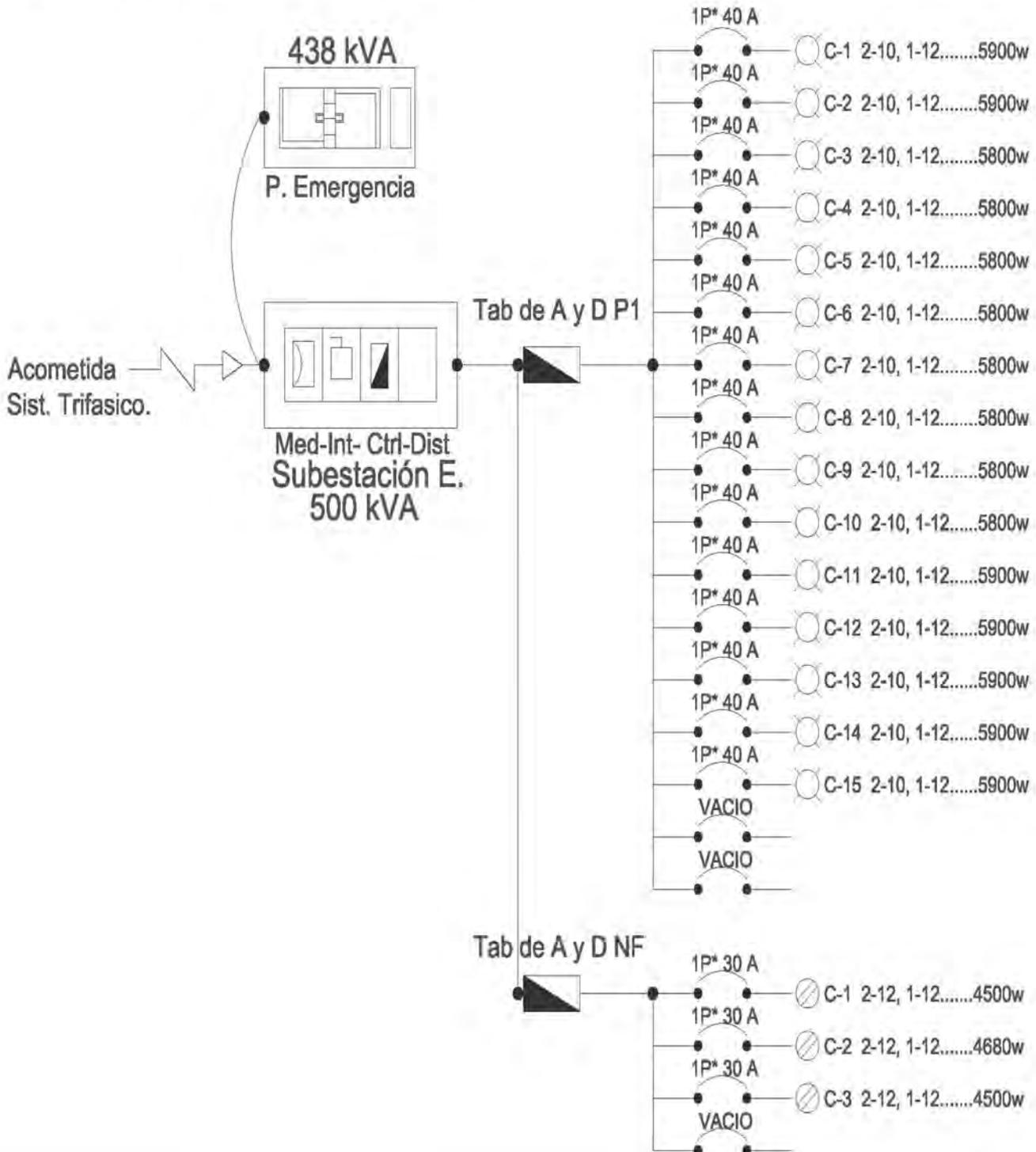


Tabla 310-15(b)(16).- Ampacidades permisibles en conductores aislados para tensiones hasta 2000 volts y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o directamente enterrados, basados en una temperatura ambiente de 30 °C*

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la tabla 310-104(a)]					
		60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
mm ²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF	TIPOS RHW, THHW, THHW-LS, THW, THW-LS, THWN, XHHW, USE, ZW	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THHW- LS, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW- 2, ZW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW, XHHW, USE	TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE		
0.824	18"	—	—	14	—	—	—
1.31	16"	—	—	18	—	—	—
2.08	14"	15	20	25	—	—	—
3.31	12"	20	25	30	—	—	—
5.26	10"	30	35	40	—	—	—
8.37	8	40	50	55	—	—	—
13.3	6	55	65	75	40	50	55
21.2	4	70	85	95	55	65	75
26.7	3	85	100	115	65	75	85
33.6	2	95	115	130	75	90	100
42.4	1	110	130	145	85	100	115

Las tablas antes presentadas se usan como auxiliar en la elección de el calibre de los conductores, según la temperatura nominal del conductor. Y corresponden a la Norma Oficial Mexicana NOM-001.

Para los circuitos derivados del tablero de alumbrado, los cuales tienen interruptores de 40 Amperes, se escogen conductores de cobre THW calibre 10

Y para los circuitos derivados del tablero de contactos, los cuales tienen interruptores de 30 Amperes, se escogen conductores de cobre THW calibre 12

Tabla 310-15(b)(17).- Ampacidades permisibles de conductores individuales aislados para tensiones hasta e incluyendo 2000 volts al aire libre, basadas en una temperatura ambiente de 30 °C*.

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la Tabla 310-104(a)]					
		60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
mm ²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF	TIPOS RHW, THHW, THHW-LS, THW, THW-LS, THWN, XHHW, USE, ZW	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THHW-LS, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW, XHHW, USE	TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE		
0.824	18	—	—	14	—	—	—
1.31	16	—	—	18	—	—	—
2.08	14**	25	30	35	—	—	—
3.31	12**	30	35	40	—	—	—
5.26	10**	40	50	55	—	—	—
8.37	8	60	70	80	—	—	—
13.3	6	80	95	105	60	75	85
21.2	4	105	125	140	80	100	115
26.7	3	120	145	165	95	115	130
33.6	2	140	170	190	110	135	150
42.4	1	165	195	220	130	155	175
53.5	1/0	195	230	260	150	180	205
67.4	2/0	225	265	300	175	210	235
85.0	3/0	260	310	350	200	240	270
107	4/0	300	360	405	235	280	315



2.7.4 PLANOS DE PROYECTO

Cada plano deberá contener, además de lo solicitado en los incisos A y C, toda la información necesaria para su clara comprensión e interpretación y que como mínimo será la siguiente:

A) PLANO GENERAL DE MEDIA TENSIÓN.

- A.1 Recuadro de localización general.
- A.2 Trayectoria de los circuitos.
- A.3 Localización de transiciones Aéreo-Subterráneas, indicando circuitos y subestaciones que las alimentan.
- A.4 Localización de equipos y dispositivos.
- A.5 Identificación de equipos, circuitos y fases de acuerdo a la Norma correspondiente.
- A.6 Diagramas trifilares o unifilares, indicando todos los componentes eléctricos. Tratándose de pegar los trazos a la configuración real en campo.
- A.7 Cuadro de dispositivos en el cual se deberá indicar el tipo, cantidad y características de los dispositivos eléctricos, debiéndose indicar la ubicación de cada uno de los elementos.
- A.8 Simbología y claves eléctricas del Plano de planta y diagrama trifilar o unifilar.
- A.9 Notas aclaratorias que sean necesarias.

C) PLANO DE DETALLES DE LA OBRA ELÉCTRICA.

En este Plano se mostrarán los detalles constructivos de:

- C.1 Estructuras de transición aéreo subterráneas.
- C.2 Conexiones del equipo y dispositivos.
- C.3 Conexiones de los sistemas de tierras.
- C.4 Concentraciones de medidores.
- C.5 Dispositivos de identificación.
- C.6 Cualesquiera otros detalles importantes.

D) PLANO DE ALUMBRADO.

- D.1 Trayectoria de los circuitos.
- D.2 Localización de transformadores o registros de los que se alimentara la red de alumbrado, equipos de medición, protección y control, luminarias y registros.
- D.3 Cuadro de cargas indicando por transformador: su número, carga por tipo de luminaria, cantidad de cada tipo de luminaria y carga total.
- D.4 Diagrama unifilar.

Como dato importante cabe mencionar que la instalación eléctrica debe ser revisada por CFE, a fin de cumplir con los estándares de la NOM-001 y otorgar el contrato del servicio de suministro eléctrico al inmueble, para lo cual se piden ciertos datos del proyecto que corresponden a la ubicación, nombre del propietario, entre otros. Siendo el principal de estos el calculo y dibujo de la instalación eléctrica, a fin de conocer el proyecto,(materiales, componentes, etc.) y saber la carga total a suministrar.



NUM.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD: (Tensión kv)		
			13	23	33
MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA A CARGO DE CFE:					
1	M	Cable de potencia AL XLP-1/0	30	30	30
2	Kg	Cable CU 2	2	2	2
3	PZA	Adaptador para aterrizajear pantallas 1/0	3	3	3
4	Kg	Cable de cobre Cu B	3	3	3
5	PZA	Indicador de falla monofásico tpo sumergible de restablecimiento automático	3	3	3
MATERIAL Y EQUIPO PARA LA CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA A CARGO DEL SOLICITANTE					
6	PZA	Conector tipo codo porta fusible MT 200 A. OCC	3	3	3
7	PZA	Adaptador para aterrizajear pantallas	6	6	6
8	PZA	Conector múltiple de media tensión.	3	3	3
9	PZA	Registro de media tensión tipo 3 ó 4	1	1	1
10	m.	Banco de ductos	9	9	9
11	PZA	Conector tipo codo	6	6	6
12	PZA	Boquilla estacionaria sencilla MT 200 A.	3	3	3

Se proporcionan dos cuantificaciones una a cargo de CFE y otra a cargo del solicitante.(tablas superiores).



2.7.5 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA

La información que debe contener esta memoria es la siguiente:

A) GENERALIDADES DEL DESARROLLO.

- A.1 Nombre oficial del desarrollo y propietario.
- A.2 Localización.
- A.3 Tipo de desarrollo.
- A.4 Descripción general.
- A.5 Etapas de construcción.

B) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

- B.1 Generalidades.
- B.2 Objetivos.
- B.3 Especificaciones, Normas y Reglamentos.
- B.4 Demandas eléctricas.
- B.5 Fuentes de alimentación.
- B.6 Tipos de sistema a utilizar.
- B.7 Configuraciones de la red de media tensión.
- B.8 Material de conductores, tipo y nivel de aislamiento de cables de media y baja tensión.
- B.9 Etapas de construcción.

C) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA ELÉCTRICA.

C.1 Cálculos eléctricos para determinar:

- Capacidad de transformadores.
- Sección transversal de conductores.
- Ampacidad de cables.
- Regulación de voltaje.
- Pérdidas.
- Cortocircuito.

C.2 Indicar cantidad y ubicación de transiciones de líneas de media tensión Aéreas a Subterráneas.

C.3 Indicar el equipo de transformación, seccionalización, protección, indicación de fallas, accesorios de media y baja tensión que se instalarán.

C.4 Descripción de la red de media tensión.

C.5 Descripción de la red de baja tensión.

C.6 Descripción de la acometida de media tensión, domiciliarias y a concentraciones de medidores.

C.7 Conexiones de sistemas de tierras.

C.8 Listado del equipo y materiales por instalar, indicando marcas, modelos y Normas aplicables.

D) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Describir en forma breve los elementos de Obra Civil que se utilizarán y su aplicación, indicando las Normas correspondientes.

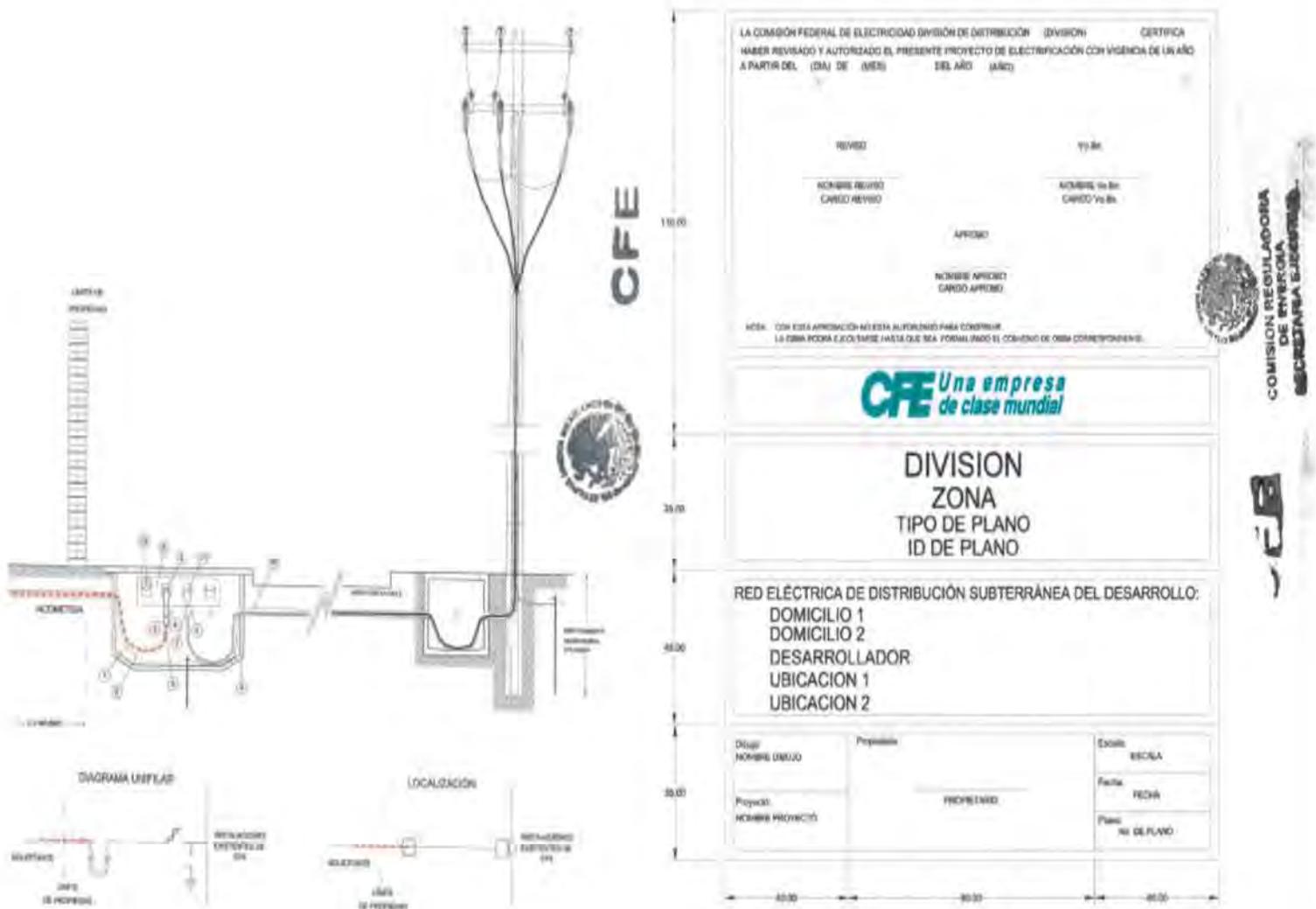
E) IDENTIFICACIONES.

En base a las Normas correspondientes, describir la identificación de los elementos eléctricos y civiles que se realiza en Planos de proyectos y además como se efectuará física mente en la obra dicha identificación.

F) ALUMBRADO PÚBLICO.



Según la CFE. Las especificaciones para acometidas de media tensión señalan que: nos corresponde una acometida de transición para servicio trifásico en media tensión en cruce de calles y avenidas con red aérea existente

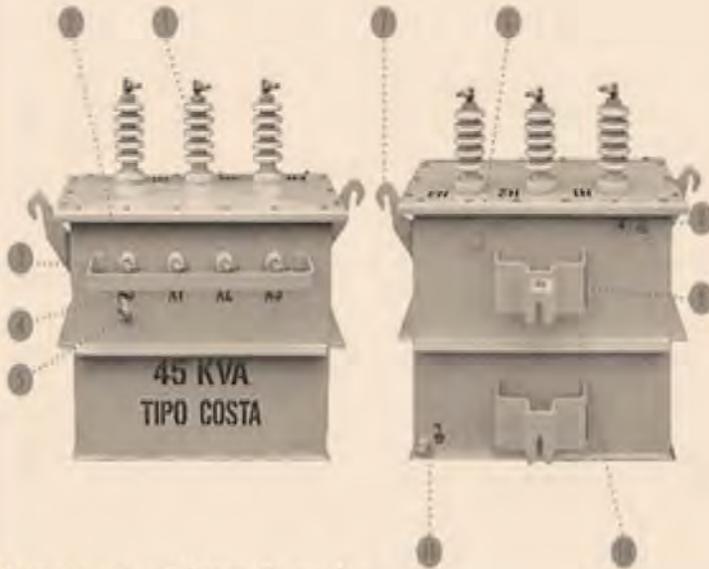


NOTAS

- 1.- Los materiales que constituyen la acometida se representan con una línea punteada
- 2.- hasta 10m de acometida serán con cargo a CFE, de requerirse mayor longitud la diferencia será con cargo al solicitante.
- 3.- Los elementos electromecánicos (terminales, soportes etc.) para la recepción de la acometida serán a cargo del solicitante.
- 4.- La obra civil necesarias para la instalación de la acometida será construida por el solicitante.



Transformador

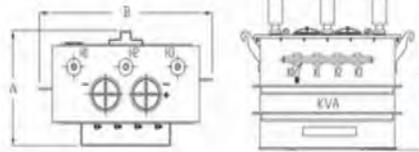


1. Boquilla de alta tensión
2. Boquilla de baja tensión
3. Protector de boquilla de baja tensión
4. Puente de la baja tensión a tierra
5. Conexión de baja tensión a tierra
6. Provisión para llenado de aceites y pruebas de hermeticidad
7. Oreja de izaje
8. Válvula de alivio de sobrepresión
9. Placa de datos
10. Soporte para montaje a poste
11. Conector para puesta de tierra

Componentes del transformador

Transformadores Trifásico con norma NMXJ-116

ANCE



Capacidad (KVA): 15, 30, 45, 75, 112.5, 150

Voltaje Primario (V): 13200, 23000 y 33000 ó 34500, etc.

Voltaje Secundario (V): 220/127, 440/254, 480/277, etc.

Opciones: Preparación para doble voltaje secundario (doble relación) o Relación Sencilla

Tipo de Enfriamiento: Estándar (65°C) o Tipo Costa-Cálido (55°C).

Conexión Primaria: Delta o Estrella

Conexión Secundaria: Delta o Estrella

Normas: NRF-025-CFE (antes Norma K de CFE), MON-002/ANCE

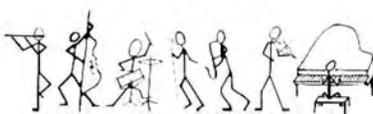
13200-220Y/127 ó 440Y/254 x

23000-220Y/127

33000-220Y/127

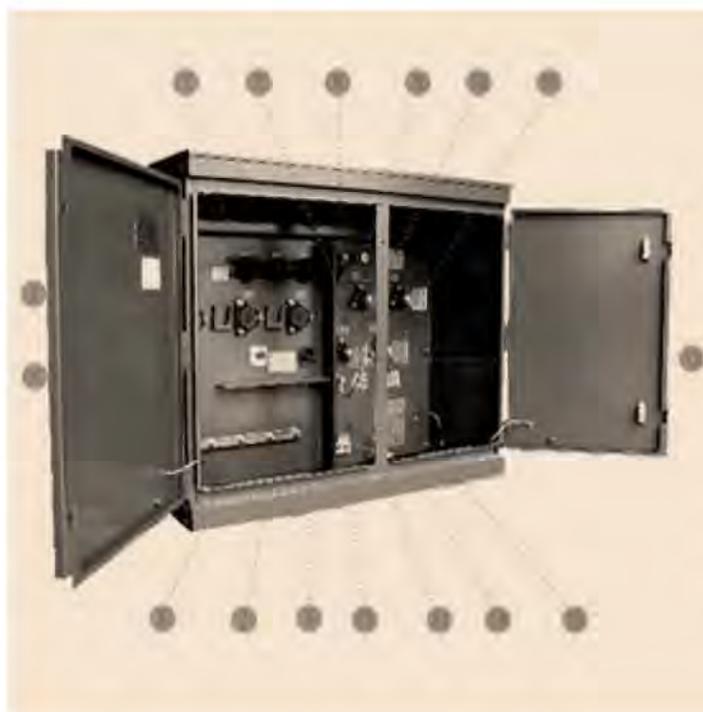
220Y/127

kVA	13200-220Y/127 ó 440Y/254 x 220Y/127				Kgs	23000-220Y/127				Kgs	33000-220Y/127				Kgs
	A*	B*	C*	Kgs		A*	B*	C*	Kgs		A*	B*	C*	Kgs	
15	68	99	111	365	15	68	112	103	335	15	N/D	N/D	N/D	N/D	
30	70	104	87	370	30	68	114	105	395	30	94	119	120	505	
45	80	109	89	460	45	78	122	111	520	45	97	129	122	570	
75	80	114	97	550	75	83	134	111	665	75	99	124	137	725	
112.5	80	114	98	620	112.5	83	139	127	810	112.5	83	132	136	885	
150	90	124	115	850	150	81	134	114	825	150	91	137	144	1020	



Subestación eléctrica (transformador tipo pedestal)

- **Capacidad (KVA):** 30, 45, 75, 112.5, 150, 225, 300, **500**, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000.
- **Voltaje Primario (V):** 13200, 13200YT/7620, 23000, 22860YT/13200, 33000YT(19050).
- **Voltaje Secundario (V):** 220/127 – 440/254 – 480/277, etc
- **Conexión Primaria:** Delta o Estrella
- **Conexión Secundaria:** Delta o Estrella
- **Opciones Disponibles:** Operación Radial (sólo una fuente de alimentación al devanado de alta tensión). Operación Anillo (2 fuentes de alimentación disponibles para el devanado de alta tensión). Interruptor termo magnético opcional para protección del devanado de baja tensión (500 KVA máximo). Tanque de acero al carbón o de acero inoxidable.
- **Tipos de Enfriamiento:** Estándar (65°C) o Tipo Costa-Cálido (55°C).
- **Normas:** CFE K0000-08, CFE K0000-07, NMX-J-285-ANCE, NMX-J-169-ANCE, NOM-002-SEDE. Aplica certificación ANCE hasta 500 KVA.



1. Portafusible de expulsión tipo bayoneta
2. Indicador de temperatura de liquido aislante
3. Boquilla de alta tensión
4. Seccionador
5. Cambiador de derivaciones
6. Barra para conexiones a tierra en alta tensión
7. Base deslizable para recubrimiento anticorrosivo
8. Válvula de sobrepresión
9. Provisión para llenado
10. Indicador de nivel de liquido aislante
11. Boquillas de baja tensión
12. Boquillas para neutro común
13. Conexión de neutro a tierra
14. Placa de características
15. Combinación de válvula de drenaje y muestreo
16. Placa de tierra



Los transformadores trifásicos tipo pedestal se utilizan en redes eléctricas de distribución subterránea y se instalan a la intemperie. Son equipos seguros, compactos, estéticos e incluyen diversos elementos que protegen al equipo y a las redes eléctricas.

Estos transformadores pueden usarse en forma privada residencial, comercial o industrial. Para estos usos, aplican las normas NMX-J-285. Así mismo, estos transformadores pueden cederse a la CFE en aplicaciones residenciales o comerciales cuando se fabrican bajo las normas CFE K-0000-07 o CFE K-0000-08.

Aplicaciones:

Optimización de la confiabilidad, seguridad y la estética en:

- El transformador tipo pedestal trifásico está diseñado para operar a la intemperie.
- Habitualmente se monta sobre una base de concreto y tiene integrado un gabinete a prueba de vandalismo que contiene los accesorios y las terminales de conexión.
- Los transformadores trifásicos tipo pedestal se utilizan en lugares donde la seguridad y la estética son un factor decisivo, tales como:
 - Desarrollos comerciales.
 - Desarrollos turísticos.
 - Edificios de oficinas y/o residenciales.
 - Hoteles.
 - Hospitales.
 - Parques eólicos.
 - Pequeña y mediana industria bajo el concepto de subestaciones compactas.
 - Universidades.



Ventajas

- Máxima reducción de fallas en el suministro del servicio.
- Requerimiento mínimo de espacio.
- Alta seguridad: no presenta partes energizadas accesibles a las personas y puede instalarse en lugares públicos con acceso restringido.
- Constituye una subestación completa.
- Mantenimiento mínimo por contaminación.
- 100% auto-protégido.
- Facilidad de restablecimiento del servicio eléctrico después de una falla en el devanado secundario (cuando incluye interruptor termomagnético integrado).
- Desconexión de la alimentación primaria en forma rápida y segura.
- Aspecto estético agradable.

