

00121  
86



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**CONSERVATORIO DE MÚSICA EN QUERÉTARO, QRO.**

**TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO  
QUE PRESENTA  
ESTRADA CAMACHO / OSCAR OCTAVIO**

**SINODALES:**

**Arq. Elodia Gómez Maqueo  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Mtro en arq. Octavio Gutiérrez Pérez**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Oscar Estrada Camacho

FECHA: 24 NOV - 103

FIRMA: [Firma manuscrita]

México, D.F.; Octubre de 2003 .

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1-a



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## ÍNDICE GENERAL

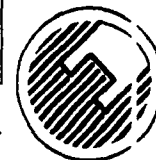
### CONTENIDO :

TÍTULO	PÁGINA
I.- INTRODUCCIÓN	1
I.a. Enseñanza musical.	2
I.b. Métodos y objetivos.	2
I.c. Importancia de la acústica en los espacios musicales.	3
II.- FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	6
II.a. Antecedentes.	7
II.b. Justificación del tema.	7
II.c. Tipo de usuarios (alumnos).	9
II.d. Institución patrocinadora.	9
III.- INVESTIGACIÓN	10
III.a. Ubicación Geográfica.	11
III.b. Terreno (características específicas).	15
III.c. Estudio y análisis de edificios semejantes.	20



## ÍNDICE GENERAL

IV.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	25
IV.a. Fundamentación.	26
IV.b. Cuadro de análisis de áreas.	32
IV.c. Diagrama de funcionamiento.	40
V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	41
V.a. Memoria decriptiva arquitectónica.	42
V.a.1 Tabla de acabados.	46
V.b. Descripción del sistema estructural y criterio general de cálculo.	50
V.c. Memoria de instalaciones.	93
V.d. Estimado del Costo de Inversión.	106
V.e. Programa para ejecución de obra.	108
VI.- APÉNDICE	109
VI.a. Reglamentación y normatividad.	110
VII.- PLANOS GENERALES DE PROYECTO	113
VIII.- BIBLIOGRAFÍA	129





I.- INTRODUCCIÓN

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

---

**QUERETARO, C. O.**

---



3 d

### I. a.- ENSEÑANZA MUSICAL

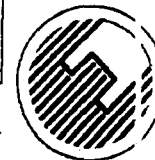
La música siempre ha ocupado un lugar preponderante en los planes de enseñanza del mundo occidental. En Mesopotamia se creía que los intervalos musicales reflejaban la armonía del universo, y podemos conjeturar que la música se estudiaba junto con la astronomía y las matemáticas en los templos mesopotámicos. Para los griegos la palabra música significaba cultura intelectual en general, incluida la literatura, las artes plásticas, la propia música, las dos principales ramas de la enseñanza eran música y la cultura física, que a su vez eran dos de los atributos principales de los dioses griegos.

En la edad media la Iglesia monopolizaba la enseñanza, en ese periodo era fundamental en la enseñanza practica de la música conseguir una interpretación correcta del canto llano. Las primeras escuelas para los cantores o "scholae cantorum" se fundaron en la edad media, durante muchos siglos continuaron desempeñando una función primordial en la enseñanza musical europea.

La música desempeñó un significativo papel en el pensamiento de muchos reformadores de la enseñanza durante los siglos XVIII y XIX muchos de ellos se inspiraron en el filósofo francés Jean Jacques Rousseau (1712 – 1778) permanentemente interesado por la música, En su obra Emile, en la que describe la educación ideal de un muchacho, Rousseau incluyó propuestas muy detalladas enseñanza musical, sugirió que se podía despertar el interés musical por los alumnos haciéndoles aprender sencillas canciones de oído, tal como se aprende a hablar y que se debía enseñar más tarde el solfeo, también creía que conviene estimular a los niños. Muchos profesores de música moderna estarían de acuerdo con estas ideas.

### I. b.- MÉTODOS Y OBJETIVOS

La enseñanza musical especializada esta dirigida a la formación de músicos, profesionales, compositores y profesores, la mayoría de los cuales desempeñaran sus tareas en el área de la música "seria" ó "clásica". Para que un joven músico alcance el nivel necesario en las orquestas (y mucho





más si quiere ser solista), la enseñanza debe empezar a temprana edad. Por lo general es imprescindible una relación individual entre profesor y alumno, cuyos altos costos pocos pueden permitirse.

Esta situación tiende hacia el elitismo entrando en conflicto con la exigencia de proporcionar a cada vez mayor número de personas la oportunidad de practicar y apreciar la música, y necesariamente la Música clásica. Además, el sistema clásico de enseñanza no deja de tener desventajas para los que se benefician de él. La labor de creación, como opuesta a la de recreación de la música, solo recae en los muy pocos que terminan siendo compositores. Para el resto, la insistencia en leer y ejecutar el repertorio clásico puede producir una limitación en la creatividad individual. La capacidad de improvisación se desprecia con harta frecuencia a pesar del hecho de que es el punto de partida para la composición y también pese a la importancia que le otorgaron los virtuosos de los periodos Clásico y Romántico.

### **I. c.- IMPORTANCIA DE LA ACÚSTICA EN LOS ESPACIOS MUSICALES.**

La acústica de una sala de conciertos o de un teatro de ópera puede influir en éxito de las obras allí interpretadas casi como la propia calidad de estas y sus ejecutantes. La labor del arquitecto es la de asegurar que dentro del auditorio, el sonido se propague desde los ejecutantes a la audiencia sin pérdida alguna de definición, equilibrio, gama dinámica, timbre y colorido tonal. Entre los críticos musicales y los intérpretes existe unanimidad en cuanto a que edificios poseen buena acústica, pero también entre ellos existen algunas falsas creencias, como la de pensar que la acústica de un edificio mejora con el paso de los años.

#### **a) CUALIDADES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS**

Para describir las distintas salas de conciertos, los músicos utilizan con frecuencia expresiones tales como "ítmico" "pleno" "quebradizo" "brillante" "de buena respuesta", "turbio" etc. La intimidad y la plenitud son los más importantes atributos de un auditorio. La reverberación es el único factor acústico que se puede calcular matemáticamente; se define como el tiempo que tarda en descender en sesenta decibelios el nivel sonoro que



persiste en una habitación una vez que la nota que los ha creado ha terminado. (Las composiciones poseen una gama media de sesenta decibeles entre los sonidos más altos y los más bajos.)

De una sala reverberante se dice que es una sala "viva". Una que refleje muy poco sonido hacia la audiencia se llama "muerta" o "seca" la viveza de un auditorio proporciona plenitud tonal a la música.

Bach, era muy consciente de la diferencia entre la acústica viva de la iglesia de San Jacobo, en Lubeck, y la acústica seca de la de santo Tomás, de Leipzig, por lo que compuso sus obras para cada una de ellas de acuerdo con tales circunstancias.

En el tiempo de reverberación ésta condicionado por el volumen de la sala por la cantidad de materiales absorbentes que existen en ella y en mejor medida, por su forma.

Los tiempos de reverberación varían entre 1.1 segundos de Convent Garden de Londres, a 2.05 segundos del Grosser Musicueinssaal de Viena y 7 segundos de las iglesias Medievales. No obstante, este lapso de tiempo puede modificarse mediante la colocación de superficies absorbentes, o con medios electrónicos como el sistema llamado "resonancia asistida". Es frecuente que las iglesias que poseen tiempos de reverberación largos tengan también una particularidad; lo que se denomina la "nota simpática", que es una región, tonal entre sol y la y en la que el tono queda aparentemente reforzado por la propia vibración de la estructura.

Desde siempre se ha sostenido que cada estilo concreto de composición posee un determinado ambiente acústico, que es el más conveniente para su ejecución. Así la Tocata en "re menor" de Bach para órgano debe interpretarse en un auditorio con un tiempo de reverberación de 4 segundos y un concierto para piano de Mosart en uno de 1,3 segundos. No obstante y con la excepción de las operas y ciertas obras para órgano, la mayoría de las salas de conciertos internacionales son adecuadas para un repertorio muy amplio.







## b) INTEGRACIÓN Y CAMBIO SOCIAL

Del mismo modo que han cambiado los estilos en la música y en la arquitectura, también se alterado mucho la forma de asistir a los conciertos con la llegada del siglo XX. Anteriormente, muchas personas consideraban que la asistencia a los conciertos era una función social al mismo tiempo que una actividad musical. Era importante ser visto en la opera por las amistades, y fundamental "vestirse adecuadamente" para la ocasión, en la actualidad estas actitudes han cambiado; lo que realmente importa es la inmediatez de hallarse presente en una ejecución en vivo. La vitalidad y las tensiones así como la espontaneidad de una ejecución en vivo, es algo que nunca podrán sustituir las grabaciones.

Todos los intentos para hacer que la asistencia a conciertos se convierta en una regularidad de la vida cotidiana, y de integrar los auditorios en el entramado urbano, a de recibir por consiguiente, la más cálida de las bienvenidas. Algo de eso puede verse en Lenox, Massachusetts, EE.UU.; donde sé a construido el Tanglewood Music Sched, donde un enorme cobertizo de acero con capacidad para 6000 personas sentadas en el interior y otras 6000 mas sentadas en el exterior. El "platillo" integrado en el paisaje, que ayuda a crear una acústica favorable para el público que se sienta en el exterior.

Un lugar así, estimula la ausencia de formalidad y espontaneidad que tantas veces falta en las viejas salas consagradas, en las que prevalecen complicados procedimientos de reserva de localidades (y casi siempre, debido al número limitado de localidades disponibles, precios muy altos).

Estas modificaciones en los aspectos sociales de la asistencia a conciertos quedan también evidenciadas con la gran necesidad de ubicar el Recinto en un entorno urbano provisto de la infraestructura vial y de un sistema de transporte que satisfagan los requerimientos necesarios de acuerdo a la magnitud, tipo y demanda del proyecto, de acuerdo al genero de espectáculos que se presenten en el mismo.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

---

**QUERETARO, QRO.**



**II.- FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA**

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

---

**QUERETARO, QRO.**

---





## II. a) ANTECEDENTES

Actualmente la población menor de veinte años de casi todo el interior de la República Mexicana vive aún en el injustificado problema de tener que alejarse de su lugar de origen y emigrar a aquellas zonas en donde puedan satisfacer sus necesidades de educación media y superior; estas zonas son generalmente los principales centros urbanos del país, tal es el caso del Distrito Federal., Guadalajara, Jalisco y Monterrey, Nuevo León.

Este fenómeno ha sido ocasionado principalmente por la tendencia tanto de las autoridades (gobierno federal), como por parte de la iniciativa privada de continuar con lo que los expertos han denominado "Centralismo" es decir, de seguir saturando las ciudades de todos los bienes, servicios e infraestructura posibles, incluyendo educación y cultura, olvidándose de todos los otros asentamientos, ciudades mas pequeñas y áreas rurales y semi-urbanas del país.

Esta situación se sigue presentando muy marcadamente en el Distrito Federal, provocando que la mancha urbana crezca al grado de que su distancia hacia aquellas que las circundan sea cada vez menor.

Es por ello también que el problema de la sobrepoblación se ha vuelto prácticamente exclusivo de todas esas ciudades que exigen y reclaman una mejor planeación a futuro de todos sus bienes y recursos.

## II. b) JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

Como consecuencia natural de los antes expuesto y, tomando en cuenta el problema real y específico que ahora nos ocupa, es muy importante asentar y manifestar lo siguiente:





El Conservatorio Nacional de Música diseñado por el arquitecto Mario Pani, la Escuela Nacional de Música de la U. N. A. M, la Escuela Superior de Música del I. N. B. A y el actual Conservatorio del Centro Nacional de las Artes están considerados como los principales centros de enseñanza musical a nivel superior en el país, a consecuencia de lo cual reciben una gran demanda de aspirantes cuya edad fluctúa entre doce y dieciocho años que provienen no solo de la propia capital, sino también de otros estados de la república, principalmente de las zonas centro y noroeste de la misma; pero desgraciadamente para todos ellos las cuatro instituciones se ubican dentro de la zona metropolitana de la ciudad de México, lo que por tanto se ha traducido en una rápida e inevitable saturación de sus respectivas instalaciones, de tal manera que han sido insuficientes para dar cabida a tal demanda de alumnos.

Ante tales circunstancias surge entonces la evidente necesidad de plantear un proyecto de conservatorio de Música que resuelva en gran medida el problema ya mencionado, por el fenómeno de emigración hacia la capital del país.

Para ello se tomó como primera condición que se ubicara en la medida de lo posible, fuera del Distrito Federal y que al mismo tiempo conservará geográficamente su posición dentro de la zona central de la República Mexicana.

Es así que se consideró como ideal a la ciudad de Querétaro, Qro., para el desarrollo del proyecto, ya que cumple con las condiciones citadas y por otra parte este centro cubriría la demanda interna del Estado, así como la proveniente de la zona Centro y Noroeste del país, contribuyendo en gran medida a desahogar las actividades de enseñanza musical de la capital.

La ciudad de Querétaro, Qro., no cuenta con una institución especializada en la enseñanza musical a nivel superior que ofrezca las mismas carreras que imparten las escuelas de otras grandes e importantes ciudades del país; es de ahí entonces que surge la necesidad de proponer y crear un Conservatorio de Música que brinde servicio no solo a la ciudad de Querétaro, si no a otros municipios del mismo Estado y a otras Entidades Federativas que lo circundan.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**

---



**II. c) TIPO DE USUARIOS (ALUMNOS)**

De acuerdo al tipo de enseñanza, y los alcances y objetivos que determina el plan de estudios interpretado por el I.N.B.A. en coordinación con la S.E.P., la edad mas apropiada de ingreso es de aproximadamente los quince años, a excepción de la carrera de cantante de ópera cuyo rango de edad es de los 17 a 21 años; esto se debe también a que la duración de las distintas carreras es de entre ocho a diez años.

Significa entonces que los posibles solicitantes para ingresar a un Conservatorio de Música, serán a aquellos alumnos egresados del nivel básico, que según datos proporcionados por la I.N.E.G.I para el caso específico del estado de Querétaro asciende a unos 109,885 aproximadamente (ciclo 1997-98), de los cuales según la Secretaría de Educación del Estado, únicamente el 16% continua sus estudios, y solo del 4% al 6% de estos manifiesta inclinación por el aprendizaje musical.

**II. d) INSTITUCIÓN PATROCINADORA.**

Tanto por la magnitud como por la índole del proyecto, la instrucción encargada de la planeación y construcción de un edificio como el que ahora nos ocupa, sería el Instituto Nacional de Bellas Artes (I.N.B.A) del Estado de Querétaro, en coordinación con el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (C.O.N.A.C.U.L.T.A); así como el apoyo y colaboración del gobierno del estado de Querétaro.