Características

- Accesorios tipo frente muerto (carentes de energía).
- Operación Radial o Anillo.
- Conexión Delta o Estrella en el devanado de alta tensión.
- Cambiador de derivaciones para operación exterior.
- Boquillas de alta tensión tipo Pozo de 200 A o tipo Perno de 600 A.
- Sobre-elevación de temperatura de 65°C o 55°C para los diseños tipo cálido o costa.
- Enfriamiento en aceite mineral a través de convección natural de aire (ONAN). También se fabrican con líquido aislante biodegradable y/o de alto punto de inflamación.
- Tanque y gabinete de acero al carbón o de acero inoxidable (opcional).
- Uso de pintura en polvo color verde.

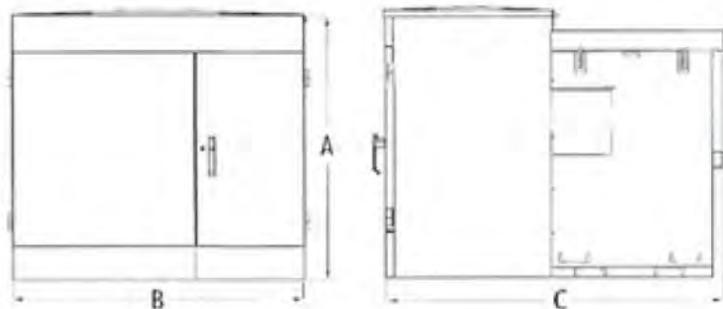
Accesorios Incluidos

- Fusible limitador de corriente de rango parcial (instalación interna).
- Fusible de expulsión (accesible desde el exterior).
- Fusible limitador de corriente de rango completo (accesible desde el exterior).
- Fusible de aislamiento (interno).
- Seccionador de 2 o 4 posiciones operable bajo carga.
- Interruptor térmico o termo magnético (aplica a transformadores de hasta 500 KVA).
- Indicadores de nivel y temperatura del líquido aislante (225 KVA o mayores)
- Provisión para mano vacuómetro (225 KVA o mayores).
- Registro de mano.



Pruebas Aplicables

- Cortocircuito.**
- Impulso por rayo normalizado.**
- Elevación de temperatura de los devanados.**
- Relación de transformación y polaridad.
- Resistencia óhmica de los devanados.
- Resistencia de los aislamientos.
- Resistencia de anillos (contactos).
- Pérdidas en vacío y corriente de excitación.
- Pérdidas debidas a la carga e impedancia.
- Potencial aplicado.
- Potencial inducido.



Transformadores Pedestal Clase 15kV

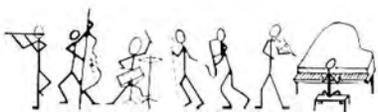


13200YT/7620-220Y/127 NMX-J-285-ANCE

Operación	kVA	A	B	C	Kgs
Anillo	30	126	125	104	865
Radial	45	114	125	104	763
Anillo	45	115	135	104	910
Radial	75	125	125	104	787
Anillo	75	115	135	104	952
Radial	112.5	126	125	104	950
Anillo	112.5	115	135	104	1037
Radial	150	126	125	111	1035
Anillo	150	115	135	111	1108
Radial	225	126	125	117	1401
Anillo	225	134	135	116	1428
Radial	300	134	125	124	1542
Anillo	300	134	135	116	1520
Anillo	500	134	135	147	2056
Anillo	750	134	135	163	2518

13200-220Y/127 NMX-J-285-ANCE

Operación	kVA	A	B	C	Kgs
Radial	30	115	125	104	700
Radial	45	115	125	104	796
Anillo	45	126	135	104	970
Radial	75	115	125	104	793
Anillo	75	126	135	104	973
Radial	112.5	115	125	104	928
Anillo	112.5	126	135	104	1010
Radial	150	115	125	111	1009
Anillo	150	126	135	111	1095
Radial	225	134	125	120	1398
Anillo	225	134	135	120	1426
Radial	300	134	125	124	1567
Anillo	300	134	135	124	1598
Radial	500	134	125	147	2037
Anillo	500	134	125	147	2066
Radial	750	134	125	163	2448
Radial	1000	143	145	166	2860
Radial	1250	143	153	168	3255



Planta de generación de emergencia (combustión interna, a base de gas)

Definiciones

Potencia Prime

Estos valores son aplicables para el suministro de energía eléctrica continua (a carga variable) en lugar de la red comercial + 10% sobrecarga

Potencia Stand by

Estos valores son aplicables para el suministro de energía eléctrica continua (con carga variable) en caso de falla de la red comercial. No se permite sobrecarga sobre estos valores.

Tabla de Potencias

Modelo	Voltaje	kVA Prime	kWe Prime	kVA Stand-by	kWe Stand-by
CNY350	220-440V	398	318	438	350
CNY400	220-440V	455	364	500	400

0.8 Factor de potencia



Información Técnica

Datos Técnicos	CNY350	CNY400
Frecuencia:	60 Hz	60 Hz
Marca / Modelo	NTA855G3	NTA855G5
Generador Modelo:	Stamford HCI434E	Stamford HCI434F
Número de Cilindros:	6 en línea	6 en línea
Diametro por Carrera .in (mm)	5.5X6.0 (140X152)	5.5X6.0 (140X152)
Relación de Compresión:	14.0:1	14.0:1
Aspiración:	turbo y postenfriado	turbo y postenfriado
Velocidad:	1800 RPM	1800 RPM
Potencia: BHP(kWm)	535 (399)	605 (451)
Presion Efectiva: psi (kPA)	275 (1896)	311 (2147)
Velocidad de Piston: ft/min (m/s)	1800 (9.1)	1800 (9.1)
Consumo a plena carga: lt / hr - 100%	96,00	110,00
Calor Expulsado en el Sistema de Escape: BTU/min (kWm)	15420 (271)	18520 (326)
Calor Expulsado en el Sistema de Enfriamiento: BTU/min (kWm)	13375 (235)	15125 (266)
Temperatura de Escape: °F (°C)	980 (527)	995 (535)
Flujo de Enfriamiento en el Radiador m³/seg - FPM	llame a fabrica	llame a fabrica
Flujo de Escape: cfm	3190 (1506)	3780 (1785)



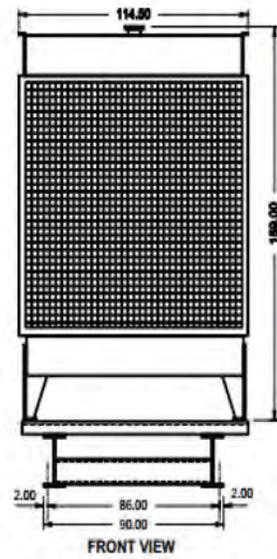
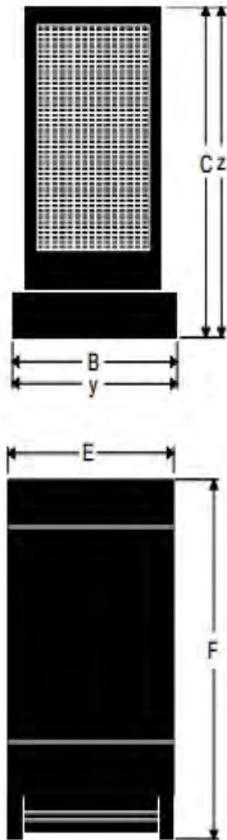
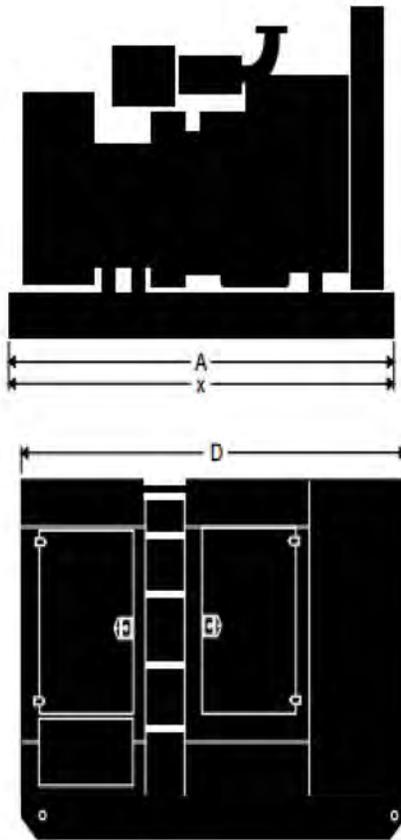
Información Técnica

Nota: las condiciones de referencia estándar son de 25 °C (77 ° F) temperatura de entrada de aire. Todos los datos de desempeño de motores son basados en la potencia mencionada arriba.

Datos de consumo de combustible a plena carga con combustible diesel tienen una gravedad específica de 0,85.



Planta de generación de emergencia (combustión interna, a base de gas)



Módulos de Control

Otracobra tiene una posición única en la fabricación de grupos electrógenos utilizando en sus módulos de control que cumplen con todos los niveles de requerimiento del mercado nacional y de exportación.

Las diferentes soluciones de control que se tienen para cuenta para de plantas generadoras, permite una operación simple en modo manual y automático, así mismo permiten desarrollar proyectos de automatización entre plantas generadoras o con la red de energía eléctrica.

DESCRIPTION	
RADIATOR:	OV-12-6H
ENGINE:	NTA855G3G4/G5
AIR FILTER:	AH1135
BASE FRAME:	BP-NTAG3-STF BP-NTAG5-STF
# SPRING AVMS:	4 PZS

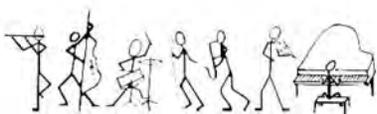
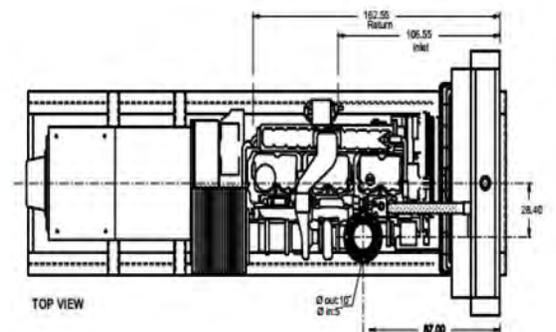
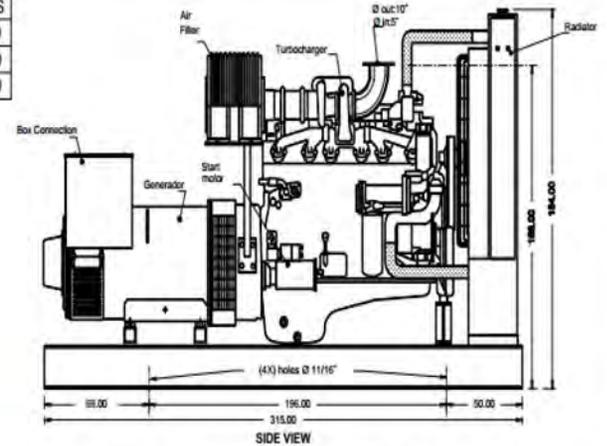
Tabla de Dimensiones

CNY350	Equipo con Base Estructural			Equipo con Base Tanque			Equipo con Caseta Acústica*		
	A	B	C	x	y	z	D	E	F
	315,00	115,00	182,00	349,00	160,00	194,00			
	Peso: 3150,00 kgs			Peso: 3633,00 kgs			Peso: 4487,00kgs		

CNY400	Equipo con Base Estructural			Equipo con Base Tanque			Equipo con Caseta Acústica*		
	A	B	C	x	y	z	D	E	F
C.pack	315,00	115,00	182,00	349,00	160,00	194,00			
	Peso: 3297,00 kgs			Peso: 3780,00 kgs			Peso: 4634,00kgs		

[*] Equipo opcional

- MODELS
- CNE400
- CNY350
- CNY400



La planta de emergencia comúnmente se protege con una cabina, hecha especialmente para ella.

Cabinas para intemperie y acústicas. Protegen al generador de las inclemencias del clima, incursión de animales o personas ajenas al tanto que reducen de manera importante el ruido emitido por el motor, haciendo su operación mucho más cómoda y placentera.

Para equipos a base de diesel, adicionalmente existen paquetes que incluyen tanques sub-base de doble pared con autonomías de combustible de hasta 90 horas a plena carga

La empresa Kohler ofrece una gran variedad de cabinas:

- Cabinas estándar construidas a base de lámina de acero con pintura al alto horno
- Nuevas cabinas ultra-compactas de bajo perfil
- Cabinas de fabricación especial construidas a base de aluminio para ambientes costeros o con alta salinidad

Tableros de alumbrado y distribución tipo P1 (S1)

Son construidos y diseñados principalmente para aplicaciones en sistemas de iluminación, sin embargo gracias a sus características técnicas son aptos para utilizarse en sistemas de distribución. Los tableros P1 cumplen con las normas vigentes en el territorio nacional NMX-J118/1-ANCE-2000 NMX-J-11872-ANCE-2000 y NMX-J-235-1-ANCE-2000 NMX-J-23572-ANCE-2000

Además de estar registrados y aprobados por las normas UL, los interiores bajo el registro E2269.UL67, NEMA PB1, las cajas y los frentes en el E4016.UL50, NEMA 250.

Aplicación

Los tableros P1 so utilizados para la alimentación y protección de circuitos de alumbrado o cargas pequeñas empleando interruptores termo magnéticos BL, BDQ, ED2, ED4, ED6, QJ2, FXD y JXD como interruptores principales. Se recomienda su uso en instalaciones de edificios, centros comerciales, industrias pequeñas y en el área residencial. Este tipo de tableros son construidos para su montaje en pared (sobreponer), el gabinete es fabricado con lamina de acero rolando en frío, calibre 16 y la tapa frontal calibre 14, esta tapa es atornillarle de fácil desmontaje, la tapa esta terminada con pintura electrostática a base de polvo epoxico color gris ANSI 61. esta tapa cubre las partes vivas del tablero evitando cualquier contacto involuntario con las partes energizadas. El gabinete tiene un acabado galvanizado. Las barras del tablero están diseñadas para montar interruptores de 1,2 o 3 polos. Debido a su construcción los tableros P1 pueden adaptarse sin ningún problema para utilizarse como interruptor principal con zapatas generales, utilizando el kit de zapatas o de interruptor general correspondiente.

Características técnicas

Tensión de operación máxima:	480(277 V, 3F, 4W) 250V.L.C.
Barras principales:	Cobre
Corriente en barras principales:	250 y 400 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tipo de interruptores principales:	B, BQD, ED2, ED4, ED6, QJ2, FXD Y JXD
Tipo de interruptores derivados:	BL, BF Y BQD
Corriente en derivados:	15 a 100 A
Número de circuitos:	118, 30 y 42
Zapatas generales (conectores de aluminio):	1 de 6 AWG a 350 MCM
Esfuerzo mecánico al corto circuito	14 kA IR máximo
Barra neutro:	Aluminio
Clase de protección:	IP40 (Servicio interior)



Tableros de distribución tipo panel

Soluciones Schneider Electric

4.12.4 DUCTO DE PAD CORRUGADO.

011114

Tableros grado electrónico y cómputo

La importancia de la información que se maneja en las computadoras actuales, así como la fragilidad de las mismas ante disturbios eléctricos, como descargas de rayos, transitorios de tensión, etc., obligan a incorporar dispositivos de protección y óptima distribución eléctrica a las redes de cómputo. Para satisfacer esa necesidad, se han desarrollado los tableros grado electrónico y cómputo.

Estos tableros se caracterizan por incluir aspectos como un supresor de transitorios, para proteger las sensibles tarjetas electrónicas; una barra de tierra aislada para el mejor manejo de las corrientes estáticas; barra de neutro al 200% para evitar el sobrecalentamiento causado por las corrientes armónicas.

Por lo tanto, los tableros grado electrónico y cómputo se utilizan principalmente en sites de cómputo de corporativos, escuelas e industrias, entre otros.

TABLA A

DIÁMETRO NOMINAL (Dn) (mm)	DIAMETRO INTERIOR (Di) (mm)	DIAMETRO INTERIOR (Di) TOLERANCIAS (mm)	ESPOSOR DE PARED MINIMO (mm)
25	26	-0,50 a +1,5	---
32	33	-0,50 a +1,5	---
38	39	-0,75 a +2,0	---

TABLA B

DIÁMETRO NOMINAL (Dn) (mm)	DIAMETRO INTERIOR (Di) (mm)	DIAMETRO INTERIOR (Di) TOLERANCIAS (mm)	ESPOSOR DE PARED MINIMO (mm)
50	51	-0,75 a +2,0	---
60	63	-0,75 a +2,0	---
75	76	-1,1 a +2,0	---
100	102	-1,5 a +4,5	---
125	127	-2,0 a +5,0	---



Tablero de distribución tipo I-Line.



Interruptor de caja moldeada PowerPact con sistema enchufable I-Line.



Supresor de transitorios SurgeLogic integrado en el tablero grado electrónico y cómputo.

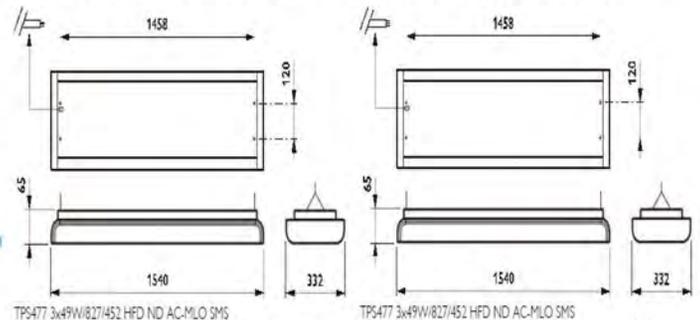
Cuando se requiere alimentar a diferentes tableros de alumbrado y otras cargas principales, se utilizan los tableros de distribución tipo panel. El tablero I-Line, de Square D, es el más representativo de estos tableros.

Los tableros I-Line se caracterizan por tener un bus central al que los interruptores derivados se conectan a partir de mordazas enchufables, por lo que no es preciso hacer el apriete de tuercas o tornillos en las barras conductoras del tablero, así el mantenimiento y ampliación de circuitos se pueden realizar con mucha seguridad y de manera muy sencilla.

La mayor de las aplicaciones de los tableros de distribución tipo panel es como tableros subgenerales en la industria, centros comerciales, hoteles, edificios, etc. Estos tableros ya pueden permitir la instalación de equipos de medición y monitoreo de parámetros eléctricos.

Características de las bandas luminosas continuas .Regulable

- .Longitudes disponibles 305 mm(s) 610mm(M),915mm(L)
- .eficacia de la luminaria 45lm/W
- .Indice de reproduccion cromatica R:≥80
- .Rotacion +- 90° (bloqueable en incrementos de 10°)
- .Material de la carcasa de aluminio
- .Temperatura del color 2.700K o 4.000K
- .Angulo de haz 120° (ECO), 150° (DIM)
- .vida media 50.000h
- .Tipo de proteccion: IP20
- .Con proteccion contra llamas de ignicion (MM)
- .Remplazo eficiente de instalaciones florecentes



Dimensiones de luminarias fluorescentes suspendidas.



CFE

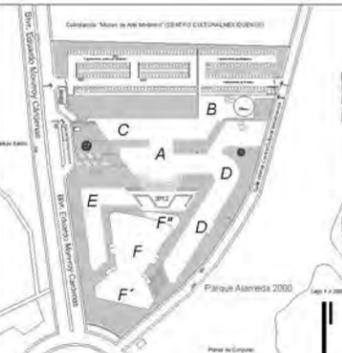
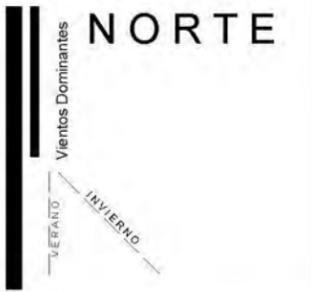
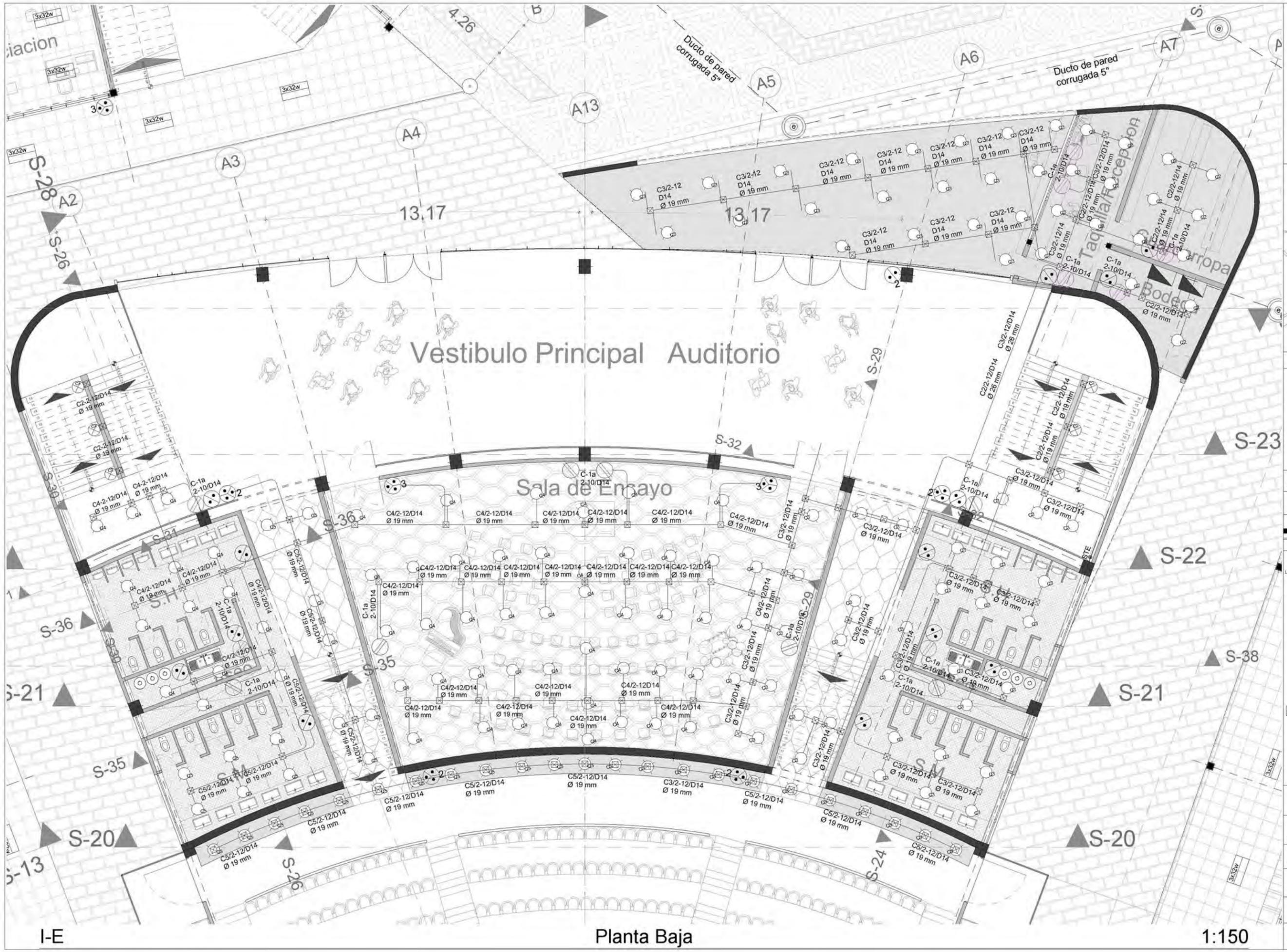
CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	
MATERIAL, FORMA Y ACABADO	Ducto de Polietileno de Alto Densidad Corrugado (HDPE), de 4 mm de diámetro nominal, con interior liso y superficie corrugada, con o sin abolladura en un extremo para su acoplamiento.
ESPECIFICACION	NIIF-057-CFE
USO Y APLICACION	Se utiliza para alojar en su interior cables Subterráneos proteccionados contra daños mecánicos.
ENPAQUE Y ALMACENAMIENTO	Almacenar en capas horizontales con transpiración entre capas y sujetar en tal forma que impida su movimiento o rodaje.
PRUEBAS	Mecánicas y químicas.



TOMAS DE CORRIENTE

Artículo	Descripción
Q21	Toma de corriente polarizada 2P 1 mód. 15A, 127V-.
Q23	Toma de corriente polarizada y aterrizada 2P+T 1 mód. 15A, 127V-.
Q28DN	Toma de corriente dúplex polarizada y aterrizada 2P+T 15A, 127/250V- (se instala en placa dúplex).
Q28GFN	Interruptor de circuito por falla a tierra (ICFT) 15A, 127V- (se instala en placa dúplex).





**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
I-Eléctrica
ESCALA
1:150
ESCALA GRAFICA

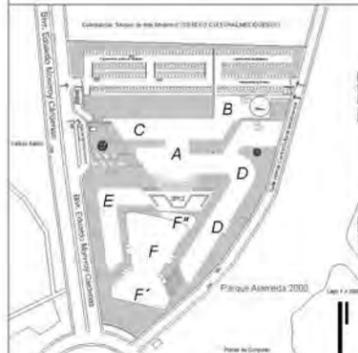
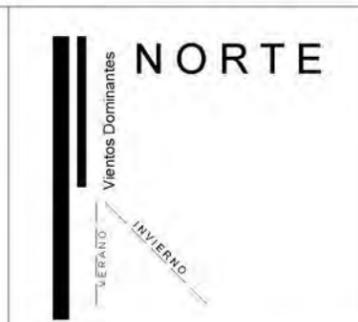
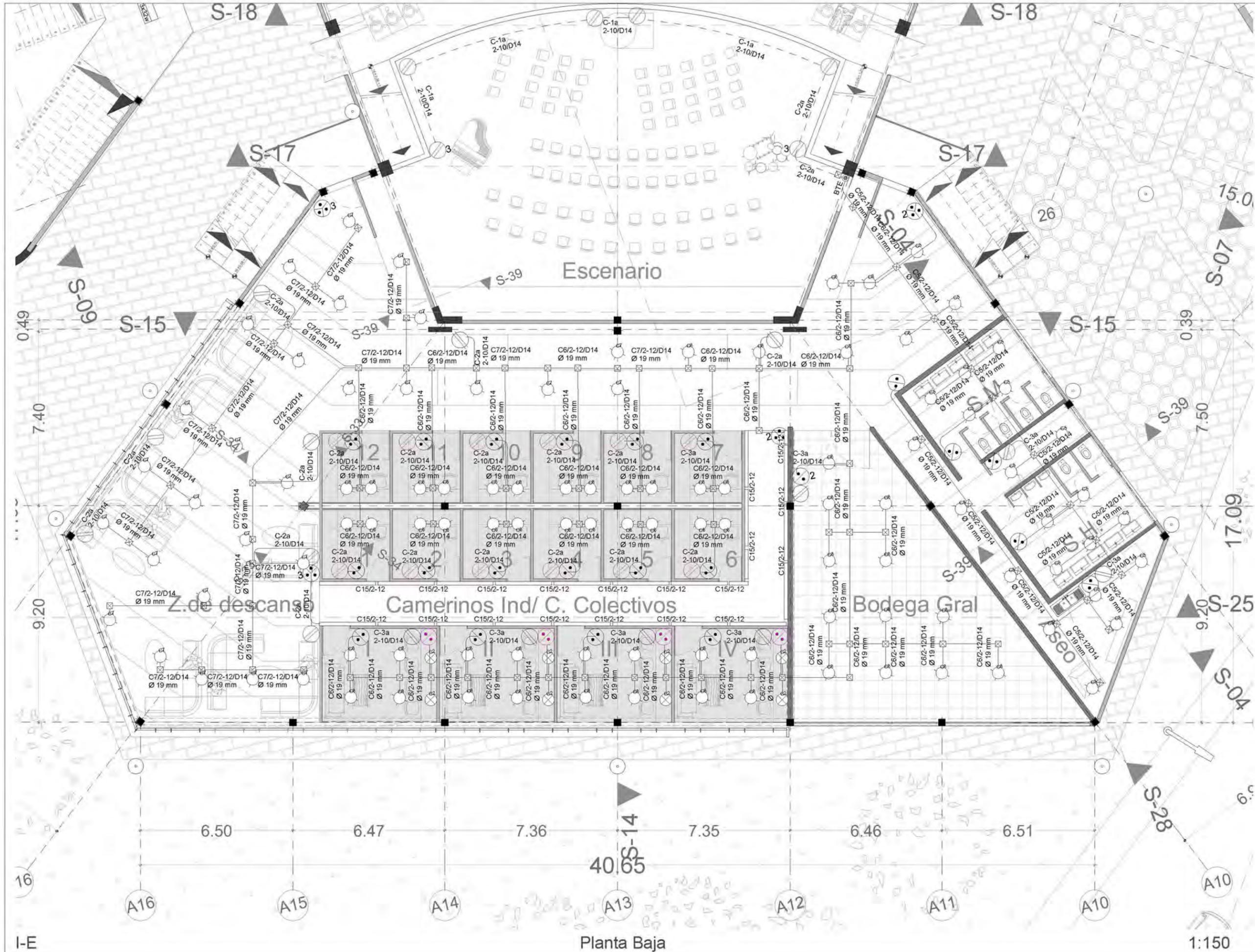
NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS REGEN AL DIBUJO
 - INDICA TUBERIA CONDUIT POR PLAFON
 - INDICA TUBERIA POR PISO
 - INDICA NUMERO DE CIRCUITO, NUMERO-CAIBRE DE CONDUCTORES/CONDUCTOR DESIGNADO Y CALIBRE DEL CONDUIT
 - CONTACTO SENCILLO
 - CONTACTO DOBLE
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE 3 VIAS
 - LAMP EMPOTRADA EN MURO
 - LUMINARIA DE 3 PIEZAS
 - INDICA REGISTRO ELÉCTRICO
 - BAJA TUBERIA ELÉCTRICA
 - SUBE TUBERIA ELÉCTRICA
 - BARRA DE ILUMINACION LED
 - CENTRO DE CARGA
 - MEDIDOR
 - INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
 - LUMINARIA EXTERIOR
 - LAMPARA LED
 - CAJA DE DISTRIBUCION

TESIS

VISTAS
Planta Baja
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IE-1



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS:
I-Eléctrica

ESCALA
1:150

ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS. TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ROJAS AL DIBUJO
INDICA TUBERIA CONDUIT POR PLAFON
INDICA TUBERIA POR PISO
INDICA NUMERO DE CIRCUITO, NUMERO CALIBRE DE CONDUCTORES/CONDUCTOR DESINADO Y CALIBRE DEL CONDUIT
- CONTACTO SENCILLO
 - CONTACTO DOBLE
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE 3 VIAS
 - LAMP EMPOTRADA EN MURO
 - LUMINARIA DE 3 PIEZAS
 - INDICA REGISTRO ELECTRICO
 - BAJA TUBERIA ELECTRICA
 - SUBE TUBERIA ELECTRICA
 - BARRA DE ILUMINACION LED
 - CENTRO DE CARGA
 - MEDIDOR
 - INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
 - LUMINARIA EXTERIOR
 - LAMPARA LED
 - CAJA DE DISTRIBUCION

TESIS

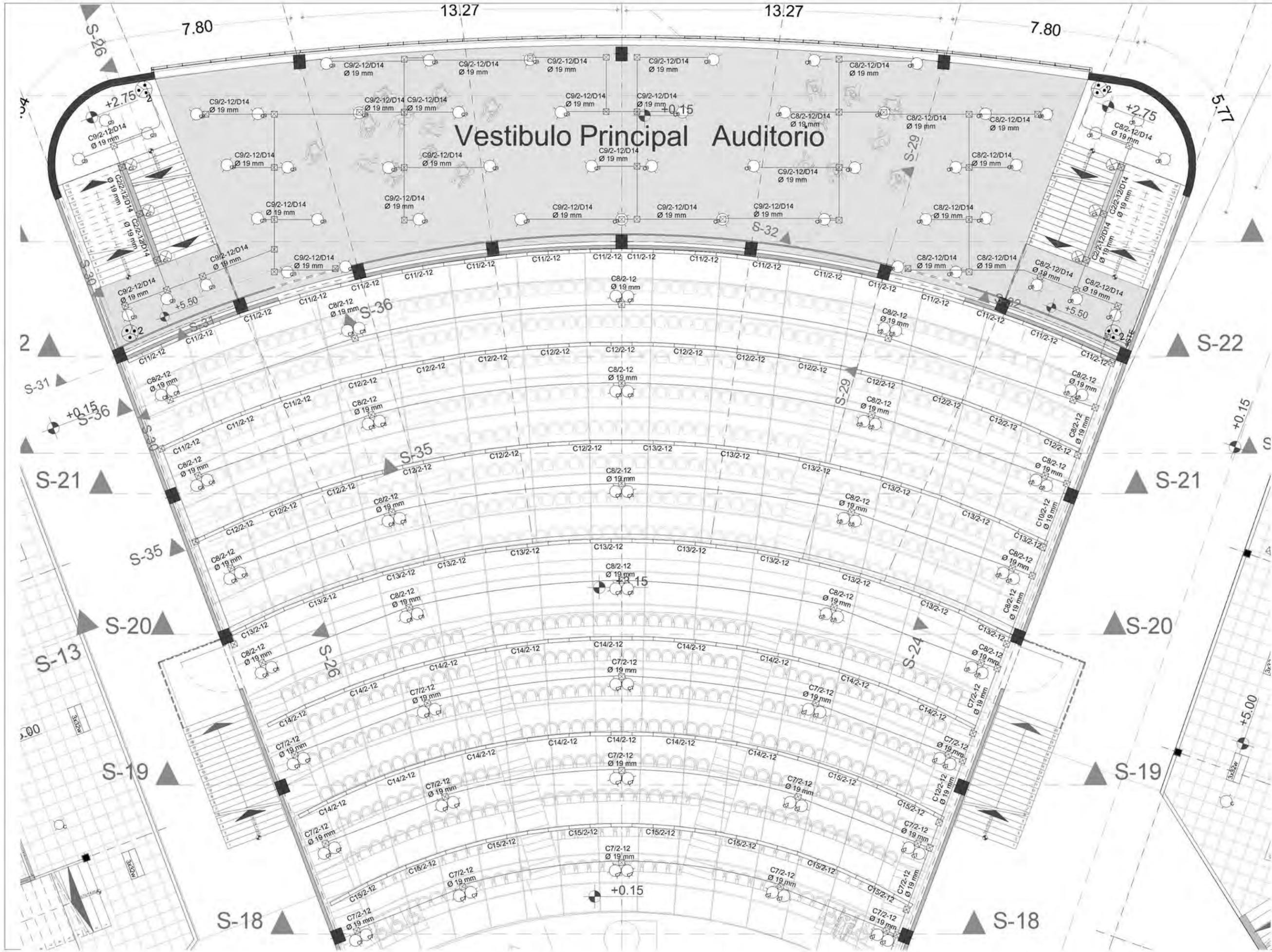
VISTAS
Planta Baja
ASESOR DE TESIS:
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO:
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

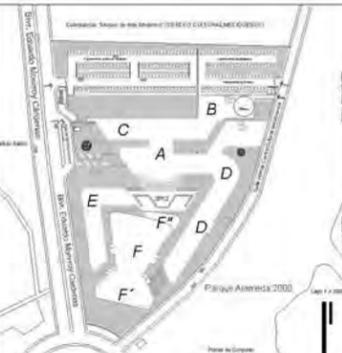
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IE-2



Vestibulo Principal Auditorio



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
I-Eléctrica
ESCALA
1:150
ESCALA GRAFICA

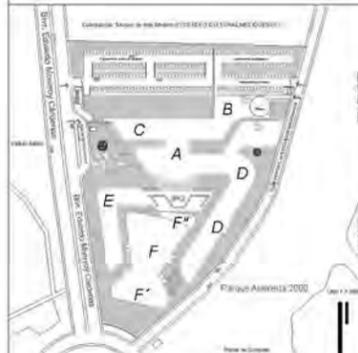
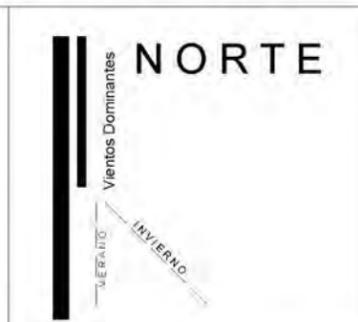
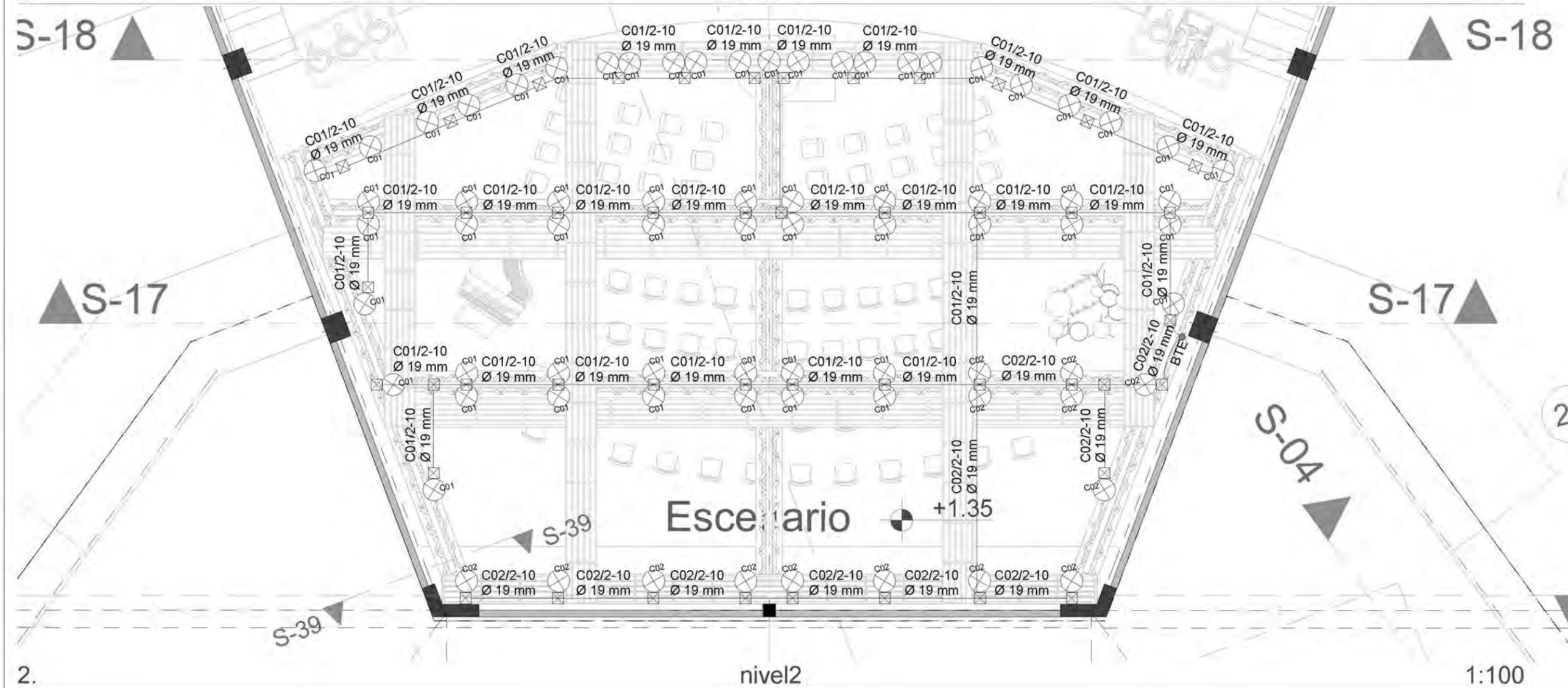
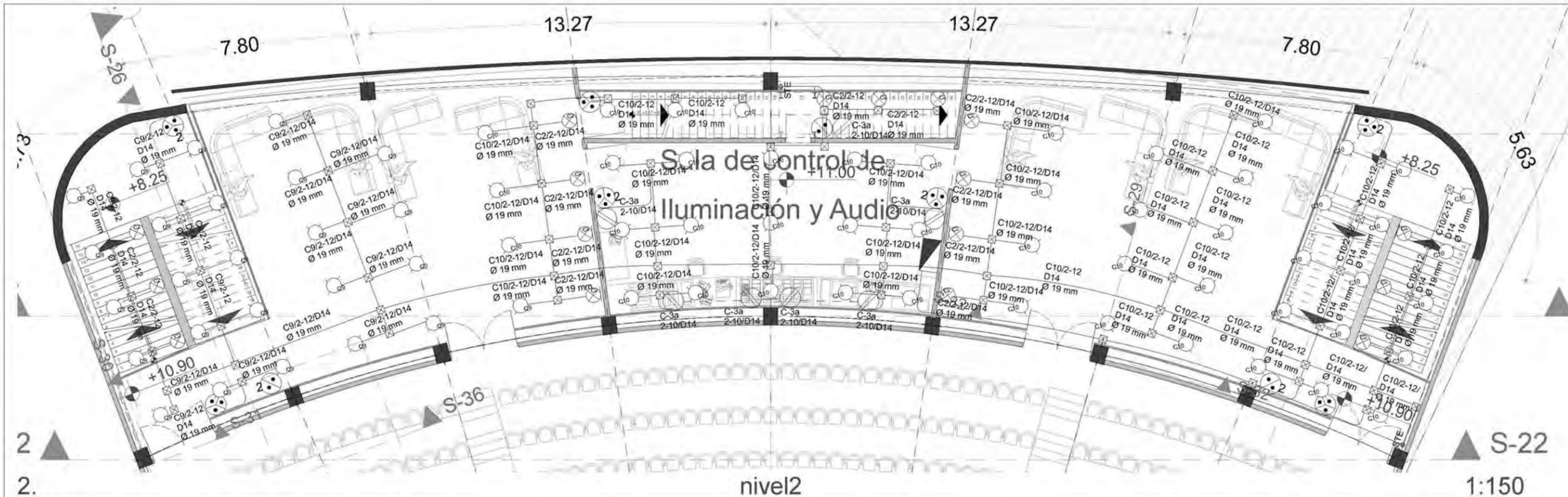
NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ROJAS AL DIBUJO
INDICA TUBERIA CONDUIT POR PLAFON
INDICA TUBERIA POR PISO
C3-2-12/D14 Ø 19 mm INDICA NUMERO DE CIRCUITO, NUMERO CALIBRE DE CONDUCTORES/CONDUCTOR DESIGNADO Y CALIBRE DEL CONDUIT
- CONTACTO SENCILLO
 - CONTACTO DOBLE
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE 3 VIAS
 - LAMP EMPOTRADA EN MURO
 - LUMINARIA DE 3 PIEZAS
 - INDICA REGISTRO ELECTRICO
 - BAJA TUBERIA ELECTRICA
 - SUBE TUBERIA ELECTRICA
 - BARRA DE ILUMINACION LED
 - CENTRO DE CARGA
 - MEDIDOR
 - INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
 - LUMINARIA EXTERIOR
 - LAMPARA LED
 - CAJA DE DISTRIBUCION

TESIS

VISTAS
nivel1
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IE-3



DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
 I-Eléctrica
 ESCALA
 1:150, 1:100
 ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARON EN OBRA

— LAS COTAS ROJAS AL DIBUJO
 — INDICA TUBERIA CONDUIT POR PLAFON
 — INDICA TUBERIA POR FISO
 C3-2-12/D14 Ø 19 mm INDICA NUMERO DE CIRCUITO, NUMERO CALIBRE DE CONDUCTORES/CONDUCTOR DESINADO Y CALIBRE DEL CONDUIT

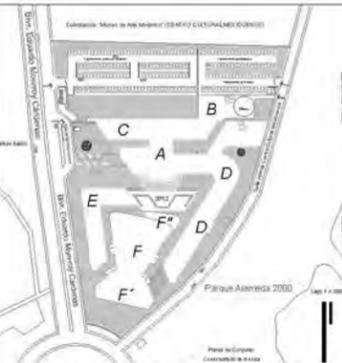
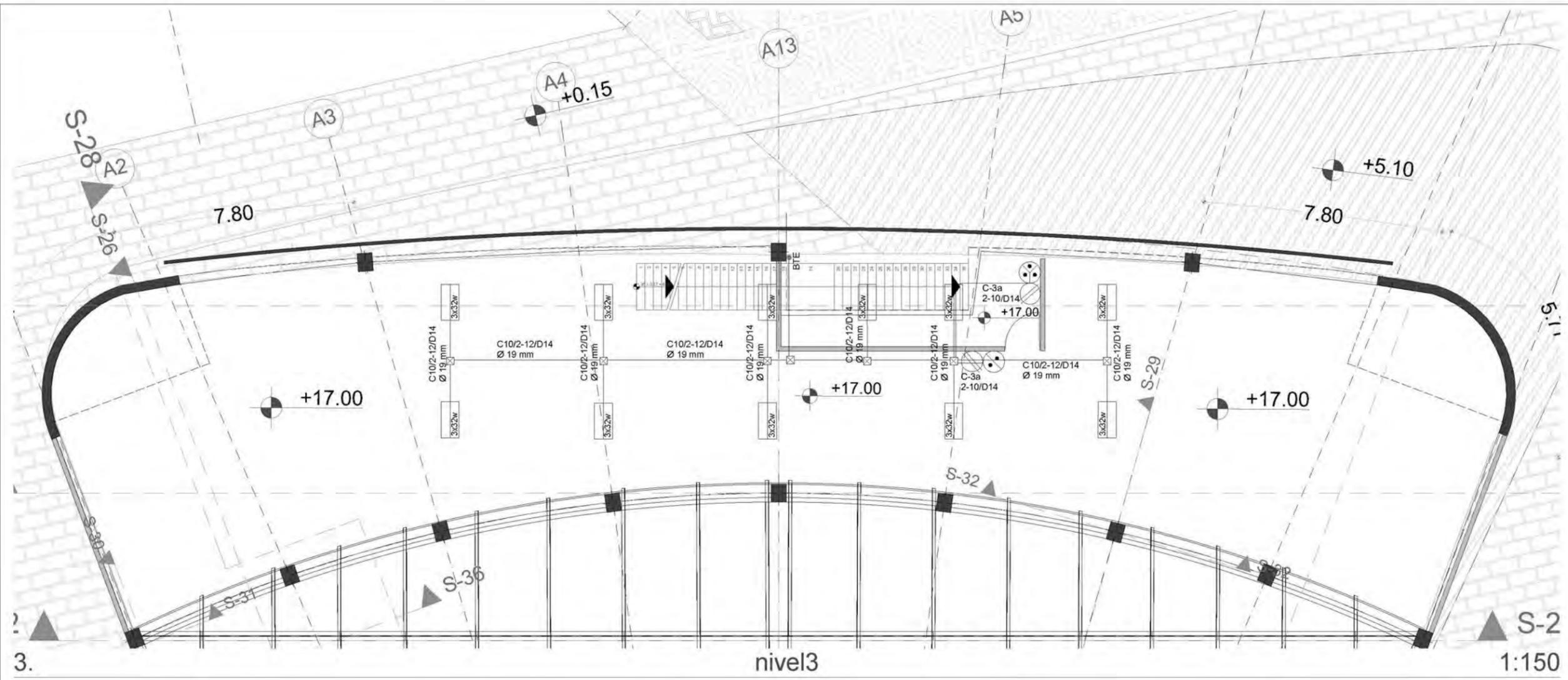
○ CONTACTO SENCILLO
 ○ CONTACTO DOBLE
 ○ AFAGADOR SENCILLO
 ○ AFAGADOR DE 3 VIAS
 ⊗ LAMP EMPOTRADA EN MURO
 ⊞ LUMINARIA DE 3 PIEZAS
 ○ INDICA REGISTRO ELÉCTRICO
 ○ BALAJUBERIA ELECTRICA
 ● SUBJETUBERIA ELECTRICA

▬ BARRA DE ILUMINACION LED
 ▬ CENTRO DE CARCA
 □ MEDIDOR
 □ INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
 ○ LUMINARIA EXTERIOR
 ○ LAMPARA LED
 □ CAJA DE DISTRIBUCION

TESIS

VISTAS
nivel2
 ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
 ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
 TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
 FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IE-4