**III.- INVESTIGACIÓN**

(Datos Físicos del Lugar y elementos condicionantes)

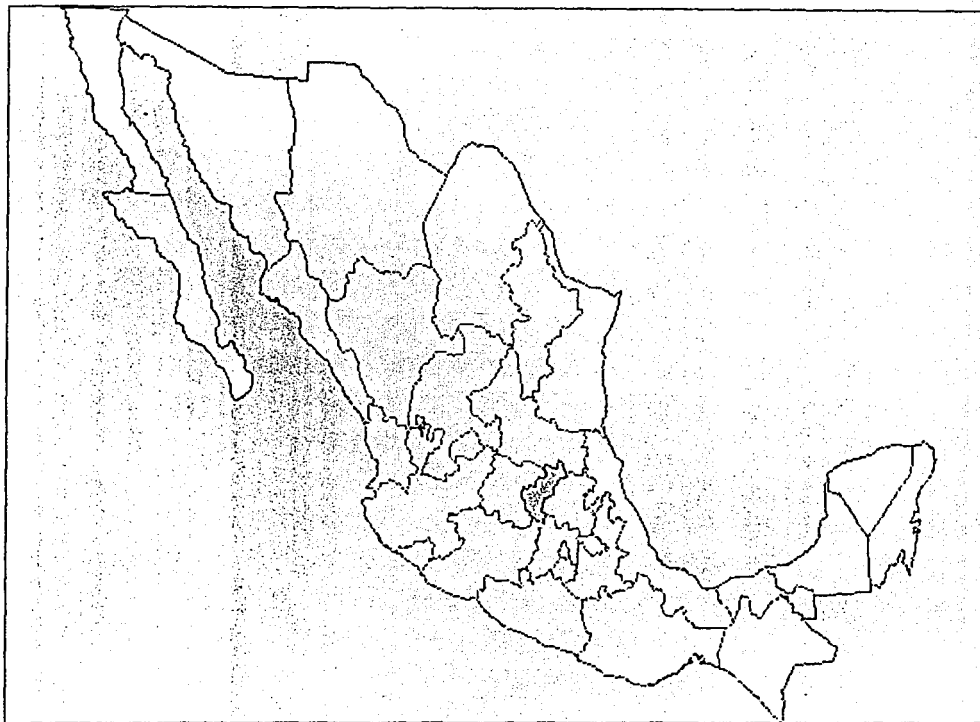
**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**





**III. a. - UBICACIÓN GEOGRAFICA.**



**Estado de Querétaro**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.**



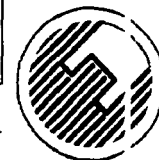
**a) UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE QUERÉTARO.**

Coordenadas geográficas extremas: Al norte 21° 37', al sur 20° 01' de altitud norte; al este 98° 54', y al oeste 100° 35' de longitud oeste. (a)

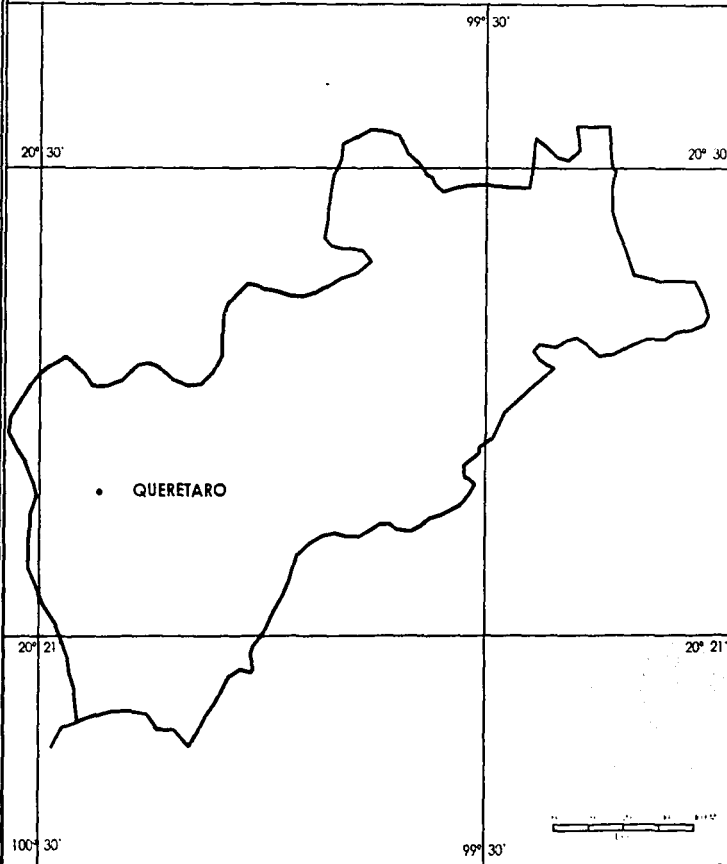
Colindancias: Querétaro colinda al norte con San Luis Potosí, al este con Hidalgo, al sur con México y Michoacán y al oeste con Guanajuato. (a)

Porcentaje Territorial: El estado de Querétaro representa el 0.6 % de la superficie del país. (b)

FUENTES: (a). CGNEGI. Carta Topográfica, 1:1'000,000 (segunda edición).  
(b). INEGI-DGG. Superficie de la República Mexicana por Estados. Inédito.





**b) UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE QUERÉTARO.****- COORDENADAS GEOGRAFICAS.**

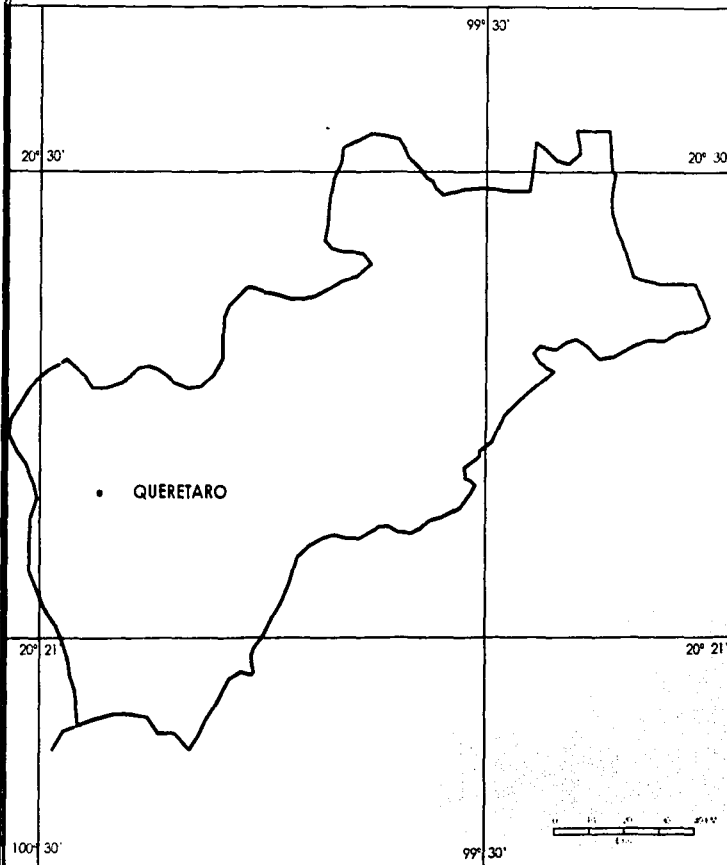
Latitud Norte: 20° 35'

Longitud Oeste: 100° 23'

**- ALTITUD.**

1,820 metros sobre el nivel del mar.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**c) CLIMA, TEMPERATURA Y PRECIPITACION PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE QUERETARO.**

- CLIMA.  
Como se puede observar el estado de Querétaro tiene nueve tipos de clima diferentes, pero específicamente el municipio de Querétaro tiene un clima clasificado como: BS<sub>1</sub>h. Semiseco – semicálido.
- TEMPERATURA  
Presenta una media anual de 18.8° C.
- PRECIPITACIÓN PLUVIAL  
Aproximadamente 550.9 mm. Al año.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





### III. b.- TERRENO

#### a) UBICACIÓN.

El terreno escogido para el proyecto se ubica a unos 20 minutos del centro de la ciudad hacia la parte norte de la misma, colinda prácticamente con las instalaciones del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, unidad de Querétaro (I.T.E.S.M.U.Q), y a 10 minutos hacia el sur del Centro Universitario de Querétaro.