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
I-Eléctrica

ESCALA
 1:150, 1:100, 1:1.29

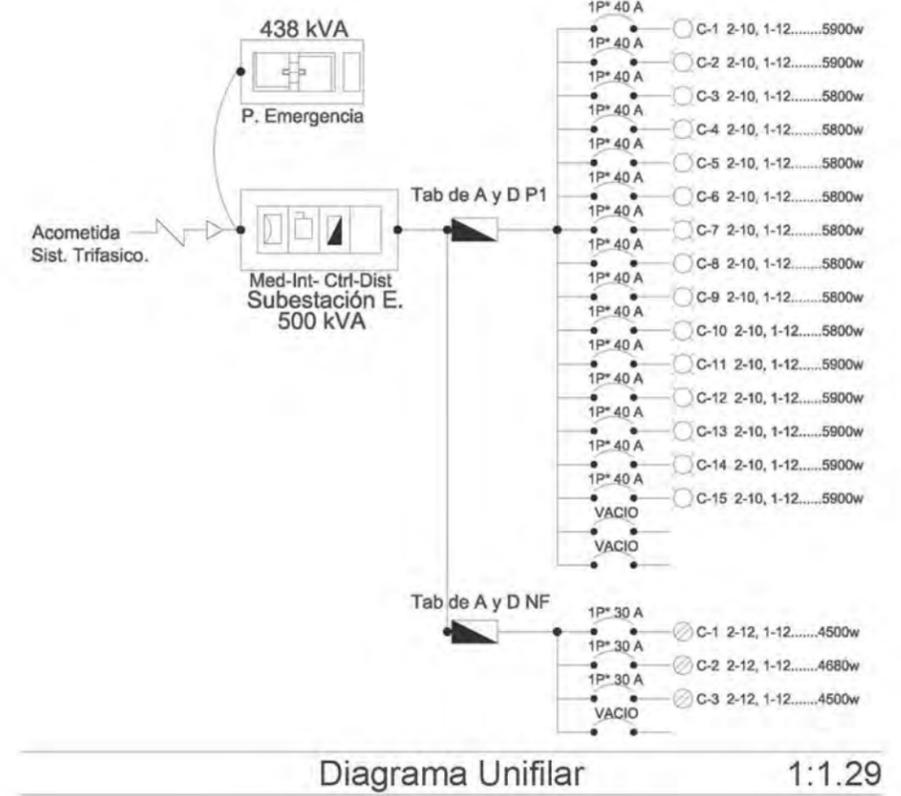
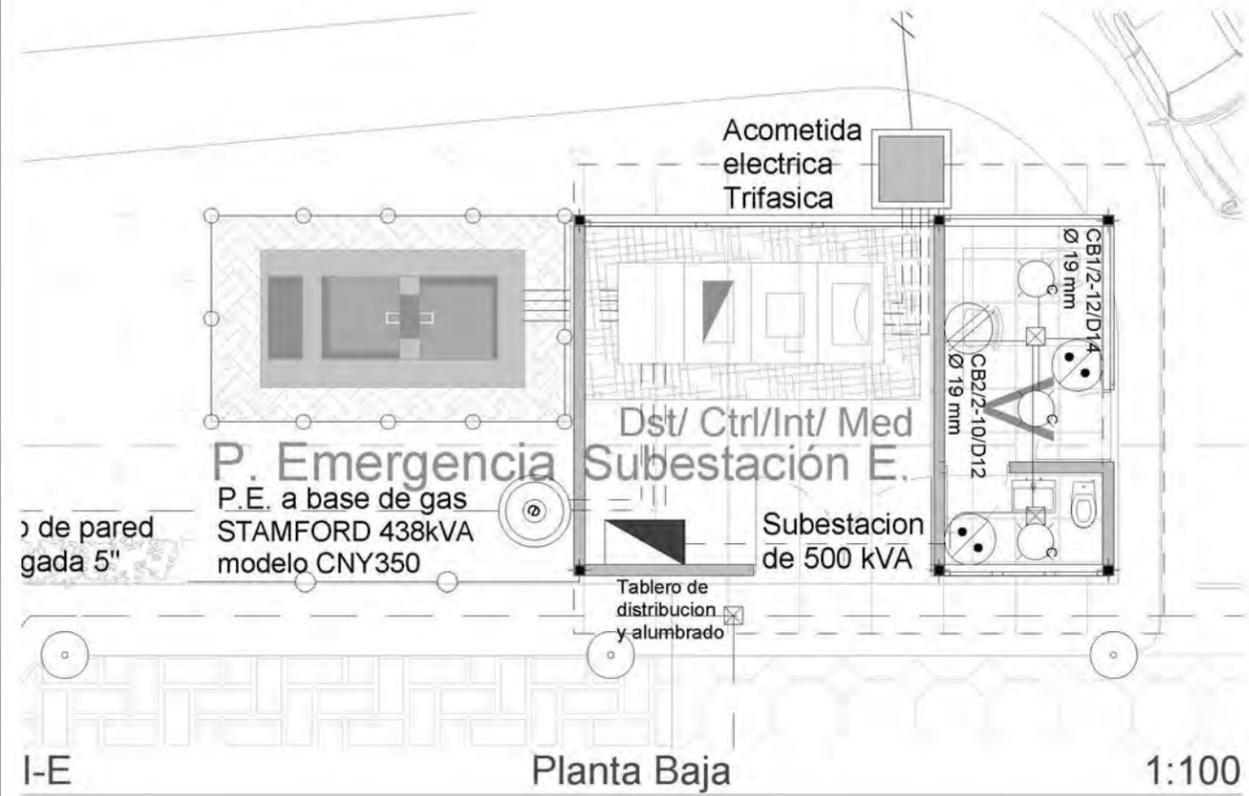
ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

LAS COTAS ROJAS AL DIBUJO
 INDICA TUBERIA CONDUIT POR PLAFON
 INDICA TUBERIA POR FISO
 INDICA NUMERO DE CIRCUITO, NUMERO CALIBRE DE CONDUCTORES/CONDUCTOR DESTINADO Y CALIBRE DEL CONDUIT

CONTACTO SENCILLO
 CONTACTO DOBLE
 APAGADOR SENCILLO
 APAGADOR DE 3 VIAS
 LAMP EMPOTRADA EN MURO
 LUMINARIA DE 3 PIEZAS
 INDICA REGISTRO ELECTRICO
 BAJA TUBERIA ELECTRICA
 SUBE TUBERIA ELECTRICA
 BARRA DE ILUMINACION LEC
 CENTRO DE CARGA
 MEDIDOR
 INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
 LUMINARIA EXTERIOR
 LAMPARA LED
 CAJA DE DISTRIBUCION



TESIS

VISTAS
nivel3, Planta Baja, Diagrama Unifilar

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IE-5

Instalación De Aire acondicionado

Memoria de Calculo/plantas



El acondicionamiento del aire es el proceso que se considera mas completo de tratamiento del aire. Ambiente de los locales habitados; consiste en regular las condiciones en cuanto a la temperatura (calefacción o refrigeración), humedad, limpieza (renovación, filtrado) y el movimiento del aire adentro de los locales.

Se conoce como **Clima Artificial** al control de la temperatura, la humedad, la pureza y movimiento del aire dentro de un recinto

Es usado para procesos industriales y el confort humano, tanto en grandes como en pequeñas instalaciones.

Se busca lograr un estado de confort termico en el interior del inmueble, esto se logra contrarrestando las ganancias de calor generadas por:

*Personas.

*Iluminacion, motores (equipo que trabaja con energia electrica).

*Radiacion solar.

El clima artificial es usado para el confort humano, tanto en grandes como en pequeñas instalaciones; resulta claro que el ambiente térmico puede ser regulado a fin de permitir una cómoda y confortable cesión del calor generado por el cuerpo humano para cada tipo de actividad a fin de evitar en un caso el enfriamiento del cuerpo, y en el otro caso una respiración penosa.

El confort ambiental tiene un significado mu amplio; existen factores que afectan agradable o desagradablemente a las personas, entre ellos figuran cuestiones estéticas y acústicas. Las instalaciones de aire acondicionado pueden controlar los siguientes factores:

- 1) Temperatura del aire
- 2) Temperatura radiante media (TRM) de las superficies que limitan el local
- 3) Humedad relativa (HR) del aire
- 4) Movimiento del aire
- 5) Olores
- 6) Polvo



VERANO/Refrigeración (Ganancias de calor)	INVIERNO/ Calefacción (Perdidas de calor)
Personas	Transmisión
Iluminación y motores	Ventilación
Transmisión	Infiltración
Radiación Solar	
Ventilación	

Transmisión Suponiendo que la diferencia de temperatura sea de 5.0°C

(Resistencia que oponen los muros a la transmisión del calor o del frío)

$$CT = U \times A \times t$$

$$CT \text{ muro} = 0.44 \times 1385 \times 5.0 = 3,047.0$$

$$CT \text{ cubierta} = 0.14 \times 1130 \times 5.0 = 791.0$$

Donde

CT = Calor transmitido.

U = coeficiente de transmisión. Kcal/h cm²

A = Area.

t = diferencia entre temperatura exterior y temperatura interior.

fe = Factor vectorial exterior (depende de la velocidad del viento)

fi = Factor vectorial interior

e = Espesor del material en metros

K = Coeficiente de conductibilidad

La transmisión de calor por un muro de tabique aplanado por ambas caras (mortero y yeso) es de 2.5 Kcal/h°cm²

Y de un muro con aislamiento con fibra de vidrio y tabla roca es de 0.44 Kcal/h°cm²

$$U = 1 \div (1/fe + 1/fi + e1/k1 + e2/k2 + e3/k3 \dots + e.n/K.n)$$

$$U = 1 \div (1/25 + 1/8 + 0.03/0.75 + 0.12/0.75 + 0.075/0.04 + 0.013/0.60) = 1/2.26 = 0.44 \text{ Kcal/°cm}^2$$

$$U = 1 \div (1/25 + 0.10/0.02 + 0.013/0.60 + 0.075/0.040 + 1/6) = 1/7.10 = 0.14 \text{ Kcal/°cm}^2$$



INSOLACIÓN

Se calcula mediante la siguiente formula.

$$I \alpha = 800^3 \sqrt{\text{sen} \alpha \text{ cos} \beta} \cdot C x A x U / f e$$

Donde

R = Radiación solar

800 = Kcal/m²

α = Angulo formado con la inclinación del sol y la horizontal (nivel de piso)

β = Angulo formado con la inclinación del sol y la perpendicular al techo o al muro.

A = Área en metros cuadrados

C = Coeficiente de absorción del calor según el color

U = Coeficiente de transmisión del muro, techo o ventana

fe = factor vectorial exterior

VENTILACIÓN

1m³ de aire seco al nivel del mar a 20°C pesa 1.200 Kg/m³

1m³ de aire seco al nivel del mar a 0°C pesa 1.293 Kg/m³

1m³ de aire seco a 2240 m a 20°C pesa 0.924 Kg/m³

FACTOR DE CORRECCION DE DENSIDAD = 585/760 = 0.77 F.C.D

(México 557 mmHg) F.C.D = 557/760 = 0.7373%

Presion estandar a nivel del mar = 760 mmHg

Presion estandar en Toluca = 557 mmHg

Peso del aire = Peso del aire anivel del mar X Factor de corrección

Peso del aire = 1.2 kg x 0.73 = 0.876 Kg/m³



Datos de el Local.

1 persona consume = 18 m³/hr. X persona de aire
 Si fuma consume = 36 m³/hr. X persona de aire
 Si fuma puro = 54 m³/hr. X persona de aire

Local Auditorio
 Estado Edo de México
 Temp. Exterior 26.8°C
 Presión barométrica 557 mmHg
 Personas 950
 Consumo 27 m³/hr./persona. (promedio fuma y no fuma)
 F.C.D 557/760 = 0.73
 Permanencia media (según el cálculo de la temperatura interior en función de la temperatura de
 cálculo de bulbo seco exterior)* 16+0.3 x Temp. Exterior = 16+0.3 (27°C)= 24.1 °C
 (De 1 a 3 hr)

**Permanencia media de 1 a 3 horas.*

Temperatura interior = 16+0.3 (Temperatura Exterior en °C)

1. Transmisión suponiendo que la diferencia de temperaturas sea 5.0°C

	U	Superficie	Dif.Temp	Kcal/h	w/h
Muros	0.44	1385	5.0	3047.0	3534.52 W/h
Cubierta	0.14	1130	5.0	791.0	917.56W/h



2.- Ganancias por radiación solar

$$I \alpha \text{ muros} = 800 \sqrt{\sin 30} \times \cos 30 \times 0.4 \times 1385 \times 0.44/25 = 5,361.66 \text{ kcal/h (6235.07 w/h)}$$

$$I \alpha \text{ tcubierta} = 800 \sqrt{\sin 30} \cos 60 \cdot 0.14 \times 1130 \times 0.14/25 = 281.26 \text{ kcal/h (327.0 w/h)}$$

3.- Ganancias por iluminación

$$43.9 \text{ Kw} \times 860 \text{ kcal/hkw} = 37754 \text{ kcal/h (43907.90 w/h)}$$

4.- Personas

$$\text{C.Latente } 950 \text{ personas} \times 40 = 38,000 \text{ kcal/h (44194 w/h)}$$

$$\text{C.Sensible } 950 \text{ personas} \times 60 = 57,000 \text{ kcal/h (66291 w/h)}$$

5.- Calor por ventilación

$$950 \text{ personas} \times 27\text{m}^3 \times 1.2 \text{ kg/m}^3 \times 557 \text{ mmHg}/760\text{mmHg} \times 0.24 \times 5.0^\circ\text{C} = 27,070.2 \text{ kcal/h (31,479.*9 w/h)}$$

$$\text{TOTAL } 169,305.12 \text{ kcal/h (196,884.92 w/h)}$$

$$15\% \text{ de perdida por ductos } 25,395.76 \text{ kcal/h (29,532.73 w/h)}$$

$$\text{GRAN TOTAL } 194,700.88 \text{ kcal/h (226,417.65 w/h)}$$

$$\text{Capacidad del equipo} = 194,700.88 \text{ kcal/h} / 3024 \text{ kcal/ton} = 64.38 \text{ toneladas de refrigeración}$$

Dimensión aproximada del ducto troncal

$$64.38 \text{ Ton} \times 0.045 = 2.90 \text{ m}^2 \text{ (1.70m} \times \text{ 1.70m)}$$

$$\text{Gasto en m}^3/\text{h} = 194,700.88 - 38,000 / (1.2 \times 557/760 \times 0.242 \times (22-12)) \text{ (temperatura interior- temperatura de inyección)}$$

$$156,700.88 / 2.12 = 73,915.50$$

$$\text{Gasto en m}^3/\text{seg} = 73,915.5 / 3600 = 20.5 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\text{Ducto troncal} = 20.5 \text{ m}^3/\text{seg} / (5\text{m}/\text{seg}) \text{ (Velocidad máxima permitida)} = 4.1\text{m}^2 \text{ aprox } 2.0 \times 2.0 \text{ (alto por ancho)}$$



TONELADAS DE REFRIGERACIÓN (TR)

2000 Lb hielo/24 horas = 1 Ton. Métrica hielo/24 horas = **12,000 B.T.U= 3024 Kcal/h**
 3024 Kcal/h x 1.163 (sistema internacional)= 3516 watts

CALCULO DE VOLUMEN DE AIRE

$$Qm^3/h = Cs (Kcal/h) / 1.2 \times b / 760 \times 0.242 (\text{Temp. Interior} - \text{Temp. de Inyección})$$
DONDE

Q= Gasto.

Cs= Calor sensible.

1.2= Peso del aire a nivel del mar a 20°C.

b= Presión barométrica.

760= Presión estándar.

Temperatura Interior = Temperatura interior (Temperatura deseada).

Temperatura de inyección = Temperatura de inyección (Temperatura a la que debe entrar el aire).

Temperatura de inyección: 12 grados menos de la temperatura que se desea.

Si se quieren 22°C, se inyectara a 10°C

$$Qm^3/h = 194,700.88 - 38,000 / (1.2 \times 557 / 760 \times 0.242 \times (22 - 12)) = 73,915.50 \text{ m}^3/h$$

Este movimiento de aire deberá ser igual o mayor que 6 veces el volumen del teatro.

Si el volumen es de 13,230.4 x 6 = 79,380 m³/h ≥ 73,915.50 m³/h

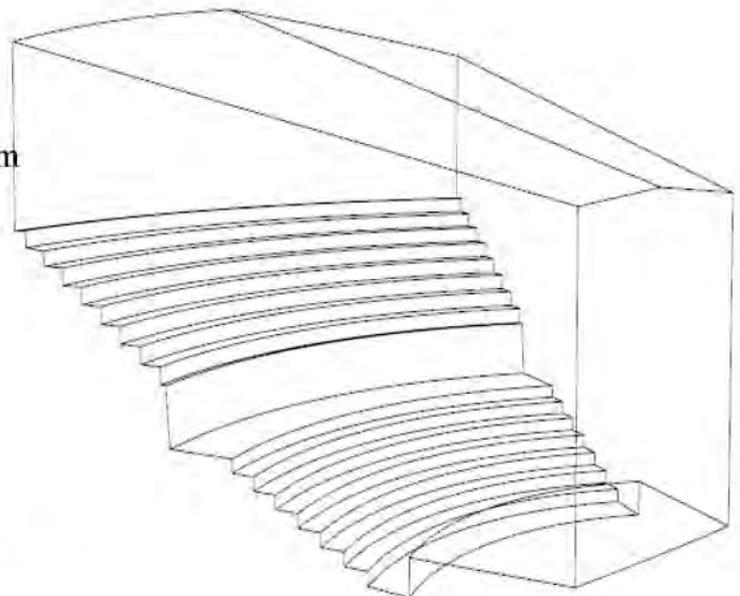
Ducto troncal= 20.5 m³/seg/(5m/seg) (Velocidad máxima permitida)=4.1m²

Si dividimos en 2 equipos

Q en m/seg por equipo = 20.5/2 equipos = 10.25

Ducto troncal = 10.25 (m³/seg)/5m/seg = 2.05m²

Los ductos (tramo principal) puede ser de 1.0x 2.05m



13,230.40 m³

Volumen de aire total del auditorio



DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS

Toma de aire exterior = 950 personas x 27 m³/h = 25,650 m³/h
 25,650/3600 = 7.12 m³/seg
 7.12m³/seg/ 2 equipos = 3.56m³/seg (por equipo)

Ducto de la toma de aire = 3.56/4m/seg = 0.89 m² (1 x 0.89m)

Disseño de ductos

10.25 m³/seg (aire inyectado por cada equipo)

Ducto

Am² VOLUMEN 10.25 m³/seg/ VELOCIDAD 5 m³/seg= 2.05 m²

Suponiendo que el ducto fuera rectangular de toma troncal seria 1.0x2.05

Area de las Salidas = Area m² x (N^o de salidas restantes/ N^o de salidas totales) x $\sqrt[4]{N^o \text{ de salidas } T \div N^o \text{ de salidas Rest.}}$

S1-----2.05 x $\frac{6}{7}$ x $\sqrt[4]{\frac{7}{6}}$ = 1.82m²

S2-----2.05 x $\frac{5}{7}$ x $\sqrt[4]{\frac{7}{5}}$ = 1.60m²

S3-----2.05 x $\frac{4}{7}$ x $\sqrt[4]{\frac{7}{4}}$ = 1.34m²

S4-----2.05 x $\frac{3}{7}$ x $\sqrt[4]{\frac{7}{3}}$ = 1.08m²

S5-----2.05 x $\frac{2}{7}$ x $\sqrt[4]{\frac{7}{2}}$ = 0.80m²

S6-----2.05 x $\frac{1}{7}$ x $\sqrt[4]{\frac{7}{1}}$ = 0.47m²

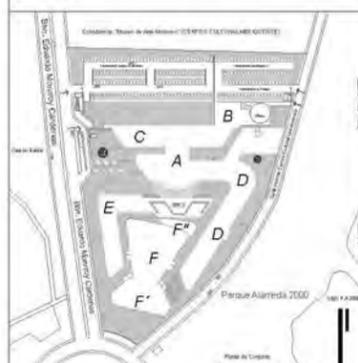
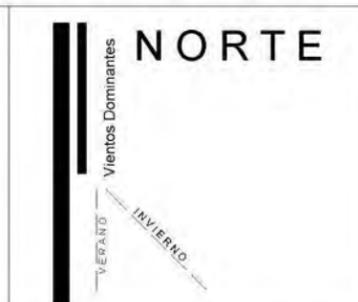
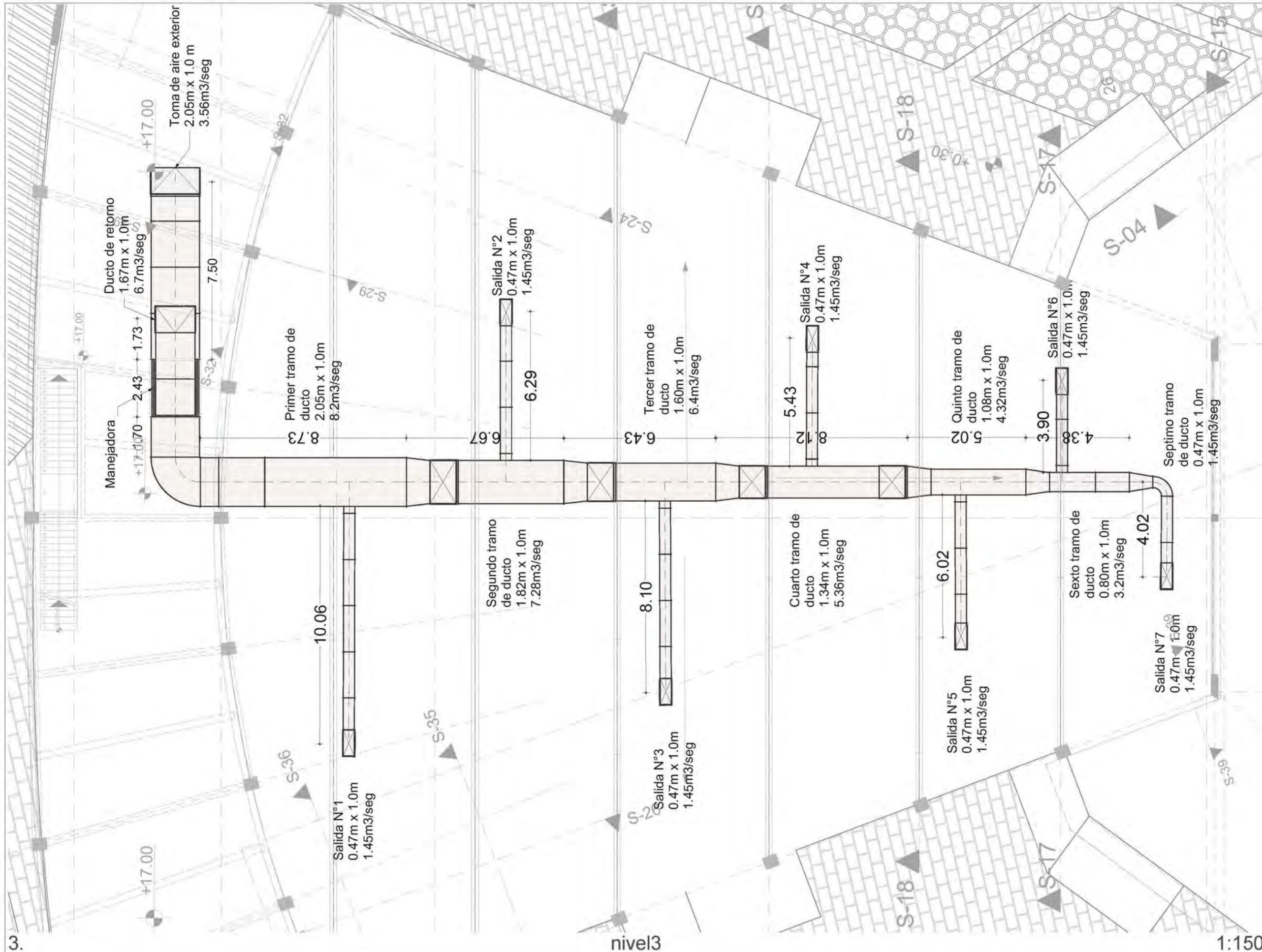
DUCTOS DE RETORNO

10.25 m³/seg - 3.56 de aire de ventilación = 6.7 m³/seg de retorno por cada equipo

Area del ducto de retorno = (6.7 m³/seg) / (4m/seg) = 1.67m² = 1.67m * 1.0m

SALIDAS/ RETORNO	DIMENSIONES (ANCHO POR ALTO)
S0	2.05m * 1.0m
S1	1.82m * 1.0m
S2	1.60m * 1.0m
S3	1.34m * 1.0m
S4	1.08m * 1.0m
S5	0.80m * 1.0m
S6	0.47m * 1.0m
R1	1.67m * 1.0m





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
Aire Acondicionado
ESCALA
1:150
ESCALA GRAFICA