Esta cercanía de cierta manera internacional con respecto a las diferentes instituciones de educación superior, permite que la atención de la población estudiantil se dirija hacia un mismo punto de la ciudad, evitando así su esparcimiento a distintos sitios.

#### b) CONTEXTO ARQUITECTÓNICO.

Además de los edificios dedicados a la educación, el contexto arquitectónico está también compuesto por una serie de casas habitación de nivel medio de dos niveles de altura en su mayoría.

Existe además relativamente cerca del terreno un pequeño fraccionamiento de edificios verticales también de uso habitacional.

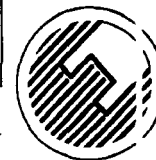


### III, b. 1. UBICACIÓN DEL TERRENO DENTRO DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO, QRO; MEXICO

ESQUEMA	SIMBOLO	DESCRIPCION
C.D. DE QUERÉTARO / MAPA ESQUEMATICO UBICACION DEL TERRENO / PROYECTO C.M.G.		
	1	<b>TERRENO / Proyecto de Tesis – C. M. Q</b>
	2	ITESMUQ – Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Unidad Querétaro; Qro.
	3	Centro Histórico de la Ciudad
	4	Alameda del primer cuadro de la Ciudad
	5	UAQ – Centro Universitario / Universidad Autónoma de Querétaro
	6	Estadio Corregidora
	7	Terminal Central Camionera de Querétaro
	8	Zona Industrial Benito Juárez
	9	Universidad Tecnológica de México, Campus Querétaro
<b>Vialidades Principales y de Referencia</b>		
I	Autopista de Cuota, México – Querétaro	
II	Autopista de Cuota, Querétaro - Celaya	
III	Carretera Federal Libre a Celaya	
IV	Avenida 5 de Febrero	
V	Libramiento, Boulevard Bernardo Quintana	
VI	Salida a la Autopista de Cuota, Querétaro – San Luis Potosí	
A	Avenida Epiquenio González	
B	Avenida Universidad	
C	Calzada Ignacio Zaragoza	
D	Avenida Constituyentes	
E	Avenida Luis Pasteur	
F	Calle Corregidora	
G	Calle Ezequiel Montes	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

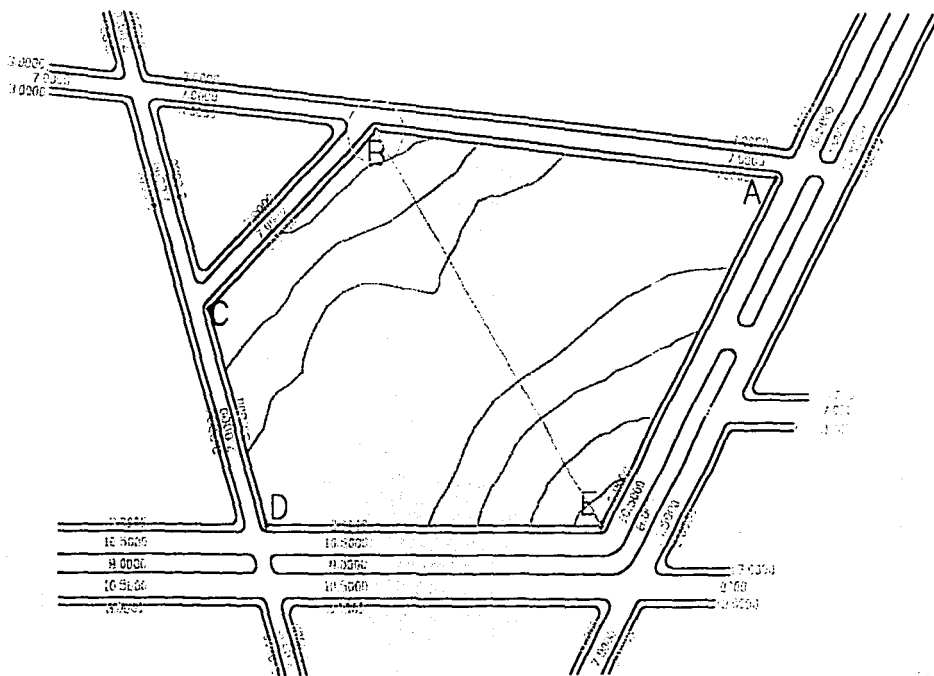
CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERÉTARO, QRO.



## c) TOPOGRAFÍA.

## CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO FISICO

LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZIMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X	COLINDANTE
A-B	N 84°08'32.66" W	187.200	275°50'27.34"	A	86°34'14.80"	1,000.0000	1,000.0000	AVENIDA SANTA CATARINA
B-C	S 48°30'38.24" W	111.500	228°30'38.24"	B	130°40'11.80"	1,020.0684	803.8238	CALLE
C-D	S 18°30'10.78" E	88.250	183°9'48.24"	C	118°38'10.00"	843.3323	722.6300	CALLE
D-E	S 88°38'28.88" E	163.485	80°24'30.04"	D	107°14'40.80"	848.2837	751.3870	AVENIDA SAN GREGORIO
E-A	N 28°16'12.44" E	174.100	28°16'12.44"	E	118°51'42.40"	848.1285	914.8778	AVENIDA SAN GREGORIO

SUPERFICIE = 34,636.940 m<sup>2</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

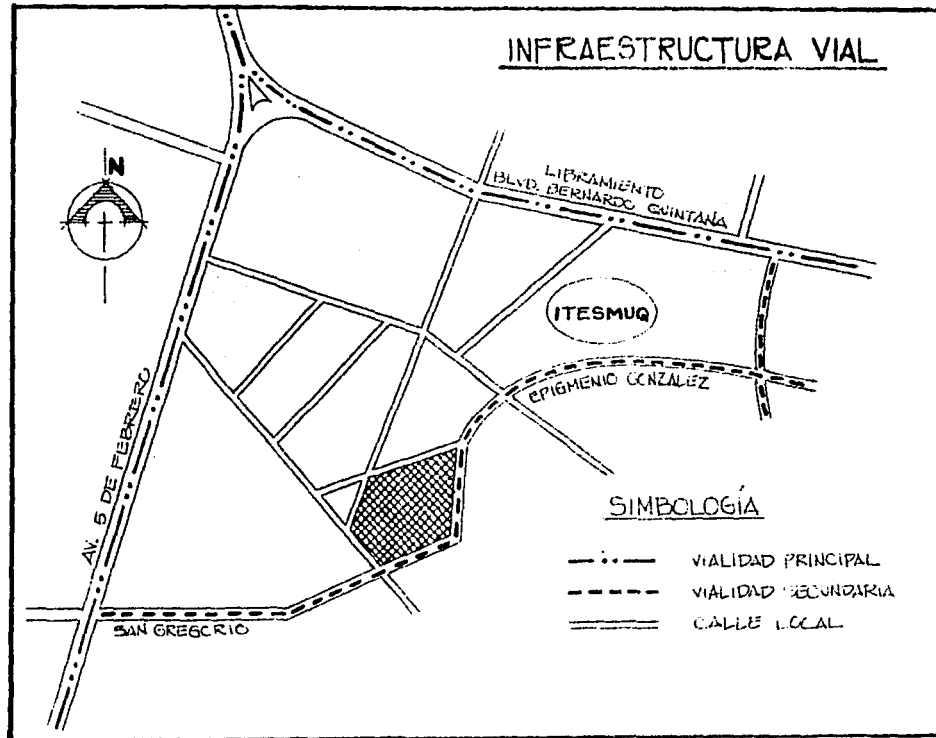
CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.