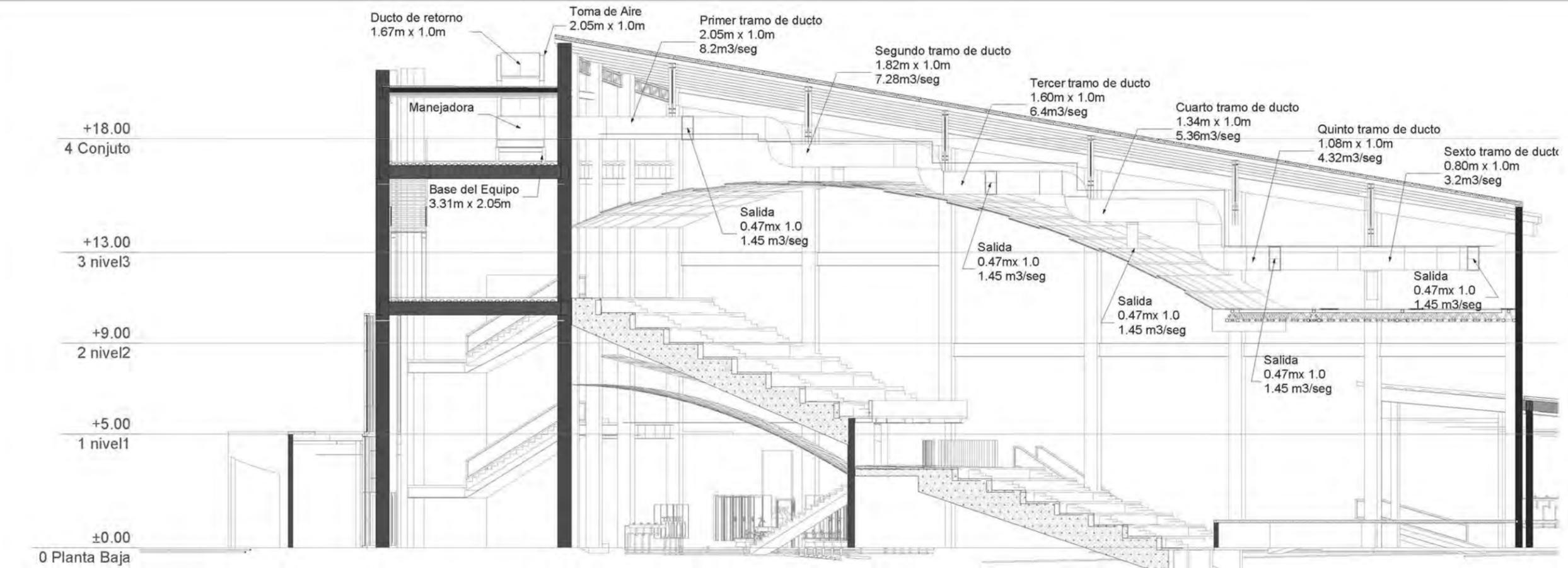
NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DUCTO DE AIRE
 - INDICA CODO A 90°
 - INDICA REDUCCION DE DUCTO
 - INDICA SURE DUCTO
 - INDICA BAJA DUCTO

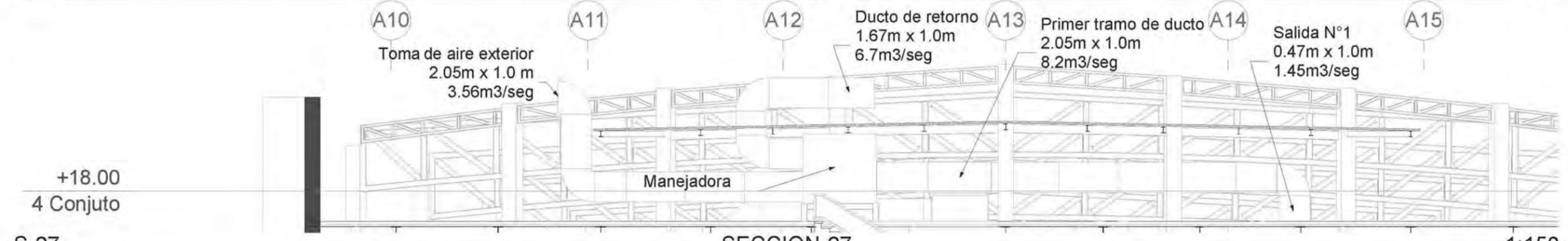
TESIS

VISTAS
nivel3
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

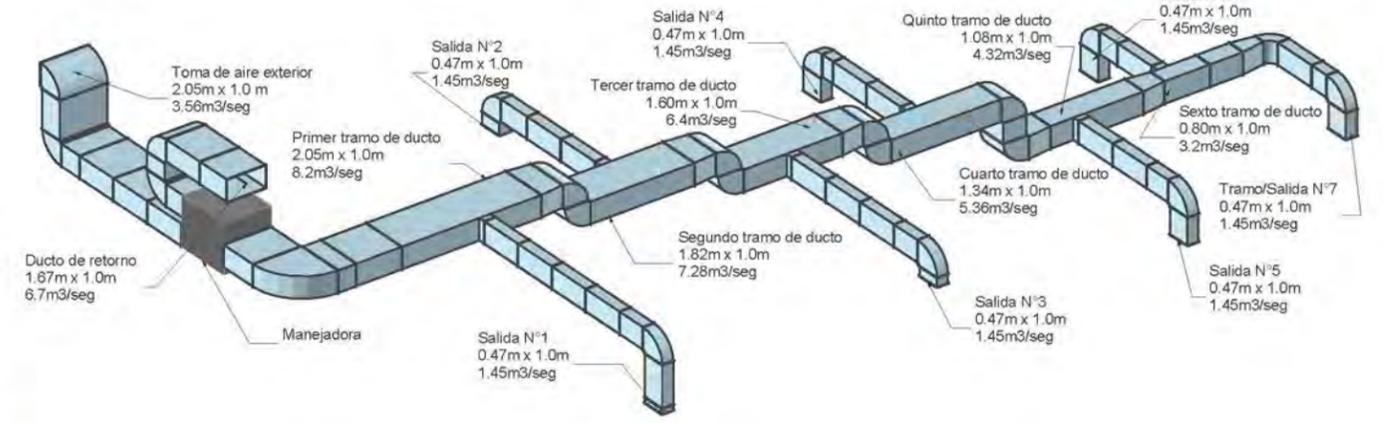
CLAVE
IAA-1



S-14 SECCION-14 1:200



S-27 SECCION-27 1:150



13 Aire A Isometrico 1:262.83



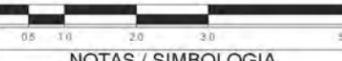
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION COLONIA SAN BUENAVENTURA CP 50110 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY GARDENAS TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS) 697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS Aire Acondicionado 1:200, 1:150, 1:105.94, 1:262.83 ESCALA GRAFICA



NOTAS / SIMBOLOGIA

- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
 - INDICA LINEA DE EJE
 - INDICA COTA
 - INDICA PROYECCION
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - INDICA DESNIVEL
 - INDICA NIVEL DE ELEVACION
 - INDICA EJE
 - INDICA DUCTO DE AIRE
 - INDICA CODO A 90°
 - INDICA REDUCCION DE DUCTO
 - INDICA SURE DUCTO
 - INDICA BAJA DUCTO

TESIS

VISTAS SECCION-14, SECCION-27, Aire Acondicionado Ductos, Aire A Isometrico

ASESOR DE TESIS: ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO: JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS: CONSERVATORIO DE MÚSICA CLAVE: IAA-2

FECHA: 13 DE SEPTIEMBRE 2017

Instalación Contra Incendio

Propuesta/plantas/Detalles



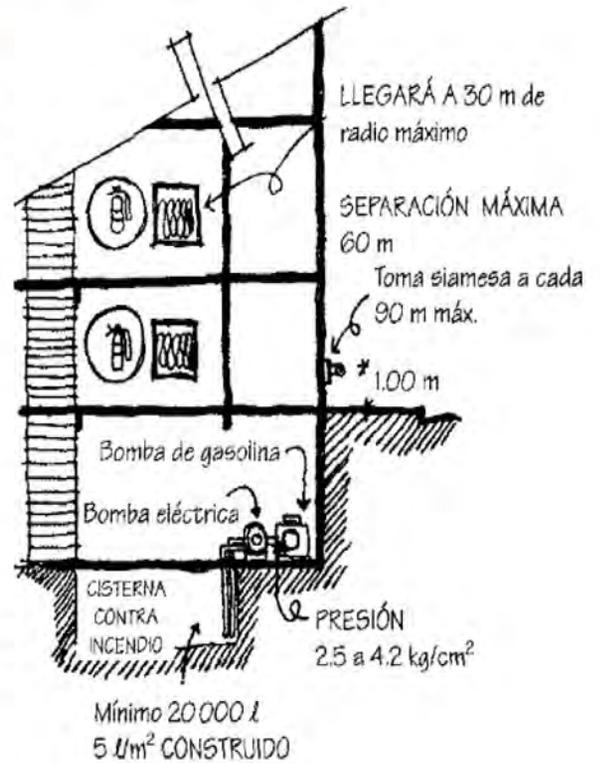
Sistema VS Incendio

El Art.110 del reglamento, indica que las características que deben tener los elementos constructivos y arquitectónicos para resistir el fuego, así como los espacios y circulaciones previstos para el resguardo o el desalojo de las personas en caso de siniestro y los dispositivos para prevenir y combatir los incendios se establecen en las NTC.

Segun el RCDF las edificaciones se clasifican en funcion al grado de riesgo de incendio ,de acuerdo a sus dimensiones, uso y ocupacion conforme a lo que establecen las tablas 4.5-A y 4.5-B

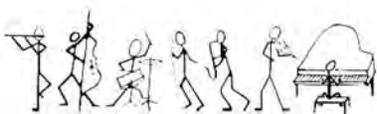
Las NTC

Según las NTC referentes a la previsión contra incendios indican como edificación de riesgo mayor a los centros de reunión con mas de 250 personas (entre ellos Auditorios).



CONCEPTO	GRADO DE RIESGO PARA EDIFICACIONES NO HABITACIONALES		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Altura de la edificación (en metros)	Hasta 25	No aplica	Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida (en metros cuadrados)	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3,000
Inventario de gases inflamables (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 3,000	Mayor de 3,000
Inventario de líquidos inflamables (en litros)	Menor de 250	Entre 250 y 1,000	Mayor de 1,000
Inventario de líquidos combustibles (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 2,000	Mayor de 2,000
Inventario de sólidos combustibles (en kilogramos)	Menor de 1,000	Entre 1,000 y 5,000	Mayor de 5,000

CONCEPTO	GRADO DE RIESGO PARA EDIFICACIONES CON VIVIENDA		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Edificaciones con uso exclusivo de vivienda	Hasta seis niveles	Mas de seis y hasta diez niveles	Mas de diez niveles
Usos mixtos	De acuerdo al riesgo del uso no habitacional		



Indicaciones para la determinación de riesgo.

- I)** La clasificación para un inmueble se determinara por el grado de riesgo mas alto que se tenga en cualquiera de sus áreas (del mismo predio).
- II)** En caso de que un inmueble presente zonas con diferentes grados de riesgo, los dispositivos de previsión y control deben aplicarse en cada zona debido a sus características constructivas.
- III)** Las edificaciones que contengan una zona con grado de riesgo mayor, deberán aislarla de las demás zonas, en caso de no existir ese aislamiento las medidas de control se aplicaran de acuerdo al riesgo mas alto, en toda la zona.
- IV)** En cada inmuebles se delimitara físicamente cada una de las áreas con características similares para los efectos de la propagación de fuego y calor, con forme a lo que se determina en las normas.
- V)** Para el calculo en metros cuadrados, alturas, numero de ocupantes en inmuebles con varios cuerpos, estos parámetros se aplicaran por edificio, en cuanto al numero de personas se debe tomar en cuenta la máxima población fija, mas la flotante en cada zona físicamente delimitada.

GRUPO DE ELEMENTOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO (en minutos)		
	Edificaciones de riesgo bajo	Edificaciones de riesgo medio	Edificaciones de riesgo alto
Elementos estructurales (Muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, travesaños, arcos, entrepisos, cubiertas)	60	120	180
Escaleras y rampas	60	120	180
Puertas cortafuegos de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	60	120	180
Puertas de intercomunicación, muros divisorios y cancelas de piso a techo o plafond fijados a la estructura	60	60	120
Plafones y sus sistemas de sustentación	-	30	30
Recubrimientos a lo largo de rutas de evacuación o en locales donde se concentren más de 50 personas.	60	120	120
Campanas y hogares de fogones y chimeneas	180	180	180
Ductos de instalaciones de aire acondicionado y los elementos que los sustentan	120	120	120
Divisiones interiores y cancelas que no lleguen al techo	30	30	30
Pisos falsos para alojar ductos y cableados	60	60	60

Resistencia al fuego

Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso y sin producir flama, gases tóxicos o explosivos, a una temperatura mínima de 1200°K (927°C) (durante el tiempo mínimo que establece la siguiente tabla, y de conformidad a la NMX-C 307 “Industria de la construcción-Edificaciones-Componentes-Resistencia al fuego- Determinación”)



Confinación del fuego.

En edificaciones de grado de riesgo alto, se debe de analizar el grado de riesgo de cada área, y prever que se construyan las barreras físicas necesarias, o separaciones mínimas del resto de las construcciones. De manera que el fuego pueda ser confinado.

- I) Se construirán muros resistentes al fuego y puertas cortafuego.
- II) Cuando entre 2 zonas contiguas existan ductos, vanos o huecos, estos deberán aislarse, rellenándose con materiales obturados resistentes al fuego.
- III) Los ductos verticales (excepto aire acondicionado) se prolongaran y ventilaran sobre la azotea mas alta, las puertas en cada nivel serán a prueba de fuego, y deberán cerrar herméticamente.
- IV) Los ductos de retorno de aire acondicionado estarán protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como cámaras plenas por medio de compuertas o persianas provistas de fusibles y construidas de tal forma que se cierren automáticamente al detectar temperaturas de mas de 60°C
- V) Los pasos de ductos de instalaciones en los entresijos deberán sellarse con materiales a prueba de fuego
- VI) En caso de falsos plafones, el espacio comprendido entre el plafón y la losa no se debe comunicar directamente con cubos de escaleras o elevadores
- VII) Las casetas de proyección audiovisual o cinematográfica tendrán acceso y salida independiente de las salas, se ventilaran con medios artificiales y se construirán con materiales que cumplan con lo especificado en las normas.
- VIII) Las edificaciones destinadas a estacionamiento de vehículos deben contar además con: areneros de 200 litros colocados a cada 10.0m entre ellos en lugares accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación, cada arenero debe estar equipado con una pala, tapa abisagrada con mecanismo de cierre y tener altura máxima de 0.75 m. se permite substituir cada arenero por un extintor tipo ABC con capacidad mínima de 6.5 kg.

Áreas de resguardo.

Las áreas de resguardo serán zonas aisladas al fuego por muros y puertas cortafuego de cierre automático y hermético, que cuenten con las condiciones de ventilación suficiente que no propicie la propagación del fuego en el resto del edificio y que permita la supervivencia de sus ocupantes por un periodo mínimo de 3 horas para riesgo alto y 1 hora para riesgo medio.



Dispositivos para prevenir y combatir incendios.

Las edificaciones en función al grado de riesgo, contarán como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la siguiente tabla.

DISPOSITIVOS	GRADO DE RIESGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
EXTINTORES *	Un extintor, en cada nivel, excepto en vivienda unifamiliar	Un extintor por cada 300,00 m ² en cada nivel o zona de riesgo	Un extintor por cada 200 m ² en cada nivel o zona de riesgo
DETECTORES	Un detector de incendio en cada nivel -del tipo detector de humo- Excepto en vivienda.	Un detector de humo por cada 80,00 m ² ó fracción o uno por cada vivienda.	Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80,00 m ² ó fracción con control central) y detectores de fuego en caso que se manejen gases combustibles. En vivienda plurifamiliar, uno por cada vivienda y no se requiere control central.
ALARMAS	Alarma sonora asociada o integrada al detector. Excepto en vivienda.	Sistema de alarma sonora con activación automática. Excepto en vivienda.	Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200,00 m ²) y repetición en control central. Excepto en vivienda.
EQUIPOS FIJOS			Red de Hidrantes, tomas siamesas y depósito de agua
SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS		El equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo	Señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo; código de color en todas las redes de instalaciones

Extintores

Todas las edificaciones deben preveer el espacio y señalizacion para la colocacion de extintores, en funcion del grado de riesgo que representan.

Para seleccionar el tipo de extintores a emplear, el DRO determina el tipo de fuego que pueda llegar a producirse en funcion del material sujeto a combustion y la clase de agente extintor adecuado.

Detectores de humo

Las edificaciones de grado de riesgo alto de uso no habitacional deben contar con un sistema de deteccion de incendios en cda zona de riesgo aislada , en las cuales se colocara como minimo un detector de este tipo por cada 80.0 m2 de techo, sin obstrucciones en tre el contenido del area y el detector y una separacion maxima de 9 mts entre los centros de los detectores.

Sensor o detectores de calor

Se emplearan unicamente cuando exista un sistema de aspersion o una red de rociadores y acturan de manera automatica abriendo una valvula en una linea presurizada.

CLASES DE FUEGO, SEGÚN EL MATERIAL SUJETO A COMBUSTIÓN	
Clase A	Fuegos de materiales sólidos de naturaleza orgánica tales como trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales sólidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas.
Clase B	Fuegos que se producen como resultado de la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) o de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.) con el aire y flama abierta.
Clase C	Fuegos que se generan en sistemas y equipos eléctricos "energizados".
Clase D	Fuegos que se presentan en metales combustibles en polvo o a granel a base de magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, zinc u otros elementos quimicos.



Sistemas de alarmas

En edificaciones con grado de riesgo alto no habitacional se contara con dos sistemas uno sonoro y otro luminoso, que permitan a los ocupantes conocer dicho estado de alerta; estos deberán ser activados simultáneamente. Estarán colocados en puntos estratégicos que aseguren que todos los concurrentes en el área de influencia se puedan percatar de la ocurrencia del evento, incluyendo todo el recorrido de las rutas de evacuación.

Equipos fijos

Los equipos fijos comprenden: redes hidrantes, Redes de rociadores y redes de inundación. Las redes de hidrantes serán obligatorias para todas las edificaciones de grado de riesgo alto en las que se manejen almacenamientos de productos inflamables, su uso esta contra indicado en zonas de equipos electrónicos. Las redes de rociadores automáticos se permitirán con el objeto de incrementar la seguridad, sin llegar a substituir a las redes de hidrantes.

Las redes de inundación automática de gases o elementos inhibidores de la combustión solo se permitirán para casos especiales que se justifique su uso, en base al alto valor que representa el equipo a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios.

Redes de hidrantes.

- I) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción de 5lt/m² construido reservada únicamente a surtir la red interna para combatir incendios la capacidad minima para este efecto será de 20,000 litros
- II) Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir la red, con una presión constante de 2.5 a 4.2 kg/cm² en el punto mas desfavorable.
- III) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendios, dotadas de tomas siamesas y equipadas con válvula de no retorno. La tubería debe ser acero soldable o fierro galvanizado y pintada de color rojo
- IV) Tomas siamesas de 64mm de diametro, 7.5 cuerdas por cada 25mm, cople movible y tapón macho equipadas con válvula de no retorno, se colocara por lo menos una toma en cada fachada y en su caso una cada 90 m y se ubicara al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta
- V) La red alimentara cada piso, gabinetes o hidrantes dotados con conexiones para mangueras contra incendios, ordenadas de tal manera que una manguera cubra un área de 30m de radio y su separación no sea mayor de 60m (con un gabinete cerca de los cubos de escaleras).
- VI) Las mangueras deben de ser de 38 mm de diámetro y de material sintético conectadas permanentemente. Provistas de pitones de paso variables, para usarlas como chiflones de neblina, cortina o en forma de chorro directo
- VII) Deben instalarse reductores de presión para evitar que se excedan 4.2 kg/cm²
- VIII) La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultanea de al menos 2 hidrantes por cada 3000 m² en cada nivel o zona y garantizar una presión mínima de 2.5kg/cm²
- IX) El troncal principal no debe ser menor de 3" (75mm) , los ramales secundarios tendrán un diámetro mínimo de 2" (51mm), excepto las derivaciones para salidas de hidrante que deben ser de 1 ½ " (38mm) de diámetro y rematar con una llave de globo en L, a 1.85 m s.n.p.t., cople para manguera de 1 ½" (38mm) de diámetro y reductor de presiones en su caso.



Redes de rociadores

Se instalarán únicamente con el objeto de incrementar la seguridad que ofrecen las redes de hidrantes sin sustituirlas. Y tendrán las siguientes características.

- I) Tanques o cisternas para almacenar agua en un volumen adicional a la reserva para la red de hidrantes en función al gasto nominal del 10% del total de los hidrantes, y que garantice mínimo una hora de funcionamiento.
- II) Dos bombas automáticas auto-cebantes cuando menos una eléctrica y otra con motor a combustión interna, y se requiere además de una bomba jockey (de presurización de línea)
- III) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente a los rociadores de acero soldable o fierro galvanizado C-40 y pintada de rojo.
- IV) La red alimentara cada piso líneas de rociadores que se activaran en forma automática e independiente por detectores de temperatura integrados
- V) Deben instalarse reductores de presión, para evitar que cualquier rociador exceda la presión de trabajo de los mismos y válvulas normalmente abiertas que permitan el mantenimiento o reposición de rociadores
- VI) La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultanea de al menos 5 rociadores por cada 500m² en cada nivel y garantizar una presión mínima de 2.5k/cm²
- VII) Las redes de rociadores deben estar provistas de sistemas de alarmas
- VIII) Los rociadores no deben emplearse en áreas con riesgo de shock eléctrico, ni cerca de tableros, motores, o cables eléctricos

Redes de inundación Elementos inhibidores de la combustión.

Operan a base de bióxido de carbono , halon, polvo químico seco o espuma. Se aplicaran exclusivamente para casos especiales en que se justifique su uso en la memoria técnica correspondiente en base al alto riesgo que representa el equipo o material a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios. Tendrá las siguientes características:

- I) Tanques o depósitos para almacenar con seguridad el agente extinguidor y en el volumen necesario.
Queda prohibido usar halon 1211 por su alta toxicidad.
- II) Una red para alimentar directa y exclusivamente los rociadores o aspersores y los medios para proveer presión y debe ser calculada para permitir la operación de todo el sistema, en un tiempo mínimo.

Señalización de equipos

En las edificaciones de grado de riesgo medio y alto, se debe de aplicar el color rojo para identificar . Los componentes de las instalaciones Vs incendio



Extintores

Existen varios tipos de extintores, que se clasifican de acuerdo al agente extinguidor que usan, y al tipo de fuego que son capaces de extinguir, entre los diferentes tipos para fuegos A,B y C tenemos:

Agua a presión

De bióxido de carbono

De halon 1211

De halon 1301

Polvo químico seco

Dado que los de bióxido de carbono y halon, son nocivos para la salud, y estos últimos poco efectivos ante fuegos clase A. los mas recomendables son los de agua a presión y los de polvo químico seco (para lugares donde no se puede usar agua).

Vienen en presentaciones portátiles hasta de 11.5kg y de 35 a 190kg con ruedas. Deben de ser revisados cada año, y colocados en lugares accesibles a una altura de 1.60m del nivel del piso terminado a su gancho de sujeción

Recubrimientos para muros falsos

Los materiales utilizados en recubrimientos para muros, lambriones y falsos plafones deberán tener una resistencia mínima al fuego de 1 a 3 horas

Los materiales utilizados para retardar la propagación de la llama en tejidos textiles deberán de garantizar un tiempo mínimo de media hora.

Señalización

La finalidad de normar un sistema de señalización de seguridad es fijar los criterios y la simbología que deberá usarse para atraer la atención y advertir de un peligro o indicar la ubicación de los dispositivos de seguridad (advertencia que no elimina el peligro).

Colores de señalización

El color rojo es el color básico para la identificación de aparatos de protección contra incendios, se usara en letreros, cajas de alarmas y mangueras, extintores, bombas, redes de tuberías, barras y botones de emergencia para parar maquinas.

El color naranja se utiliza en partes peligrosas de maquinas o equipos mecánicos que puedan lesionar al personal.

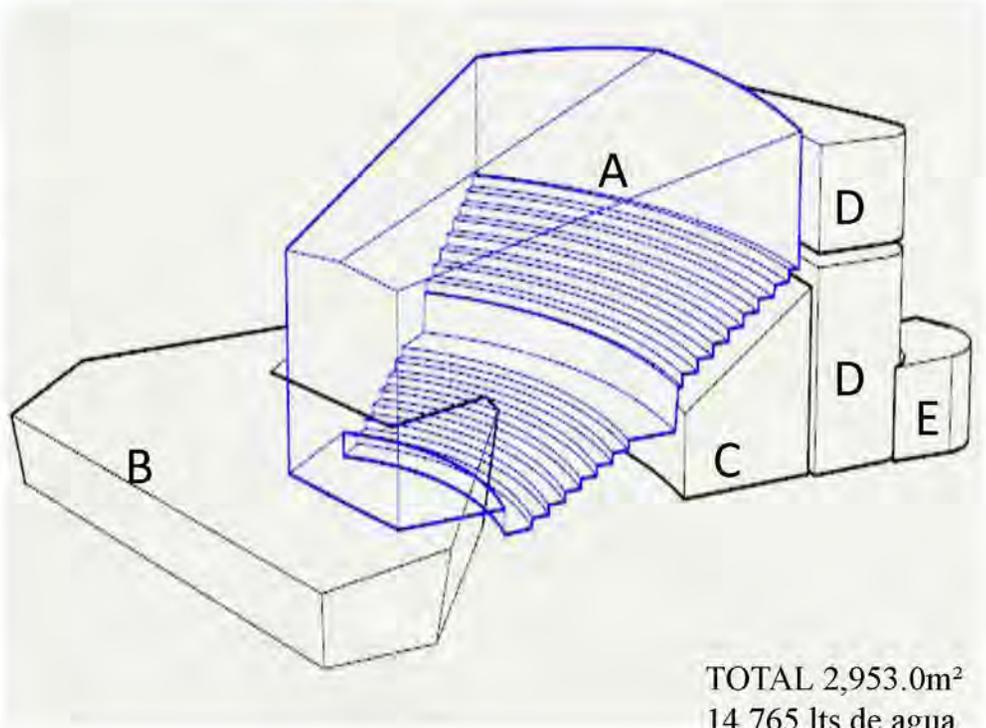
El color naranja en contraste con el azul en los elementos de tipo eléctrico que quede al descubierto. conductores, barras, cuchillas.

El color amarillo en contraste con el negro para designar precaución e indicar peligros físicos. En equipo de construcción, indicadores de esquinas, aristas salientes, equipos y accesorios suspendidos, barandales, pasamanos y escalones donde se requiera precaución, indicaciones en salientes, equipo de manejo de materiales industriales, postes o columnas que puedan ser golpeados, franjas laterales.



Datos del edificio

Uso.....Auditorio
 N° de usuarios.....950/1000
 Tipo de riesgo.....Alto riesgo
 N° de áreas.....5
 Vol. y Área de las zonas
 A)=13,230m³-----1190m²
 B)=3,547m³-----770 m²
 C)=3,573m³-----480m²
 D)=6,824m³-----440m²
 E)=315m³-----73m²



TOTAL 2,953.0m³
14,765 lts de agua

Sistema a utilizar

Debido a la naturaleza de el edificio se opta por implementar 2 sistemas contra incendio

El sistema de supresión de incendios con agente limpio y Redes de hidrantes

Ventajas del sistema con agente limpio (este sistema se usara en parte de la zona “D”)

*Usa un agente extintor incoloro e inodoro

Minimiza el tiempo fuera de servicio luego del incendio

*Evita residuos y labores de limpieza luego del incendio

*Reduce espacio de almacenamiento

*Sin conductividad eléctrica

*No presenta problemas por sobre presurización

*Evita perdidas de bienes de gran valor, como muebles, equipos electrónicos, y en este caso los acabados del mismo auditorio y los instrumentos musicales.

*No es agresivo para las personas, ni para el medio ambiente.(a diferencia del Co2 y los halones).

El agente propuesto es el denominado Ecaro-25 de la empresa Fike. El cual según la empresa utiliza el agente supresor FE-25 de la marca DuPont, el cual absorbe la energía calorífica a nivel molecular, con mas rapidez de lo que tarda en generarse. Este también forma radicales libres que interfieren con la reacción en cadena del proceso de combustión.

Según los datos, el tiempo de retención en una zona de 135m³ es de 27 minutos, lo que da mas tiempo de que el personal capacitado reduzca las posibilidades de que el fuego vuelva a iniciarse.

70.76 Kg de este agente, tienen un rendimiento de 135 m³.

Las propiedades físicas de este sistema permiten utilizar tuberías de diámetros mas pequeño para cubrir largas distancias, lo que resulta en una red de tubería mas económica.



Una válvula de supresión de incendios con agente limpio controla la presión dentro del cilindro y la eficacia de la descarga del sistema. La válvula de impulso Fike mejora notablemente el desempeño de los sistemas de supresión de incendios con agente limpio, con respecto a los sistemas de válvulas mecánicas al combinar la confiabilidad y eficiencia de un disco de ruptura y la flexibilidad de la activación eléctrica, esto también favorece a tener menor pérdida de presión. Esto se traduce en un sistema con mayor capacidad de longitud de las tuberías.

La válvula mencionada (Axius) es capaz de disparar hasta 6 cilindros en un solo circuito de liberación

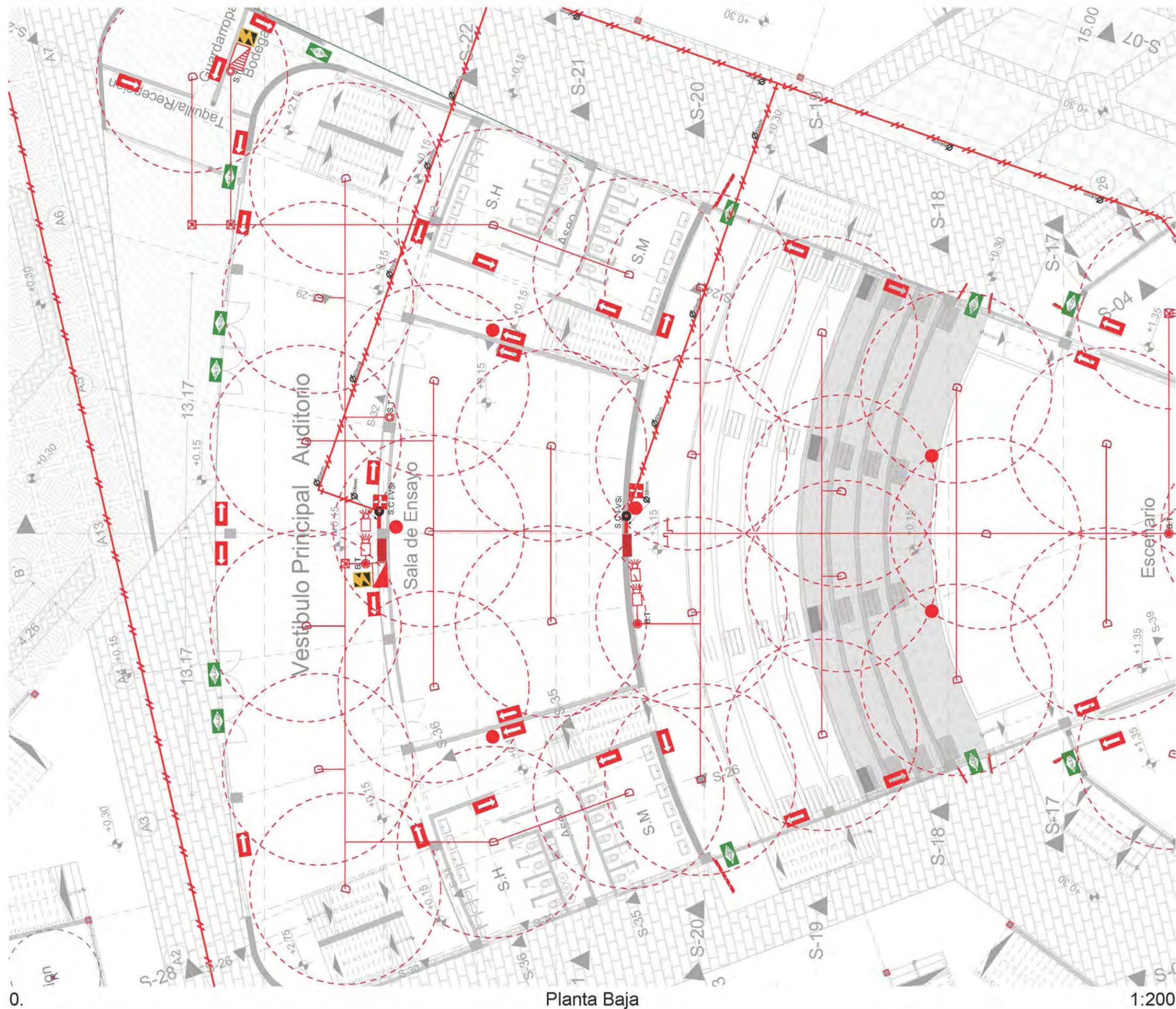
El sistema Vs incendio por medio de agente limpio de control inteligente se compone por:

- Panel de control Cheetah Xi
- Equipo de monitoreo
- Cilindros FE-25 de 70kg (módulos de descarga)
- Válvula de impulso (una por cada 6 cilindros)
- Red de tubería
- Rociadores colgantes (mínimo 5 por cada 500m²)

El sistema Vs Incendio por medio de Redes de Hidrantes se compone por:

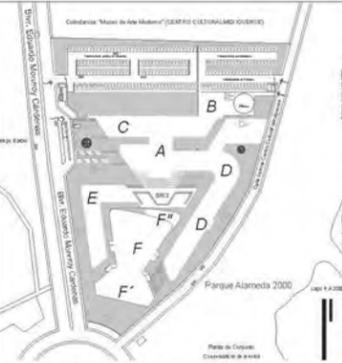
- Un volumen de liquido almacenado de 5lt/m²
- Dos bombas autocebantes (una eléctrica y otra de combustión).
- Red de hidrantes (tomas siamesas @90 m en fachada)
- Detectores de humo (mínimo 1 por cada 80 m²)
- Alarma visual (uno por cada 200m²)
- Alarma sonora (uno por cada 200m²)
- Extintores portátiles de polvo químico seco (uno por cada 200 m² de zona de riesgo)
- Gabinetes con mangueras de 38mm (30m de radio)
- Gabinetes de equipo (trajes resistentes al fuego, y herramienta)
- Acabados Resistentes al fuego (con una duración de 1 a 3 horas)
- Señalización (para equipo y rutas de evacuación)
- Puertas corta fuego (para aislar zonas).
- Capacidad de la cisterna en Lts (para todo el Proyecto 16,701.0 m² de construcción) 83,505 Lts = **83.5 m³**
- Medidas de la Cisterna $83.5\text{m}^3/2$ (profundidad deseada)= $\sqrt{41.75} = 6.5 \times 6.5 \times 2.0$ (para todo el Proyecto)





Planta Baja

1:200



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA**

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.66 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
I-VS INCENDIO
ESCALA
1:200
ESCALA GRAFICA

NOTAS / SIMBOLOGIA

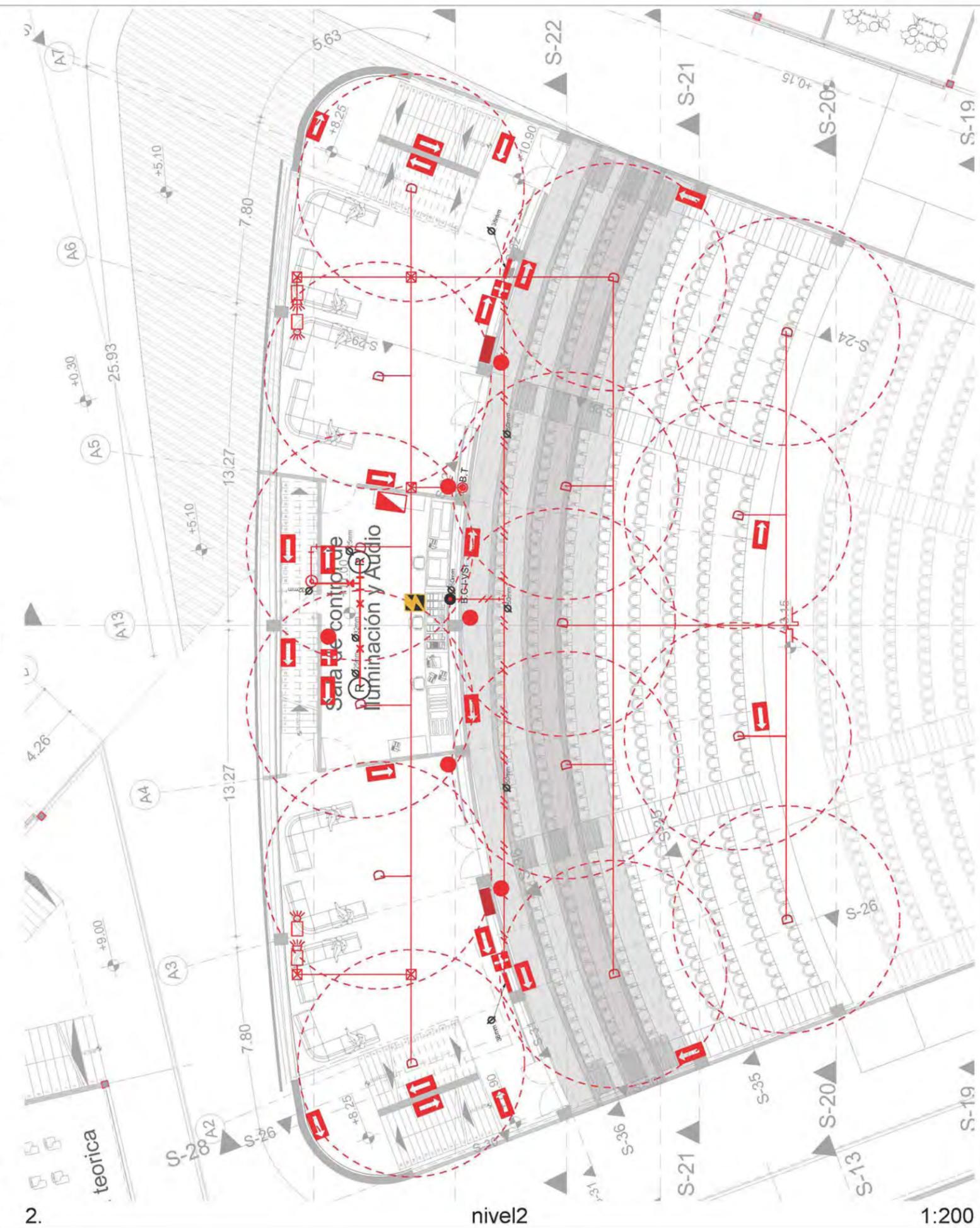
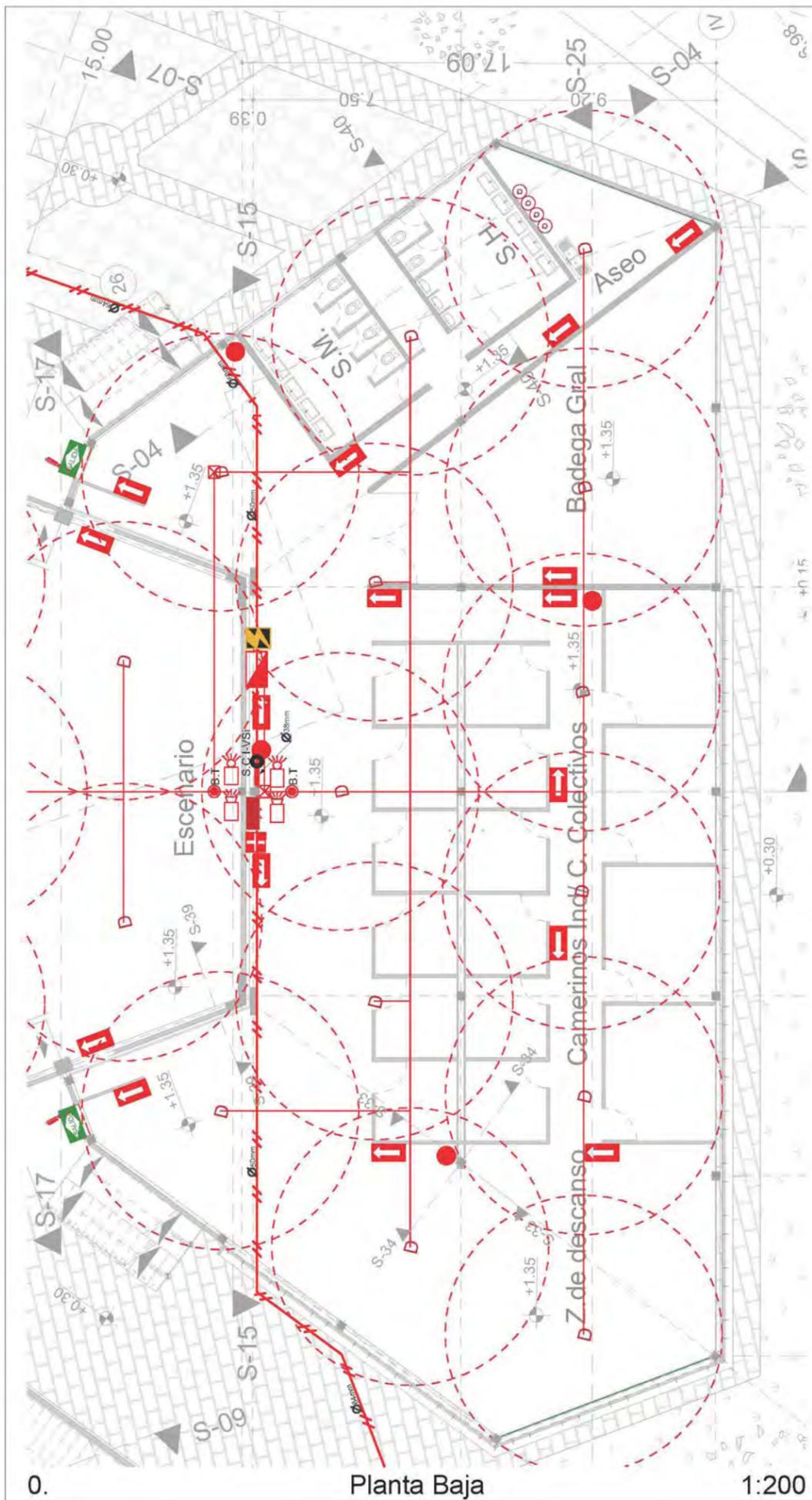
LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

	INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
	INDICA CARTELES DE SALIDA DE EMERGENCIA
	INDICA CARTEL DE RUTA DE EVALUACION
	INDICA DETECTOR DE HUMO
	INDICA ROCIADOR
	INDICA GABINETE DE EO Y HERR
	INDICA GABINETE CON MANGUERA
	INDICA EXTINTORES PORTATILES CLASE ABC 9KG
	INDICA BOTQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS
	INDICA TUBERIA DE RED DE HIDRANTES
	INDICA TUBERIA DE RED DE DETECTORES
	INDICA CAJA DE DERIVACION
	INDICA TOMA SAMESA
	INDICA TABLERO PRINCIPAL
	INDICA TABLERO SECUNDARIO
	INDICA ALARMA SONORA
	INDICA ALARMA VISUAL
	INDICA BOMBA DE COMBUSTION INTERNA
	INDICA BOMBA ELECTRICA
	INDICA RIESGO DE SHOCK ELECTRICO
	INDICA SUBE TUBERIA/COLUMNA DE AGUA IVs incendio
	INDICA BAJA TUBERIA/COLUMNA DE AGUA IVs incendio

TESIS

VISTAS
Planta Baja
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IVSI-1



NORTE

Vientos Dominantes
VERANO INVIerno

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
COLONIA SAN BUENAVENTURA
CP 50110
AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
I-VS INCENDIO
ESCALA
1:200
ESCALA GRAFICA

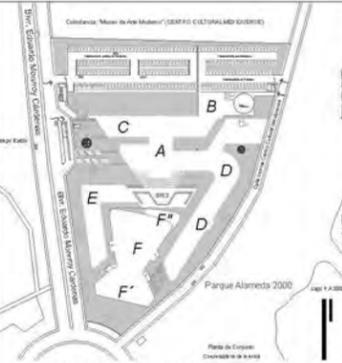
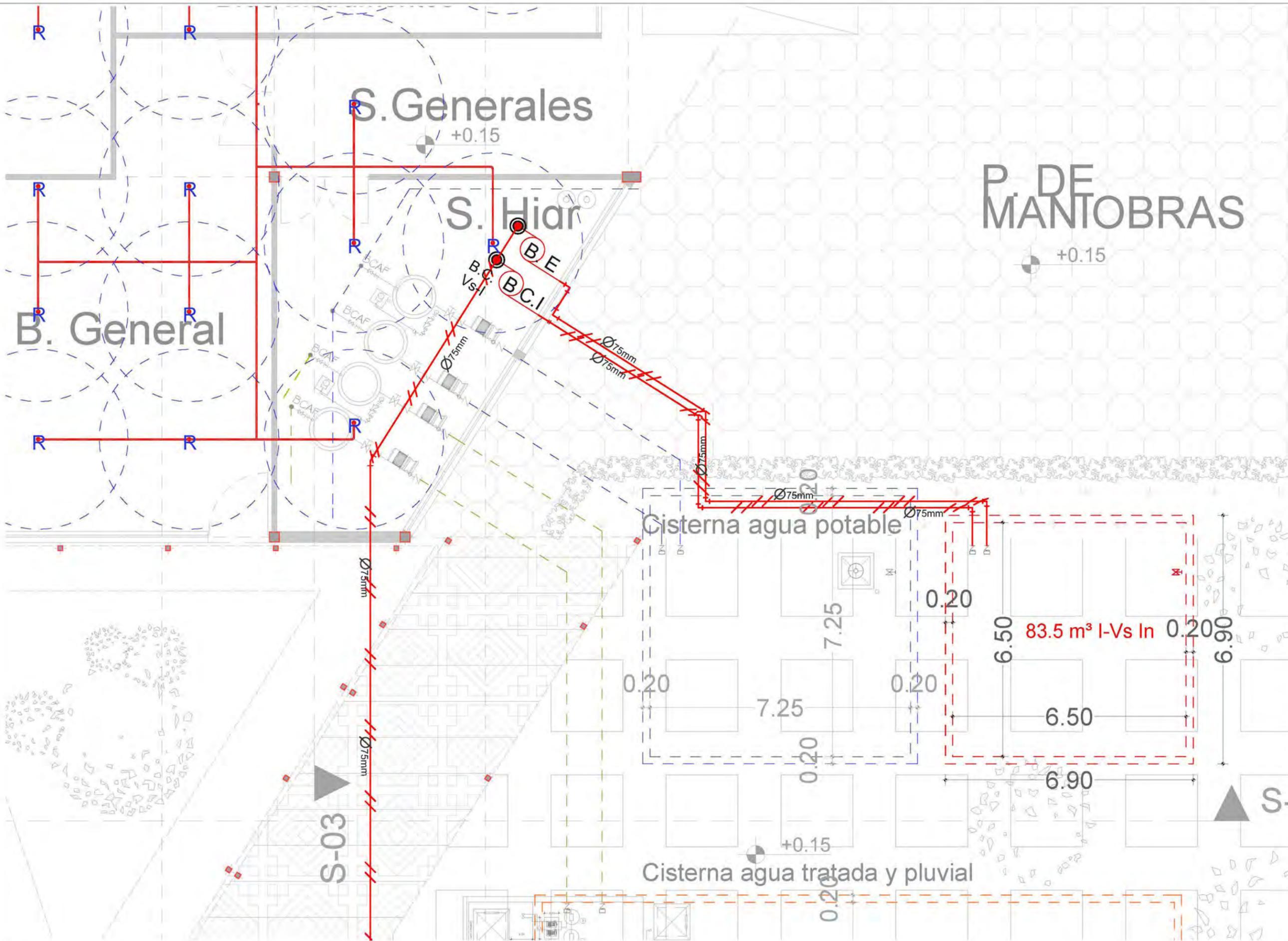
NOTAS / SIMBOLOGIA
LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA

- INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
- INDICA CARTELES DE SALIDA DE EMERGENCIA
- INDICA CARTEL DE RUTA DE EVALUACION
- INDICA DETECTOR DE HUMO
- INDICA ROCIADOR
- INDICA GABINETE DE ED Y HERR
- INDICA GABINETE CON MANGUERA
- INDICA EXTINTORES PORTATILES CLASE ABC 9KG
- INDICA BOTOLIN DE PRIMEROS AUXILIOS
- INDICA TUBERIA DE RED DE HIDRANTES
- INDICA TUBERIA DE RED DE DETECTORES
- INDICA CAJA DE DERIVACION
- INDICA TOMA SAMESA
- INDICA TABLERO PRINCIPAL
- INDICA TABLERO SECUNDARIO
- INDICA ALARMA SONORA
- INDICA ALARMA VISUAL
- INDICA BOMBA DE COMBUSTION INTERNA
- INDICA BOMBA ELECTRICA
- INDICA RIESGO DE SHOCK ELECTRICO
- INDICA SUBE TUBERIA/COLUMNA DE AGUA IVs incendio
- INDICA BAJA TUBERIA/COLUMNA DE AGUA IVs incendio

TESIS

VISTAS
Planta Baja, nivel2
ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IVSI-2



CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION
 COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY GARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO

M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00

SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65 (2.72 HECTAREAS)

697 ALUMNOS POR TURNO (1394 EN 2 TURNOS)

PLANOS
I-VS INCENDIO
 ESCALA
1:100
 ESCALA GRAFICA

- NOTAS / SIMBOLOGIA**
- LAS COTAS ESTAN EN METROS, TODAS LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- INDICA DIAMETRO DE LAS TUBERIAS EN MM
 - INDICA CARTELES DE SALIDA DE EMERGENCIA
 - INDICA CARTEL DE RUTA DE EVACUACION
 - INDICA DETECTOR DE HUMID
 - INDICA ROCIADOR
 - INDICA GABINETE DE EQ Y HERR
 - INDICA GABINETE CON MANGUERA
 - INDICA EXTINTORES PORTATILES CLASE ABC 9KG
 - INDICA BOTOLIN DE PRIMEROS AUXILIOS
 - INDICA TUBERIA DE RED DE HIDRANTES
 - INDICA TUBERIA DE RED DE DETECTORES
 - INDICA CAJA DE DERIVACION
 - INDICA TOMA SAMESA
 - INDICA TABLERO PRINCIPAL
 - INDICA TABLERO SECUNDARIO
 - INDICA ALARMA SONORA
 - INDICA ALARMA VISUAL
 - INDICA BOMBA DE COMBUSTION INTERNA
 - INDICA BOMBA ELECTRICA
 - INDICA RESGO DE SHOCK ELECTRICO
 - INDICA SUBE TUBERIA/COLUMNA DE AGUA IVs incendio
 - INDICA BAJA TUBERIA/COLUMNA DE AGUA IVs incendio

TESIS

VISTAS
Planta Baja
 ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

CLAVE
IVsl-3

Acabados

plantas



Los acabados han sido designados de acuerdo a sus propiedades de absorción acústica

Como se indicaba en el capítulo de Acústica, haremos uso de materiales que trabajan como *Absorbentes sonoros*. Toda superficie de un cuarto y todo objeto dentro de el absorberá sonido en cierto grado. Objetos duros y planos como paredes y mosaicos absorberán mucha menor energía sonora que los materiales suaves y porosos como son las alfombras, muebles y personas.