**d) INFRAESTRUCTURA VIAL**

La zona urbana en la que se ubica "el terreno" cuenta con calles internas, vialidades secundarias y principales, que lo comunican en forma eficiente con el centro y sur de la ciudad, así como con el libramiento que lleva hacia la parte norte de la misma y por consiguiente con la salida a la carretera Querétaro - San Luis Potosí.

Por otra parte y como se muestra en la gráfica, existe una adecuada cercanía con las instalaciones del ITESMUQ.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**



**e) INFRAESTRUCTURA URBANA.**

En cuanto a servicios urbanos se refiere, el terreno cuenta con:

- Abastecimiento de agua potable.
- Red municipal de drenaje, cuyo colector principal tiene una profundidad de aprox. 3.50mts. con respecto del nivel de calle.
- Alumbrado público y, por lo tanto, de abastecimiento de energía eléctrica.
- Línea general telefónica.
- Calles y avenidas pavimentadas.
- Circulaciones peatonales públicas con guarniciones y banquetas.



**III. c.- ESTUDIO DE EDIFICIOS SEMEJANTES****1) CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA.**

Ubicación: Presidente Mazarik No. 582 Col. Polanco, C.P. 11560  
Director y Administrador: Arq. Javier Juárez Camacho.

Proyecto: Arq. Mario Pani.  
(1946-1949)

Construcción: Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas.

**1a) OBSERVACIONES GENERALES**

Se localiza en la zona clasificada como lomerío, por lo que para su construcción el subsuelo no debió de haber presentado mayores problemas. Su sistema constructivo consiste básicamente en marcos rígidos de concreto armado, que en la mayor parte del edificio se encuentran en acabado aparente. Todos los entrepisos y la mayor parte de la cubiertas están resueltas a base de losa maciza de concreto armado.

**CONSERVATORIO DE MUSICA****QUERÉTARO, QRO.**





Las áreas de aulas de clase y de practica individual, están ubicadas en la planta baja, gran parte de las columnas y la mayoría de los muros se encuentran recubiertos con piedra caliza, aumentando así considerablemente su sección real de trabajo estructural.

El acabado de los pisos y entrepisos de la mayor parte del edificio es base de loseta vinílica, y en algunas áreas como las de las salas de práctica grupal es de parquet y duela de madera.

En todas las aulas de estudio y de práctica individual, los muros tienen recubrimiento acústico, dispuesto de la siguiente manera: madera hasta media altura (aprox. 1.50mts.) y placas de 25 x 25 cm. de perfofel a partir de donde termina el lambrín de madera y hasta llegar al plafón.

La iluminación de cada uno de los espacios se logra a través de pequeños vanos en los muros, principalmente en aulas y salas de la planta baja se realiza con ventanales de piso a techo. Es entonces que la iluminación natural no es totalmente directa, si no más bien difusa y poco intensa.



**1b) DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA.**

El sistema estructural utilizado en este edificio fue también a base de marcos rígidos de concreto armado, la sección de la mayor parte de los apoyos es totalmente circular de aproximadamente 60 cm. de diámetro, sin embargo existen zonas en donde la sección de sus apoyos es de tipo rectangular de aproximadamente 60 x 40 cm. los claros que se salvan con dichos apoyos es de unos 6.50 mts. aproximadamente.

Los entresijos y cubiertas de la zona de aulas individuales y de grupo se realizó mediante losa maciza de concreto armado.

La distribución de los apoyos (retícula) esta de tal manera que la estructura en general no tiene que soportar grandes voladizos.

La altura de los entresijos varia mucho según la zona del edificio, en las aulas es de aproximadamente 2.80 mts y en los pasillos principales de comunicación entre distintos cuerpos del edificio de aproximadamente 6.50 mts. .



**1) ESCUELA NACIONAL DE MÚSICA (U.N.A.M.)**

Ubicación: Calle Xicotencatl No. 126, Col. Coyoacan, México, D. F.

Directora: Maestra Thusnelda Nieto Jara

Proyecto y Construcción: Dirección General de Obras de la U.N.A.M.

**2a) OBSERVACIONES GENERALES**

Es un edificio que consta de tres niveles, su sistema constructivo es a base de marcos rígidos de concreto armado y muros del mismo material, aunque en la planta baja existen muros de tabique rojo aparente, todos los espacios están concebidos a través de un mismo cuerpo cuya comunicación se logra mediante pasillos amplios y escaleras zonificadas dentro del edificio. En general el acabado de los entrepisos (hechos de losa maciza de concreto armado) es en general de loseta de mármol de 30 x 30 cm. aproximadamente y el de los plafones es de tirol planchado.

En el caso de las aulas tanto individual como en grupo, por sus necesidades de acústica, los muros están recubiertos por placas de perfoceal en color blanco colocadas sobre un bastidor de tiras de madera.

El sistema de iluminación es muy semejante al utilizado en el Conservatorio Nacional de Música, es decir, directa y natural en las aulas teóricas en grupo, pero indirecta y difusa en las áreas de aulas de práctica individual.

**2b) DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA.**

El sistema estructural utilizado en este edificio fue a base de marcos rígidos de concreto armado con acabado aparente. Existen áreas como las de la biblioteca y las aulas o salas de gran tamaño que presentan también muros de carga de concreto armado, todo el resto del edificio tienen muros de

---

**CONSERVATORIO DE MÚSICA**

---

**QUERETARO, QRO.**

tabique rojo. Cada uno de los entresijos está resuelto a base de losa maciza de concreto armado, los apoyos sobre los cuales está soportada están distribuidos de tal manera, que la estructura en general no posee voladizos importantes.

Existen elementos precolados de concreto tales como barandales en pasillos y pretil en cubierta, que se encuentran ligados a las losas de cada uno de los entresijos.

El edificio tiene en total 3 niveles de altura, cada entresijo tiene aproximadamente 3.30 mts de altura, siendo entonces que la construcción no es realmente alta, sobre todo si se compara con algunas edificaciones de su alrededor que poseen hasta 6 niveles.

Como en su mayor parte la edificación está en acabado aparente, los pocos materiales de recubrimiento que existen en las zonas de aulas y sales de audición por razón de acústica son tan ligeros que no representan mayor problema para la estructura.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**

---



IV.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.



#### IV. a.- FUNDAMENTACIÓN.

Para poder determinar y obtener un Programa Arquitectónico acorde a las necesidades y requerimientos, tanto generales como particulares del Proyecto, se recurrió al análisis de algunos de los edificios semejantes cuyas características resultan ser más aproximadas a las buscadas para nuestros fines.

Los edificios semejantes analizados son:

- El Conservatorio de Música del C.N.A. (Centro Nacional de las Artes).
- El Conservatorio Nacional de Música.
- La Escuela Nacional de Música de la UNAM.

El análisis realizado a dichos edificios consistió básicamente en una serie de visitas a sus respectivas instalaciones con el fin de observar, y de alguna forma sentir, cada uno de los espacios que se requieren para la enseñanza musical y la relación que guardan entre si cada uno de ellos, así como a realizar entrevistas con alumnos, profesores y personal administrativo y de mantenimiento como sus principales usuarios.

Por otra parte, fue también muy importante la asesoría y colaboración proporcionada tanto por el Instituto Nacional de las Bellas Artes como por el C.A.P.F.C.E. (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas), mediante información y datos técnicos que ayudaron a conformar y a dimensionar el programa arquitectónico.