Una onda sonora que choca con materiales porosos absorbentes de sonido que se usan para el control del ambiente acústico, provoca que el aire en los poros comunicados comience a vibrar; pero como el movimiento de estas partículas de aire es restringido por la resistencia al flujo del material, parte de la energía sonora es disipada en forma de calor.

Resonadores

Un resonador puede prolongar el tiempo de reverberación cuando parte de la energía es conducida hacia dentro de la cavidad y esta energía es radiada nuevamente después de que el sonido incidente ha cesado.

La aplicación más común de los resonadores de Helmholtz para la absorción del sonido se encuentra en los paneles acústicos. Estos consisten en un panel o tablero con una serie programada de huecos, montado de tal manera que encierre el espacio de aire entre el tablero y el muro.

***Elementos de doble hoja** a bajas frecuencias el aire entre dos hojas acopladas funciona como si fuera un resorte.

***Puertas**; cuando se requiere un aislamiento sonoro alto en las puertas es necesario que se sellen todos los cantos con mucho cuidado con las juntas especiales a base de felpas, hules, vinilos, etc.

se pueden obtener en el aislamiento valores más altos de los esperados por la ley de la masa si se usan dobles puertas, si las dos puertas están separadas por un espacio de aire pequeño, y se coloca material absorbente de sonido en el perímetro interior de ese espacio de aire.

***Muros y ventanas exteriores**; como con muros y puertas se puede obtener una mejora en el aislamiento de una ventana con una construcción de doble capa, por ejemplo una ventana con doble cristal separado por un espacio de aire.

***Entrepisos**; se aplican los mismos principios para la transmisión sonora a través del aire para los elementos de los entrepisos que para los muros, sin embargo deberán ser dadas consideraciones especiales para el control del ruido de impactos, a los cuales están sujetos los pisos. Una solución obvia para el problema de aislamiento de impactos es reducir el efecto del impacto sobre la estructura principal cubriendo el piso con una capa de material flexible como alfombra o losetas de hule, los recubrimientos de los pisos son más efectivos en la reducción de altas frecuencias para el ruido de impactos.

***Pisos flotantes**; uno de los medios más prácticos para obtener un alto aislamiento sonoro de impactos en un edificio es usar una construcción de piso flotante. Un piso flotante descansa sobre el piso estructural pero es separado de este por un soporte flexible tal como una colchoneta de lana mineral o fibra de vidrio.

***Plafones**; hay dos tipos de construcción de plafones: falsos y suspendidos que pueden ser usados para reducir la radiación sonora de los pisos superiores que son puestos en vibración por impactos. Los falsos son aquellos que son independientes de la estructura del piso superior. Los plafones suspendidos son aquellos que están colgados de la estructura del piso superior por alambres o colgadores flexibles. Ambos reducen el nivel de ruido donde son instalados pero no la radiación de sonido de los muros laterales que da la transmisión por flancos. Sin embargo ambos mejoran el aislamiento sonoro a través del aire y por impactos.



los materiales como madera, tela, y metal serán tratados con retardantes del fuego.

Como indican las NTC para el proyecto Arquitectónico

4.4 previsiones contra incendio; el DRO y los responsables de instalaciones y DUA deben considerar lo establecido en esa norma e incluir los criterios de diseño y las resistencias de los materiales en la memoria descriptiva, en su caso lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios

4.4.2 Resistencia al fuego; los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función al grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso y sin producir flama, gases tóxicos, o explosivos a una temperatura mínima de 927°C durante un lapso mínimo de 1-3 horas (según la tabla)

GRUPO DE ELEMENTOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO (en minutos)		
	Edificaciones de riesgo bajo	Edificaciones de riesgo medio	Edificaciones de riesgo alto
Elementos estructurales (Muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, trabes, arcos, entrepisos, cubiertas)	60	120	180
Escaleras y rampas	60	120	180
Puertas cortafuegos de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	60	120	180
Puertas de intercomunicación, muros divisorios y cancelas de piso a techo o plafond fijados a la estructura	60	60	120
Plafones y sus sistemas de sustentación	-	30	30
Recubrimientos a lo largo de rutas de evacuación o en locales donde se concentren más de 50 personas.	60	120	120
Campanas y hogares de fogones y chimeneas	180	180	180
Ductos de instalaciones de aire acondicionado y los elementos que los sustentan	120	120	120
Divisiones interiores y cancelas que no lleguen al techo	30	30	30
Pisos falsos para alojar ductos y cableados	60	60	60

1. Para que un sólido se prenda se tiene que pirrolizar, es decir, tiene que haber un cambio químico de una sustancia por efecto del calor que la convierte en vapores, los responsables de que se incendie una superficie.

30 SEGUNDOS

Lo cual es de suma importancia, ya que en 30 segundos el fuego se puede volver incontrolable



En tanto no se convierte en vapor el sólido, no se va a quemar, por ello lo que hace el intumescente es evitar que exista la pirólisis, ya que el recubrimiento se hincha y evita que el calor llegue a la superficie por un margen de varias horas, de manera que los vapores no se expanden.

2.

Al contacto con la flama o altas temperaturas, los recubrimientos intumescentes que poseen las exclusivas fórmulas de Comex, se descomponen y forman una barrera gruesa y densa de espuma de carbón que detiene la propagación de la flama y retarda la penetración del calor en las diversas superficies, ya sean metálicas, de madera, plafones y yeso, entre otros.



RECUBRIMIENTO

espuma de carbón



Butaca S250 Legacy. Es el nombre comercial de la butaca elegida, en México la comercializan las Industrias Ideal (especializados en mobiliario para teatros, cines y auditorios).

Las sillas constituyen sin lugar a dudas el elemento más absorbente de una sala de conciertos. Su absorción depende del porcentaje de tapizado del tipo de silla elegido.

-Las partes fabricadas de acero son troqueladas o roladas, siendo unidas por soldadura de microalambre (proceso de soldadura MIG) y con herraje.

-Todas las partes son pintadas con pintura en polvo (Powder Coating) ofreciendo óptima protección a las partes metálicas.

-Los acabados en madera disponibles con opciones de tratamiento para lograr toques distintivos.

-Las partes de Polipropileno como tapas y portavasos, son fabricadas por el proceso de inyección.

-Los acojinamientos de Poliuretano se fabrican con propiedades físicas constantes para obtener el confort requerido por el usuario.

-Asientos, respaldos, brazos, paneles, son tapizados con telas cumpliendo la norma California Flammability TB 117.



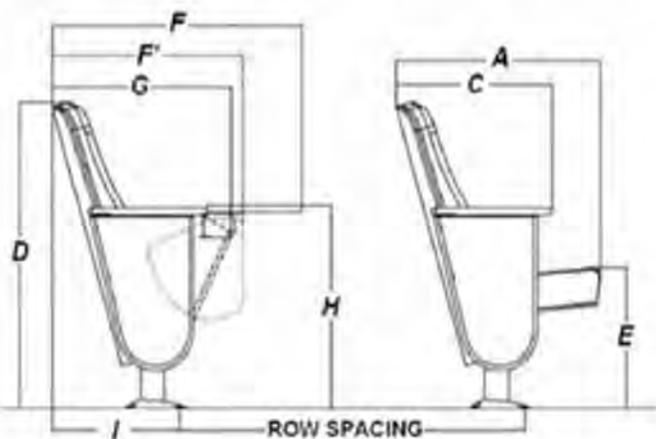
Dimensiones

Pieza	34"	36"	38"
A	718mm 28 1/4"	737mm 29"	750mm 29 1/2"
C	557mm 22"	575mm 22 5/8"	588mm 23 1/8"
D	862mm 34"	912mm 36"	966mm 38"
E	470mm 18 1/2"	470mm 18 1/2"	470mm 18 1/2"
F	813mm 32"	826mm 32 1/2"	854mm 33 5/8"
F'	593mm 23 3/8"	641mm 25 1/4"	670mm 26 3/8"
G	572mm 22 1/2"	590mm 23 1/4"	603mm 23 3/4"
H	607mm 23 7/8"	607mm 23 7/8"	607mm 23 7/8"
I	479mm 18 7/8"	497mm 19 5/8"	510mm 20 1/8"
Huella	927mm 36 1/2"	941mm 37"	941mm 37"

Instalación

Ancho de la butaca (J)

Fija:	19 1/4" 20" 21" 22" 23" 24"
Fija con paleta:	20" 21" 22" 23" 24"
Fija love seat:	21" 22" 23" 24"
Sin posa brazo:	20" 21" 22" 23" 24"



Simbología



INDICA CAMBIO DE ZOCLO



INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MUROS



INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFOND



INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO

Muros															Plafones										Pisos										Zoclos					
BASE															BASE										BASE										BASE					
TABIQUE COMÚN	BLOCK DE CEMENTO	TABIQUE EXTRUIDO	PIEDRA NATURAL	CONCRETO	TABLAROCA	PANEL DE CEMENTO DUROCK	COVINTEC / PANELW	VITROBLOCK	CELOSIA DE BARRO	SILLAR DE ADOBE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	LOSA DE CONCRETO	VIGUETA Y BOVEDILLA	METAL DESPLEGADO	LOSACERO	ESTRUCTURA ESPACIAL	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	FIRME DE CONCRETO	CONCRETO CON CERO ORUOSO	TERRENO NATURAL	LOSA DE CONCRETO	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	LOSETA	REFRESCO DE MEZCLA	DALA DE CONCRETO	ACABADO FINAL											
1	16	31	46	61	76	91	106	121	136	151	APARENTE	LIMPIEZA	1	16	31	46	61	APARENTE	LIMPIEZA	1	16	31	46	CEMENTO PULIDO	NATURAL	1	16	31	VINÍLICO											
2	17	32	47	62	77	92	107	122	137	152	APARENTE	PINTURA VINÍLICA	2	17	32	47	62	APARENTE	PINTURA VINÍLICA	2	17	32	47	CEMENTO PULIDO	COLOR	2	17	32	PASTA											
3	18	33	48	63	78	93	108	123	138	153	APARENTE	PINTURA DE ESMALTE	3	18	33	48	63	APARENTE	PINTURA DE ESMALTE	3	18	33	48	CEMENTO ESCOBILLADO	NATURAL	3	18	33	CERÁMICA											
4	19	34	49	64	79	94	109	124	139	154	APARENTE	SELLADOR	4	19	34	49	64	APARENTE	TIROL	4	19	34	49	CEMENTO ESCOBILLADO	COLOR	4	19	34	PVC.											
5	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	APARENTE	VIDRIADO	5	20	35	50	65	APARENTE	TIROL PLANCHADO	5	20	35	50	APARENTE	MARTELINADO	5	20	35	CINTILLA											
6	21	36	51	66	81	96	111	126	141	156	APLANADO DE MEZCLA	PINTURA VINÍLICA	6	21	36	51	66	APLANADO DE YESO	PINTURA VINÍLICA	6	21	36	51	CERÁMICA	LIMPIEZA	6	21	36	MADERA											
7	22	37	52	67	82	97	112	127	142	157	APLANADO DE MEZCLA	PINTURA DE ESMALTE	7	22	37	52	67	APLANADO DE YESO	PINTURA DE ESMALTE	7	22	37	52	CERÁMICA ANTIDERRAPANTE	LIMPIEZA	7	22	37	BARRO											
8	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	APLANADO DE MEZCLA	PASTA TEXTURIZADA	8	23	38	53	68	APLANADO DE YESO	TIROL	8	23	38	53	PULIDO	ALFOMBRÁ	8	23	38	APARENTE											
9	24	39	54	69	84	99	114	129	144	159	APLANADO DE YESO	PINTURA VINÍLICA	9	24	39	54	69	APLANADO DE MEZCLA	PINTURA VINÍLICA	9	24	39	54	PULIDO	LOSETA VINÍLICA	9	24	39	CERÁMICA ANTIDERRAPANTE											
10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160	APLANADO DE YESO	PINTURA DE ESMALTE	10	25	40	55	70	DUROCK	PINTURA DE ESMALTE	10	25	40	55	TEJA	APARENTE	10	25	40	LAMINADO DE MADERA											
11	26	41	56	71	86	101	116	131	146	161	APLANADO DE YESO	PASTA TEXTURIZADA	11	26	41	56	71	APLANADO DE MEZCLA	CERÁMICA	11	26	41	56	IMPERMEABILIZANTE	PINTURA REFLECTIVA	11	26	41												
12	27	42	57	72	87	102	117	132	147	162	CONCRETO	MARTELINADO	12	27	42	57	72	SUSPENSION	TABLAROCA 1.22X 0.61	12	27	42	57	ENLADRILLADO	LECHAREADO	12	27	42												
13	28	43	58	73	88	103	118	133	148	163	REFRESCO/ADHESIVO	CERÁMICA	13	28	43	58	73	TABLAROCA	PINTURA VINÍLICA	13	28	43	58	ARENA	ADOCRETO	13	28	43												
14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	164	AFINADO Y PREPARADO CON REDIMIX, FONDEADO.	PASTA TEXTURIZADA	14	29	44	59	74	TABLAROCA	PINTURA DE ESMALTE	14	29	44	59	TIERRA LAMA	PASTO	14	29	44												
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	PIEDRA NATURAL	LIMPIEZA Y SELLADO	15	30	45	60	75	APARENTE	POLICARBONATO	15	30	45	60	CEMENTO PULIDO	LAMINADO DE MADERA	15	30	45												





PLANTA BAJA

1:200

TESIS

VISTAS
Planta Baja

ASESOR DE TESIS
ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS

ALUMNO
JIMÉNEZ PAREJAS LENIN

TEMA DE TESIS
CONSERVATORIO DE MÚSICA

FECHA
13 DE SEPTIEMBRE 2017

NOTAS / SIMBOLOGIA

INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MUROS
 INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN
 INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
 INDICA CAMBIO DE ZOCLOS

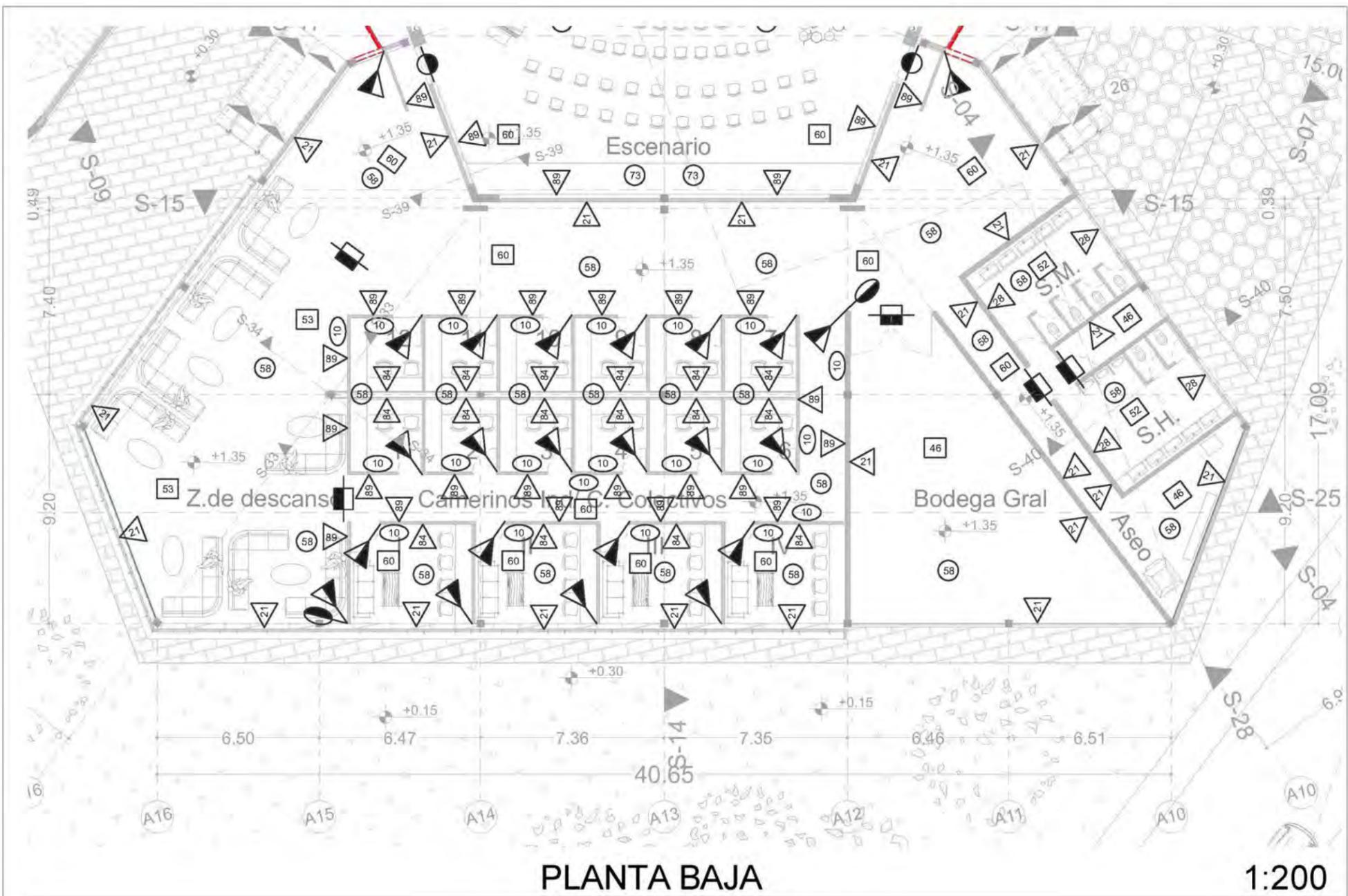
MUROS				PLAFONES				PISOS				ZOCLOS			
BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	UNIDAD	BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	UNIDAD	BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	UNIDAD	BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	UNIDAD
1	01	01	1	1	01	01	1	1	01	01	1	1	01	01	1
2	02	02	1	2	02	02	1	2	02	02	1	2	02	02	1
3	03	03	1	3	03	03	1	3	03	03	1	3	03	03	1
4	04	04	1	4	04	04	1	4	04	04	1	4	04	04	1
5	05	05	1	5	05	05	1	5	05	05	1	5	05	05	1
6	06	06	1	6	06	06	1	6	06	06	1	6	06	06	1
7	07	07	1	7	07	07	1	7	07	07	1	7	07	07	1
8	08	08	1	8	08	08	1	8	08	08	1	8	08	08	1
9	09	09	1	9	09	09	1	9	09	09	1	9	09	09	1
10	10	10	1	10	10	10	1	10	10	10	1	10	10	10	1
11	11	11	1	11	11	11	1	11	11	11	1	11	11	11	1
12	12	12	1	12	12	12	1	12	12	12	1	12	12	12	1
13	13	13	1	13	13	13	1	13	13	13	1	13	13	13	1
14	14	14	1	14	14	14	1	14	14	14	1	14	14	14	1
15	15	15	1	15	15	15	1	15	15	15	1	15	15	15	1
16	16	16	1	16	16	16	1	16	16	16	1	16	16	16	1
17	17	17	1	17	17	17	1	17	17	17	1	17	17	17	1
18	18	18	1	18	18	18	1	18	18	18	1	18	18	18	1
19	19	19	1	19	19	19	1	19	19	19	1	19	19	19	1
20	20	20	1	20	20	20	1	20	20	20	1	20	20	20	1
21	21	21	1	21	21	21	1	21	21	21	1	21	21	21	1
22	22	22	1	22	22	22	1	22	22	22	1	22	22	22	1
23	23	23	1	23	23	23	1	23	23	23	1	23	23	23	1
24	24	24	1	24	24	24	1	24	24	24	1	24	24	24	1
25	25	25	1	25	25	25	1	25	25	25	1	25	25	25	1
26	26	26	1	26	26	26	1	26	26	26	1	26	26	26	1
27	27	27	1	27	27	27	1	27	27	27	1	27	27	27	1
28	28	28	1	28	28	28	1	28	28	28	1	28	28	28	1
29	29	29	1	29	29	29	1	29	29	29	1	29	29	29	1
30	30	30	1	30	30	30	1	30	30	30	1	30	30	30	1
31	31	31	1	31	31	31	1	31	31	31	1	31	31	31	1
32	32	32	1	32	32	32	1	32	32	32	1	32	32	32	1
33	33	33	1	33	33	33	1	33	33	33	1	33	33	33	1
34	34	34	1	34	34	34	1	34	34	34	1	34	34	34	1
35	35	35	1	35	35	35	1	35	35	35	1	35	35	35	1
36	36	36	1	36	36	36	1	36	36	36	1	36	36	36	1
37	37	37	1	37	37	37	1	37	37	37	1	37	37	37	1
38	38	38	1	38	38	38	1	38	38	38	1	38	38	38	1
39	39	39	1	39	39	39	1	39	39	39	1	39	39	39	1

CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO
 M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00
 SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65

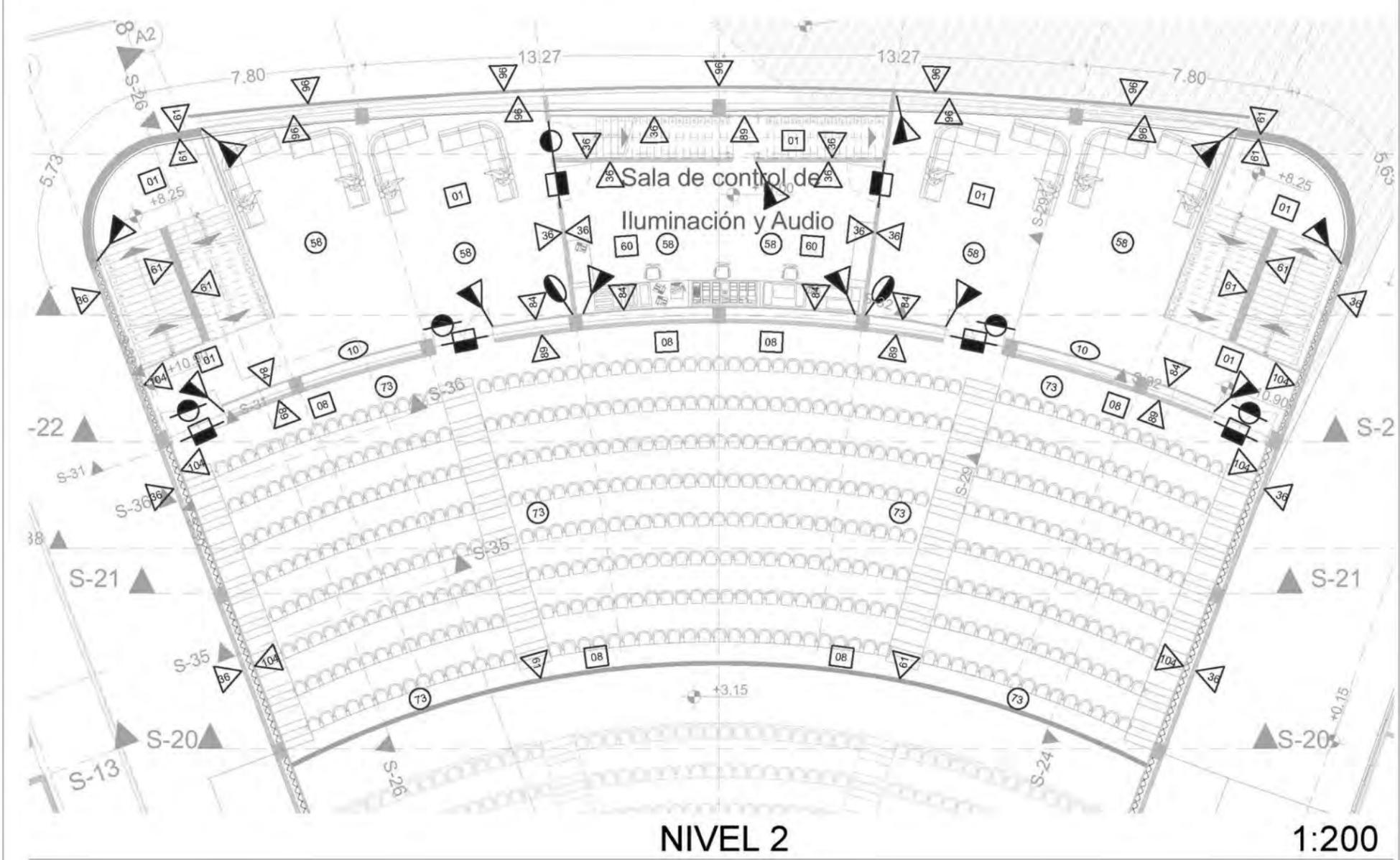
PLANOS
Acabados
 ESCALA
1:200
 ESCALA GRAFICA





PLANTA BAJA

1:200



NIVEL 2

1:200

TESIS

VISTAS	Planta Baja, nivel 2
ASESOR DE TESIS	ARQ. RAMÓN MONROY ROJAS
ALUMNO	JIMÉNEZ PAREJAS LENIN
TEMA DE TESIS	CONSERVATORIO DE MÚSICA
FECHA	13 DE SEPTIEMBRE 2017

NOTAS / SIMBOLOGIA

MUROS		PLAFONES		PISOS		ZOCLOS	
BASE	ACABADO	BASE	ACABADO	BASE	ACABADO	BASE	ACABADO
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30

CONSERVATORIO DE MÚSICA

DIRECCION COLONIA SAN BUENAVENTURA
 CP 50110
 AV. BOULEVARD EDUARDO MONROY CARDENAS
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO
 M² CONSTRUIDOS 16,701.00
 M² DE DESPLANTE 8,117.00
 SUPERFICIE DEL TERRENO EN M² 27,275.65

PLANOS
 Acabados
 ESCALA
 1:200
 ESCALA GRAFICA



Presupuesto paramétrico



Para llegar a un estimado de cuanto costara la construcción es necesario hacer un presupuesto, el cual debe contener todos y cada uno de los gastos que formen parte del proyecto (incluyendo desde los tramites, proyecto ejecutivo (honorarios), terreno, materiales, mano de obra, equipo, herramienta, maquinaria, etc. etc. Hasta la finalización). Lo ideal seria hacerlo a base de precios unitarios (conociendo debidamente los costos en el presente y teniendo en cuenta la inflación para el futuro) de esa manera se podría determinar el costo directo de la obra con mayor seguridad, pero ello implica un ardua tarea de investigación, ya que se deben generar conceptos individuales de cada trabajo a realizar, cuadrillas de trabajadores y maquinaria a contratar. Además de las cuantificaciones necesarias.