#### IV. a.1.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO (Listado de locales por áreas)

##### 1.-AREA DIDACTICA.

1.1.- Aulas Teóricas.	975.00m2
1.2.- Aulas Teórico-prácticas	648.00m2
1.3.- Aulas para Conjuntos y Ensayos	612.00m2
1.4.- Cubículos Individuales	198.00m2
1.5.- Cubículos Dobles	390.00m2
1.6.- Cubículos en Grupo	264.00m2
1.7.- Aulas de Idiomas	282.00m2

##### 2.-AREA COMPLEMENTARIA.

2.1.- Auditorio Principal 2,300.00m2

- 2.1.1.- Vestibulo
- 2.1.2.- Area de Exposición
- 2.1.3.- Taquilla (entrega de programas)
- 2.1.4.- Guardaropa
- 2.1.5.- Sanitarios públicos
- 2.1.6.- Sala de espectadores (butacas)
- 2.1.7.- Escenario
- 2.1.8.- Mezanine
- 2.1.9.- Servicios Generales
  - 2.1.9.1.- Preparación y descanso de artistas
  - 2.1.9.2.- Camerinos y vestidores
  - 2.1.9.3.- Sanitarios de servicio
  - 2.1.9.4.- Cuarto de máquinas
  - 2.1.9.5.- Cuarto de aseo





2.2.- Auditorio de Exámenes 440.00m2

2.2.1.- Vestíbulo

2.2.2.- Cuarto de proyección

2.2.3.- Sala de espectadores (butacas)

2.2.4.- Escenario

2.2.5.- Servicios

2.3.- Biblioteca 315.00m2

2.3.1.- Vestíbulo

2.3.2.- Control de acceso y salida (detector)

2.3.3.- Guardaropa

2.3.4.- Sala de lectura

2.3.5.- Acervo clasificado

2.3.6.- Fotocopiado

2.3.7.- Papelería

2.3.8.- Oficinas de coordinación

2.4.- Audioteca 315.00m2

2.4.1.- Vestíbulo

2.4.2.- Control de acceso y salida (detector)

2.4.3.- Guardaropa

2.4.4.- Acervo libre y acervo cerrado

2.4.5.- Area de consulta

2.4.6.- Cubículos de estudio

2.4.7.- Oficinas de coordinación

2.5.- Venta de Publicaciones (librería) 196.00m2

2.5.1.- Vestíbulo

2.5.2.- Caja

2.5.3.- Sala de exposición

2.6.- Guardado y Préstamo de Instrumentos 120.00m2







- 2.6.1.- Vestíbulo
- 2.6.2.- Atención para entrega y recepción
- 2.6.3.- Oficina
- 2.6.4.- Bodega general clasificada

2.7.- Cafetería 380.00m2

- 2.7.1.- Vestíbulo
- 2.7.2.- Área de comensales
- 2.7.3.- Barra de atención y servicio
- 2.7.4.- Sanitarios
  - 2.7.4.1.- Aseo y limpieza
- 2.7.5.- Cocina
  - 2.7.5.1.- Preparación
  - 2.7.5.2.- Mesa fría
  - 2.7.5.3.- Mesa caliente
  - 2.7.5.4.- Cuarto frío
  - 2.7.5.5.- Área de selección

2.8.- Aulas Audiovisuales (156.00m2 x 4 pzas.) 624.00m2

- 2.8.1.- Vestíbulo
- 2.8.2.- Área de butacas
- 2.8.3.- Escenario
- 2.8.4.- Cuarto de proyección

2.9.- Laboratorio Audiovisual 196.00m2

- 2.9.1.- Vestíbulo
- 2.9.2.- Área de atención
- 2.9.3.- Cuarto de edición
- 2.9.4.- Cuarto de audio y video
- 2.9.5.- Bodega general clasificada





2.10.- Vestíbulos 590.00m<sup>2</sup>

4.4.3.- Vestíbulo principal

4.4.4.- Vestíbulo a auditorios

3.-AREA ACADEMICO - ADMINISTRATIVA. 504.00m<sup>2</sup>

3.1.- Oficina del director

3.2.- Oficinas de coordinación de áreas y especialidades

3.3.- Sala de juntas

3.4.- Área secretarial

3.5.- Servicios escolares

3.6.- Área de atención a alumnos

3.7.- Archivo general

3.8.- Bodega

3.9.- Sanitarios

3.9.1.- Aseo y limpieza

4.-AREA DE SERVICIOS GENERALES.

4.1.- Control y vigilancia 80.00m<sup>2</sup>

4.1.1.- Control de acceso en vestíbulo principal

4.1.2.- Oficina jefatura

4.1.3.- Oficina de área de atención general

4.1.4.- Elaboración, registro y control de credenciales

4.2.- Servicios y mantenimiento 281.00m<sup>2</sup>

4.2.1.- Oficina de intendencia

4.2.2.- Bodega general de servicio

4.2.3.- Almacén de refrescos y bebidas

4.2.4.- Cuarto de basura

4.2.5.- Sanitarios





4.3.5.1.- Aseo y limpieza	
4.2.6.- Cuarto de máquinas y equipos	
4.2.7.- Anden de servicio para carga y descarga	
4.3.- Servicios Generales	4,092.00m2
4.3.1.- Sanitarios	
4.3.2.- Áreas de descanso y convivencia	
4.3.3.- Pasillos y circulaciones del conjunto	
4.4.- Servicios exteriores	8,900.00m2
4.4.1.- Estacionamiento para 124 cajones	
4.4.2.- Plaza general de acceso	
4.5.- Áreas Verdes	1,500.00m2



## IV. b.- CUADRO DE ANÁLISIS DE AREAS.

AREA DIDÁCTICA				
ACTIVIDAD	LOCAL / ESPACIO	No. DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	ÁREA (M2)
ESTUDIO	14 aulas teóricas	30 c / u	- 30 pupitres - 1 escritorio con asiento - 30 lockers - pizarrón - bodega para material didáctico	4 de 64 m2 10 de 72 m2 T = 960 m2
ESTUDIO/PRACTICA	10 aulas teóricas	6 de 30 4 de 36	- pupitres - 1 escritorio con asiento - lockers - pizarrón - piano vertical - bodega para material didáctico	6 de 60 m2 4 de 72 m2 T = 648 m2
PRACTICA	6 aulas para conjuntos y ensayos	35 c / u	- piano de cola - atriles - bodega para partituras y material didáctico	102 m2 c / u T = 612 m2
	18 cubículos individuales	1a 2 c / u	- lockers - asiento - atril	11 m2 c / u T = 198 m2

CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.



## AREA DIDÁCTICA

ACTIVIDAD	LOCAL / ESPACIO	No. DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	ÁREA (M2)
	26 cubículos dobles	2 a 4 c / u	- lockers - 2 asientos - piano vertical - atril	15 m2 c / u T = 390 m2
	4 cubículos en grupo	5 a 6 c / u	- lockers - piano de cola - asientos - atriles	66 m2 c / u T = 264 m2
APRENDIZAJE	3 aulas de idiomas	36 c / u	- lockers - 36 pupitres - 1 escritorio con asiento - bodega para material didáctico	94 m2 c / u T = 282 m2

CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.