Al costo directo se le suma un porcentaje de costo indirecto (gastos de operación y de campo), un porcentaje de financiamiento, utilidades e imprevistos. De esta manera se tendría integrado un presupuesto a base de precios unitarios.

Sumado al presupuesto también se debe realizar un programa de obra en el que se establezcan tiempos y montos (\$) según las etapas y/o fechas en las que se tiene contemplado el proyecto.

Antes de la ejecución de la obra (en la planeación) se lleva a cabo un trabajo significativo de logística, con el cual se determina una "Ruta critica". La cual es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes del proyecto (que deben desarrollarse dentro del tiempo critico y al costo optimo). (lógicamente incluye un calendario de obra).

Durante la ejecución se van formulando números generadores, (cuantificaciones semanales del avance que se ha tenido), (los cuales sirven para pagar a los contratistas o trabajadores). y estimaciones (documentos que indican cuanto se a gastado y que se a hecho, y en su caso, cuanto se va a cobrar).

Es difícil desarrollar un presupuesto a base de precios unitarios. Y en cambio se opta por proporcionar una cifra aproximada, según los metros cuadrados de construcción. Lo cual es posible gracias a los presupuestos paramétricos que se manejan actualmente según el genero de edificio.

Incluyo 4 posibilidades de presupuesto

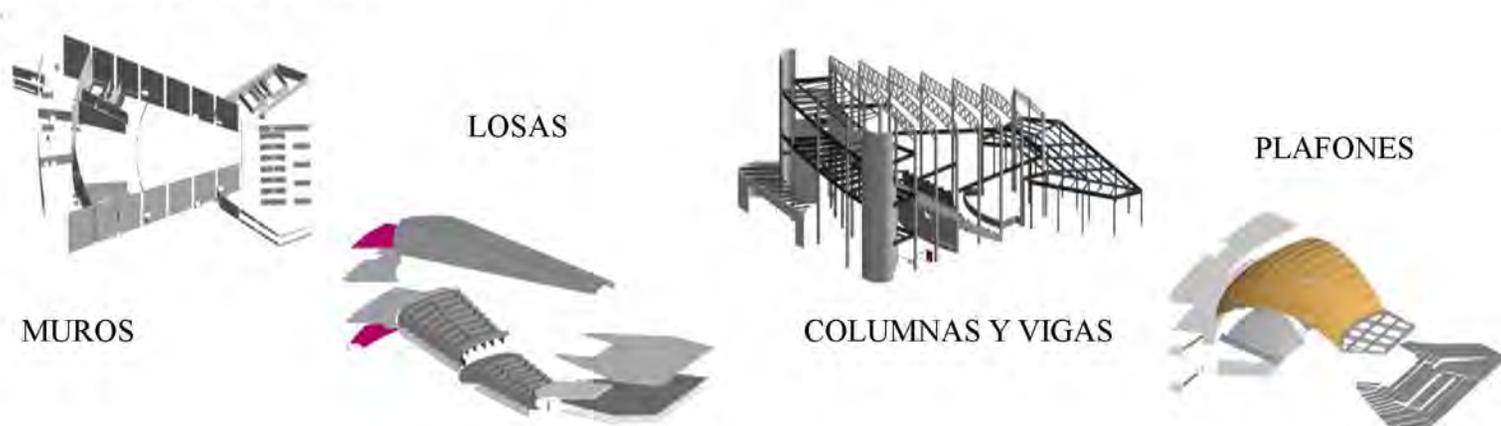
- 1.- Según datos de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción*
- 2.- Según el tabulador general de precios unitarios de la CDMX- 2016*
- 3.- Según los parámetros y bases de datos de la empresa NEODATA*
- 4.- Según los parámetros de la empresa SYASA México*



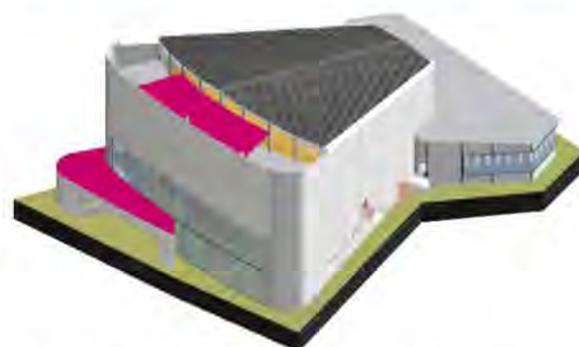
-Según datos de la CMIC (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción) los costos de construcción por metro cuadrado, para escuelas de arte son de \$6,643/m² (Redondeémoslo a \$6650/ m²). Si nos enfocamos en el auditorio, tenemos 2,657.0 m² (en planta baja y nivel 1) 980.0 m² (en nivel 2) 225.0 m² (en nivel 3)., y un total de 3,862.0 m² * \$ 6,650/m² = **\$ 25,682,300.00**

-Por otro lado se calculo un aproximado del costo de muros, losas, columnas, vigas y plafones cuantificando m², m³ y Kg . Y multiplicando por el monto correspondiente (según el tabulador general de precios unitarios de la CDMX- 2016).

Se obtuvo **\$12,066,101.**



ELEMENTO	MUROS	LOSAS	COLUMNAS (C)	VIGAS (A)	PLAFONES
UNIDAD	M ²	M ³	M ³	Kg	M ²
CANTIDAD	7,583	838	170	116,000	3,612
COSTO	395.00	2,717.00	2,717.00	44.00	340.00
IMPORTE	2,995,285	2,276,846	461,890	5,104,000	1,228,080



Según las bases de datos actualizadas (al 17 de Abril de 2017) de la pagina de NEODATA (empresa creadora de un software para precios unitarios) el costo por metro cuadrado de construcción para un Auditorio/Cine, es de \$ 24,643.60, y por butaca es de \$68,673.50

Lo que nos daría como resultado

\$ 24,643.60 * 3,862.0 m² = \$ 95,173,583.2

\$68,673.50 * 821 butacas = \$56,380,943.5



Cine-teatro para 300 personas, estrado, privados para expositores, baños para público.

Cimentación; Contratraves y losa de cimentación, Estructura; columnas y armaduras metálicas, con cubierta losacero, muros exteriores de pre colado, interiores, block y panel de yeso, fachada de cristal templado
Aire acondicionado, sistema de sonido y proyector de 36 mm., sistema de iluminación, profesional, telones y butacas

2,657.0 m2 planta baja (desplante) //980.0 m2 primer nivel//// 225.0 m2 segundo nivel

PARTIDA	DESCRIPCION	IMPORTE \$	\$/M2	%
EXCAVACIONES Y PRELIM.	Trazo y nivelación.	684,788.61	257.73	1.05%
CIMENTACION Y CONTENC	Cimentación; contratraves, losa y muros de contención.	5,987,602.6	2,253.52	9.14%
ESTRUCTURA METALICA	Estructura metálica con cubierta losacero.	20,803,474.0	5,386.71	21.86%
PRECOLADOS FACHADA	Precolados de fachada.	4,346,108.04	1,635.72	6.64%
ALBAÑILERIA	Muros de block con dalas, castillos, aplanados e imperme..	2,613,994.7	676.85	2.75%
PLAFONES Y MUROS PANEL	Muros de panel de yeso y falsos plafones.	3,002,357.42	777.41	3.15%
CARPINTERIA	Puertas, estrado, y lambrines de madera forrados con tela.	1,969,928.96	510.08	2.07%
RECUBRIMIENTOS	Pintura vinílica, lambrin de mármol, alfombra, pintura epóxica.	2,289,123.26	592.73	2.41%
CANCELERIA Y CRISTAL	Cancelaría de fachada, espejos, puertas.	2,501,964.05	941.65	3.82%
MUEBLES DE BAÑO	Muebles de baño, llaves, cubiertas de mármol, mamparas.	676,844.18	254.74	1.03%
INST. HIDROSANITARIA	Bajadas, salidas hidrosanitarias, drenaje.	198,318.48	74.64	0.30%
SIST. CONTRA INCENDIO	Hidrantes, toma siamesa, extintores.	1,356,257.16	351.18	1.43%
DETECCION DE HUMOS	Instalación detección de humos.	879,531.88	227.74	0.92%
LUMINARIAS	Iluminación arquitectónica.	1,859,398.52	481.46	1.95%
INST. ELECTRICA	Alimentadores, tableros, salidas elec., planta emergencia.	3,201,100.46	1,204.78	4.89%
VOZ Y DATOS	Instalación de voz y datos.	270,648.96	70.08	0.28%
AIRE ACONDICIONADO	Equipos, ducteria, termostatos, rejillas y difusores.	3,213,721.21	1,209.53	4.91%
ILUMINACION ESCENICA	Iluminación escénica.	1,858,412.08	699.44	2.84%
VESTIMENTA TEATRAL	Telones, bambalinas, rieles.	3,802,964.1	1,431.30	5.81%
MECANICA TEATRAL	Mecánica teatral y parrillas.	3,672,717.96	1,382.28	5.61%
SISTEMA DE AUDIO	Bocinas, amplificadores, grabadoras, consolas, micrófonos.	3,170,970.08	1,193.44	4.84%
CCTV	Circuito cerrado de televisión.	600,322.58	225.94	0.92%
SENALEZACION	Sistema de señalización.	131,707.49	49.57	0.20%
SISTEMA DE CINE	Sistema de cine de 36 mm.	5,413,345.23	2,037.39	8.27%
BUTACAS	Butacas tipo cine.	1,906,928.9	717.70	2.91%
	TOTAL	76,412,530.91	24,643.6	100.0%

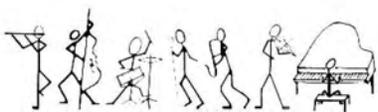
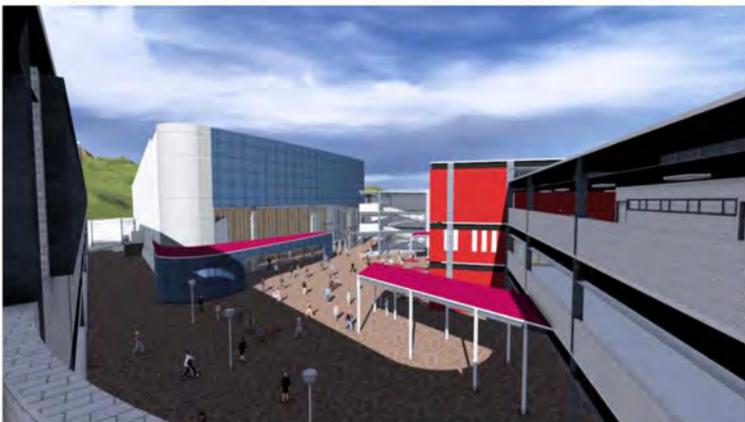
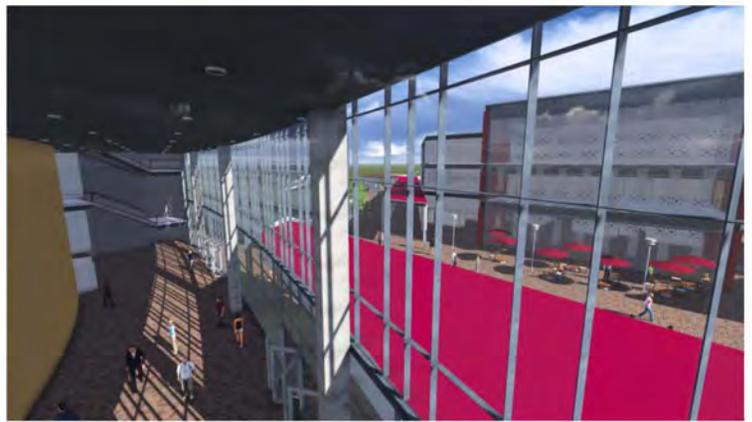
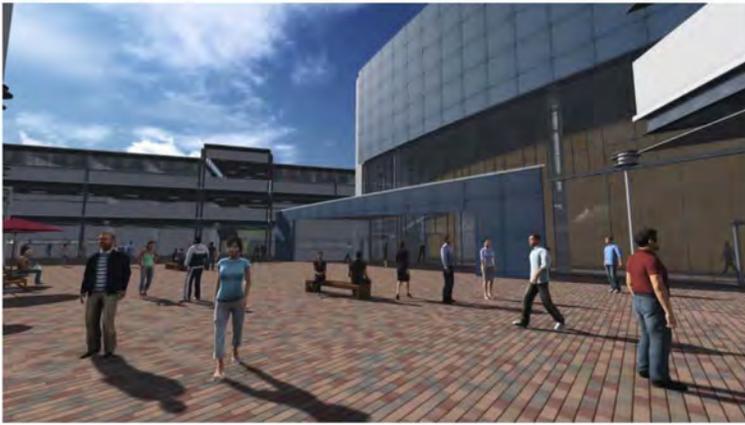
3,862.0 m2 Totales construidos

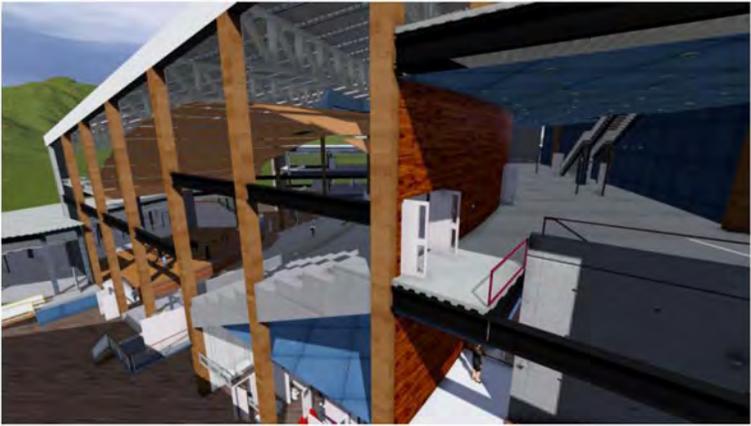
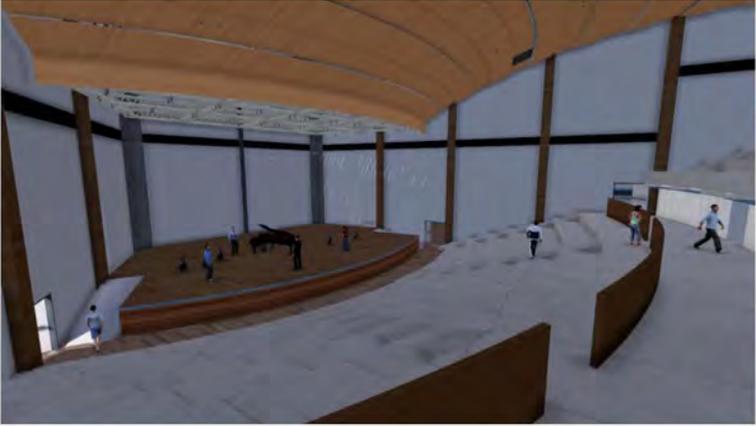


PRESUPUESTO
Parametrico

Presupuesto Base 1

ID	Partida	23.51%		76.49%		TOTAL ÁREAS		
		\$/M2	IMPORTE	\$/M2	IMPORTE	Total	\$/M2	%
		ESTACIONAMIENTOS		RETAIL		TOTAL ÁREAS		
		5,767.87		18,769.97		24,537.84		
1	PRELIMINARES	\$ 42.01	\$ 242,289.05	\$ 8.26	\$ 155,020.68	\$ 397,309.73	\$ 16.19	3.17%
2	CONDICIONES GENERALES	\$ 248.35	\$ 1,432,477.28	\$ 74.25	\$ 1,393,760.83	\$ 2,826,238.11	\$ 115.18	22.56%
3	CIMENTACION	-\$ 6,192.02	-\$ 35,714,760.86	-\$ 1,542.56	-\$ 28,953,895.30	-\$ 64,668,656.16	-\$ 2,635.47	-516.28%
4	SUB ESTRUCTURA Y SUPER ESTRUCTURA	\$ 4,125.80	\$ 23,797,059.09	\$ 811.18	\$ 15,225,765.35	\$ 39,022,824.44	\$ 1,590.31	311.54%
5	ALBAÑILERIA	\$ 546.68	\$ 3,153,198.28	\$ 186.34	\$ 3,497,504.44	\$ 6,650,702.72	\$ 271.04	53.10%
6	ELEVADORES	\$ 330.08	\$ 1,903,846.30	\$ 64.90	\$ 1,218,113.42	\$ 3,121,959.72	\$ 127.23	24.92%
7	ACABADOS	\$ 450.04	\$ 2,595,780.39	\$ 349.35	\$ 6,557,332.94	\$ 9,153,113.33	\$ 373.02	73.07%
8	INSTALACIONES	\$ 455.05	\$ 2,624,680.27	\$ 365.14	\$ 6,853,650.27	\$ 9,478,330.54	\$ 386.27	75.67%
9	ÁREAS EXTERIORES	\$ 2.41	\$ 13,883.03	\$ 91.56	\$ 1,718,590.00	\$ 1,732,473.03	\$ 70.60	13.83%
10	EQUIPAMIENTO LOBBY U OTROS	\$ 55.46	\$ 319,913.30	\$ 25.72	\$ 482,750.00	\$ 802,663.30	\$ 32.71	6.41%
11	IMPREVISTOS	\$ 352.28	\$ 2,031,882.67	\$ 105.33	\$ 1,976,965.72	\$ 4,008,848.39	\$ 163.37	32.00%
IMPORTE TOTAL S/IVA		\$ 416.14	\$ 2,400,248.80	\$ 539.46	\$ 10,125,558.35	\$ 12,525,807.16	\$ 510.47	100.00%
IVA		\$ 66.58	\$ 384,039.81	\$ 86.31	\$ 1,620,089.34	\$ 2,004,129.14	\$ 81.68	
IMPORTE TOTAL C/IVA		\$ 482.72	\$ 2,784,288.61	\$ 625.77	\$ 11,745,647.69	\$ 14,529,936.30	\$ 592.14	



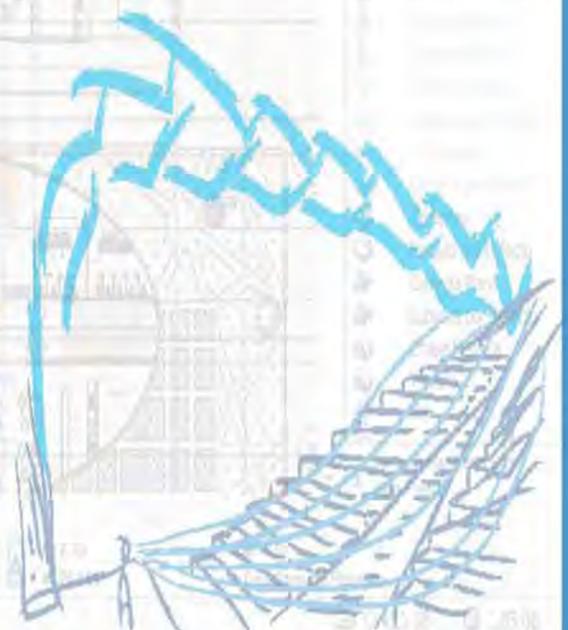
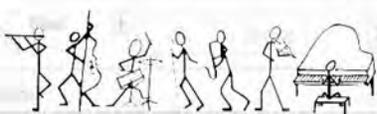


En el desarrollo de esta investigación me percate de que la educación musical abarca un amplio rango. Desde instrumentistas, docentes, compositores, técnicos profesionales, e investigadores. Todos reciben los conocimientos en el mismo recinto, pero no en los mismos espacios, es por eso que la proposición de este tema es relevante por el hecho de que si bien las necesidades de alumnos y profesores no han cambiado mucho, la demanda si se ha incrementado de manera considerable. En México la construcción de estos géneros de edificio no a tenido el mismo auge que en el resto del mundo, por ejemplo en París donde existe la ciudad de la música.

Sin duda es un tema que es prudente desarrollar, desde mi punto de vista, por que fomenta la cultura. y los resultados (favorables) así como su demanda crecen con el paso del tiempo, la influencia de la música viene a ser un reflejo del lugar, el tiempo y las condiciones en las que vivimos, e influye directamente en la manera de actuar y de pensar de la población.

Este trabajo me ha servido para reforzar mis conocimientos, (incluso mas de lo que en un principio esperaba) y habilidades como futuro Arquitecto, también me ha quedado claro que la labor de un Arquitecto nunca termina, puesto que siempre hay algo nuevo que aprender, y poner en practica para el siguiente proyecto.

Durante el proceso de esta tesis pude participar en un par de obras, y me di cuenta que hay cosas de las que solo nos han contado un poco. Quiero decir que la Arquitectura es algo que abarca horizontes muy amplios y dificilmente el Arquitecto puede ser experto en todo, trabajos de esta magnitud son desarrollados por equipos de varias personas cada una especializada en su área. Es un verdadero placer poder estar involucrado en todo.



Libros

- *Reglamento de construcciones del DF, y NTC
- *Las medidas de una casa <Xavier Fonseca>
- *Aspectos fundamentales del concreto reforzado <Gonzalo Cuevas>
- *Acústica arquitectónica <Eduardo Saad Eljure>
- *Clima Artificial <Eduardo Saad Eljure>
- *Manual AHMSA
- *Instalaciones Eléctricas practicas < Ing. Becerril L. Diego Onesimo>
- *El ABC de las instalaciones Hidráulicas y Sanitarias <Enriquez Harper>

Paginas web

- *Plan de desarrollo Urbano Estado de México>Toluca.
- *<http://www.estadodemexico.com.mx/portal/noticias/article.php?storyid=732>
- *<http://www.edomex.gob.mx/desarrollosocial/doc/pdf/regionxiiitoluca2.pdf>
- *http://www.toluca.gob.mx/transparencia/datos/estadistica/1_Estad%C3%ADstica%20B%C3%A1sica%20de%20Salud%20del%20Municipio%20de%20Toluca/01_1_Salud%20Agosto%202010_.pdf
- *Cálculos CEPE con información del INEGI.
Censo de Población y Vivienda 1995, y XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- *<http://www.inyen.com.mx/pdf/cummins/350kw/350kw.pdf>
- *<http://www.generata.com/?mod=category&idcategory=148>
- *<http://rte.mx/medidas-transformadores-pedestal-trifasico/>
- *<http://www.cfe.gob.mx/Industria/InformacionCliente/Paginas/Normas-de-distribucion.aspx>
- *http://www.ecat.lighting.philips.es/l/luminarias-de-interior/montaje-suspendido/schoolvision-suspendida-tps477/910504061303_eu/#pdp_leaflets_anchor
- *Tabulador general de precios unitarios de la Ciudad de México
- *<https://neodata.mx/construbase/parametricos/>
- *https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105542/Tomo_II_Instalaciones_Hidro-Sanitarias_V_2.0.pdf
- *http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_pluvial.pdf
- *<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Isoyetas/mexico.pdf>
- *<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/483/A6.pdf?sequence=6>