## AREA COMPLEMENTARIA

ACTIVIDAD	LOCAL / ESPACIO	No. DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	ÁREA (M2)
RECREACION Y CULTURA	Auditorio Principal	795	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vestíbulo</li> <li>- Guardarropa</li> <li>- Taquilla</li> <li>- Area de exposición</li> <li>- Salidas de emergencia</li> <li>- Caseta de control</li> <li>- Sala de espectadores</li> <li>- Escenario</li> <li>- Camerinos</li> <li>- Descanso artistas</li> <li>- Vestidores</li> <li>- Núcleo de sanitarios</li> <li>- Bodega y cuarto de maquinas</li> </ul>	T = 2,300 m2
ENSAYO Y EXAMEN	Auditorio Exámenes	220	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vestíbulo</li> <li>- Sala de espectadores</li> <li>- Escenario</li> <li>- Caseta de control</li> <li>- Servicios</li> </ul>	T = 440m2

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**


---

**QUERETARO, QRO.**


ACTIVIDAD	LOCAL / ESPACIO	No. DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	ÁREA (M2)
CONSULTA	Biblioteca	90	- Vestíbulo - Control - Guardarropa - Sala de lectura - Acervo clasificado - Fotocopiado - papelería - oficina de coordinación	T = 315 m2
	Audioteca	90	- Vestíbulo - Control - Guardarropa - Acervo libre y cerrado - Area de consulta - Cubículos - Oficina de coordinación	T = 315 m2
EXHIBICIÓN, CONSULTA Y VENTA	Venta de publicaciones (librería)	----	- Vestíbulo - Control y caja - Area de exhibición - Bodega	T = 196 m2
CONVIVENCIA	Cafetería	70	- Vestíbulo - Area de comensales - Barra de servicio - Sanitarios - Area de libre - Cocina	T = 380 m2

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**



ACTIVIDAD	LOCAL / ESPACIO	No. DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	ÁREA (M2)
ENSEÑANZA COMPLEMENTARIA	4 aulas audiovisuales	75	- Recibidor - Sala de espectadores - Podium - Estrado - Cuarto de control	4 de 156 m2 T = 624 m2
	Laboratorio audiovisual	----	- Vestíbulo - Control - Entrega y recepción - Bodega	T = 196 m2
BODEGA ESPECIALIZADA Y CLASIFICADA	Guardado y Préstamo de Instrumentos	----	- Vestíbulo - Entrega y recepción - Oficina - Bodega clasificada	T = 120 m2
CONVIVENCIA Y ESPARCIMIENTO	Patio central general	----	- Area libre y descubierta	T = 4,608 m2
CONTROL Y RECEPCION	Vestíbulos a) principal b) auxiliar	----	- Area de recepción techada	T = 590 m2

**CONSERVATORIO DE MUSICA**  
**QUERETARO, QRO.**





**ACADEMICO – ADMINISTRATIVA**

Según normas establecidas por el C.A.P.F.C.E. (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuela), el área administrativa de todo genero educativo se determina de la siguiente manera:

- Personal administrativo = 0.04 % del total de alumnos  
=  $1200 \times 0.04 = 48$
- Area administrativa = 14.00 m<sup>2</sup> x persona  
=  $14.00 \text{ m}^2 \times 48 = 672.00 \text{ m}^2$
- Esta área se conforma por:
  - a) Oficina del Director general
  - b) Servicios escolares
  - c) Area secretarial
  - d) Sala de juntas
  - e) Oficinas de coordinación
  - f) Archivo
  - g) Bodega
  - h) Núcleo de sanitarios

**CONSERVATORIO DE MUSICA****QUERETARO, QRO.**

**ÁREA DE SERVICIOS GENERALES**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>LOCAL / ESPACIO</b>	<b>No. DE USUARIOS</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>ÁREA (M2)</b>
VIGILANCIA	Control y vigilancia de acceso	5	---	T = 90 m2
MANTENIMIENTO	Oficina de intendencia	5	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2 Escritorios</li><li>- 4 Asientos</li><li>- 1 Sillón</li><li>- Bodega general</li><li>- Núcleo de sanitarios</li></ul>	T = 60 m2
ABASTECIMIENTO DE ENERGIA	Cuarto de maquinas	---	<ul style="list-style-type: none"><li>- Subestación</li><li>- Transformadores</li><li>- Planta de emergencia</li><li>- Bombas de equipos hidroneumáticos</li></ul>	T = 60 m2
ASEO	8 Núcleos de sanitarios (Por reglamento) Distribuidos en el edificio	11 c/u	Para Hombres: <ul style="list-style-type: none"><li>- 3 Mingitorios</li><li>- 3 Excusados</li><li>- 4 Lavabos</li><li>- 1 Tarja</li></ul> Para Mujeres: <ul style="list-style-type: none"><li>- 5 Excusados</li><li>- 4 Lavabos</li><li>- 1 Tarja</li></ul>	8 de 63 m2 T = 504 m2

**CONSERVATORIO DE MUSICA****QUERETARO, QRO.**

ACTIVIDAD	LOCAL/ESPACIO	No. DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	ÁREA (M2)
SERVICIO	Estacionamiento	120 cajones generales y 4 para minusválidos	- Caseta de vigilancia - Pavimento asfáltico	T = 4,900 m2
	Plaza de Acceso	----	- Área de jardineras y circulación adoquinada	T = 4,000 m2

**AREAS VERDES**

Por reglamento y por requerimientos propios del proyecto, se pueden tener hasta un índice de 0.15 % del área construida para destinarla a zonas verdes.

Es decir, aproximadamente  $10,000.00 \text{ m}^2 \times 0.15 = 1,500.00 \text{ m}^2$

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

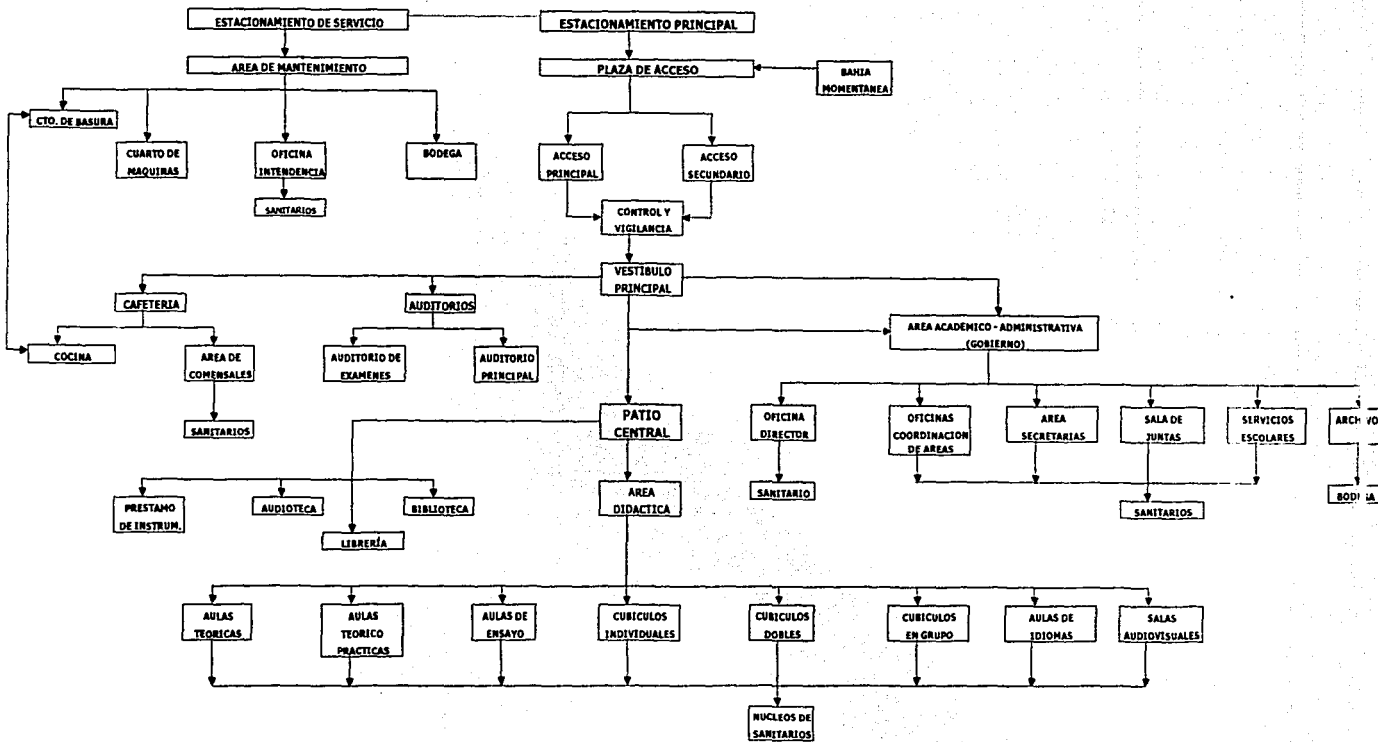
---

**QUERETARO, QRO.**

---



IV.c.- DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO





V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROYECTO

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**





### V. a.- MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTÓNICA.

La ubicación del terreno seleccionado para el Conservatorio de Música se determinó tomando en consideración que el uso de suelo de la zona era base al programa de planeación urbana del estado así lo permitiera, que contara con la superficie adecuada y los servicios urbanos completos y algo muy importante, su concordancia con el entorno.

Es por ello muy importante señalar la cercanía con las instalaciones del Instituto Tecnológico de estudios Superiores de Monterrey Unidad Querétaro (I.T.E.S.M.U.Q.) y con el Centro Universitario de la Ciudad, ya que ello representa que al ubicar a las instituciones educativas en áreas colindantes se evita la disgregación estudiantil de la Ciudad y en sí del Estado, pues su punto de encuentro se concentra en zonas fácilmente identificables dentro de la mancha urbana.

El partido arquitectónico no se origina a partir de una forma predeterminada, sino que la forma obedece a la determinación de satisfacer las necesidades y los requerimientos propios de un proyecto como este. La principal de éstas necesidades es la de lograr un diseño de espacios que refleje una zonificación acorde a las actividades de enseñanza – aprendizaje, de servicios y eventos culturales y artísticos, tanto de interés interno como público en general. Por otra parte, se tomó muy en cuenta crear áreas libres que permitan la convivencia entre profesores y alumnos y provoquen hasta cierto punto la sensación de libertad y tranquilidad mental, ambas muy indispensables para el buen aprendizaje del arte musical.





De esta manera se llega a un edificio compuesto por cuatro grandes áreas, a saber:

1. - Area Didáctica.
2. - Area Complementaria.
3. - Area Académico – administrativa.
4. - Area de Servicios Generales y Areas Exteriores.

Cada una de éstas se compone a su vez por una serie de locales (espacios arquitectónicos) que se interrelacionan entre sí, de acuerdo a un estudio de funcionalidad que se determinó según las necesidades y actividades que requieren y desempeñan los usuarios.

El edificio tiene un planteamiento con volumetría "horizontal" y una continuidad que permite libertad en espacios y circulaciones, en cuya parte media y a lo largo de todo su desarrollo se genera un patio central que permite tener dentro del núcleo cerrado de la escuela, áreas de convivencia y meditación, sin distraer las actividades de enseñanza y aprendizaje.

En el diseño del proyecto se combinan en su trazo el "círculo y la recta", provocando así una volumetría más interesante y menos monótona. Lo cual se aprecia en las fachadas, donde además se destacan los desniveles en las alturas y se resaltan, en vez de esconderse los elementos estructurales creando claro – oscuros por los efectos creados por los vanos y los macizos.

Se cuenta con tres tipos de accesos., un acceso principal en la parte sur, un acceso auxiliar o secundario en el costado sudeste, y uno de servicio en el lado norte, cuyas características principales son las siguientes:

El Acceso principal se realiza peatonalmente a través de una gran plaza adoquinada y jardinada que cuenta con una bahía momentánea sobre la avenida principal (Av. San Gregorio) y que visualmente remata en una gran escalinata con jardinera, a la que también se accede vehicularmente desde el estacionamiento, el cual cuenta con capacidad para 125 automóviles que, finalmente también comunica tanto a la plaza como a la escalinata. Este acceso está techado por una cubierta metálica tridimensional de cañón corrido que va de extremo a extremo de la fachada principal



a la fachada posterior, que además de aportar una mejor visual volumétrica al edificio, permite el paso de la luz natural y proporciona una circulación protegida de los fenómenos naturales como la lluvia y el viento, además cuenta con un área de control y vigilancia.

El Acceso de Servicio esta ubicado hacia la parte norte del edificio, muy poco perceptible, no interfiere en las actividades de enseñanza y responde a las necesidades de mantenimiento y cuidado para el buen funcionamiento de las instalaciones del conservatorio como tal.

Dentro del edificio el Area Didáctica, en donde propiamente se realizan las actividades de enseñanza, se define perfectamente dentro del conjunto a través de su diseño con cuerpos curvos de grandes dimensiones que se ubican en los costados sur y norte, y en el que mediante de éste último se inicia la comunicación con el Area Complementaria. En el cuerpo curvo de medio circulo ubicado al sur y que cuenta con tres niveles al igual que los brazos que se proyectan de cada extremo, están en planta baja las aulas teóricas, las aulas de ensayo coral y el almacén de préstamo de instrumentos y partituras. En el 2º nivel se encuentran las aulas teorico-prácticas y las aulas de ensayo coral y, en el 3er. Nivel se ubican todas las aulas de ensayo individuales, dobles, en grupo, y corales, cada nivel cuenta con sanitarios (según reglamento de construcciones del estado) y escaleras para su comunicación vertical.

En el costado norte se ubica el cuerpo con forma de un "cuarto de circunferencia" que cuenta con dos niveles y, en el cual se alojan los espacios complementarios y de apoyo al área didáctica, siendo entonces que en la planta baja se encuentran la biblioteca, la audioteca y, la librería (ventas y promoción de publicaciones), y en 2do. nivel y en forma paralela a la cubierta del acceso principal se ubican las aulas de enseñanza de lenguas extranjeras cuya razón de ser justifica en la necesidad que se tiene de que el alumnado adquiera conocimientos de idiomas diferentes al propio, pues un buen porcentaje de libros didácticos y publicaciones musicales son de origen extranjero.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

---

**QUERETARO, QRO.**







Como parte importante del Area Complementaria están la cafetería, el auditorio de exámenes y ensayos y el auditorio principal, todos ellos zonificados hacia el costado norte del conjunto. La cafetería con capacidad para 66 comensales, se ubica de tal forma que su servicio no interfiera y distraiga al alumno de sus actividades académicas, sino por el contrario, le permite a través de sus espacios semiabiertos una mejor convivencia. Entre la cafetería y el auditorio de exámenes y ensayos, se tiene un espacio en el que se encuentra el Area de Servicios Generales y Mantenimiento, que, por propias necesidades de funcionamiento se ubica muy próximo al acceso de servicio.

El auditorio de exámenes y ensayo con capacidad para 220 espectadores se desarrolla dentro de una planta cuadrada limitada perimetralmente por muros dobles adosados a las columnas de la estructura que al formar una cama de aire proporciona un buen aislamiento acústico. Cuenta con recibidor de acceso, cuarto de proyección, sala de espectadores y escenario.

El auditorio principal tiene una capacidad para 800 espectadores y posee características constructivas similares al anterior en cuanto a la solución de los muros perimetrales, pero arquitectónicamente cuenta con un vestíbulo de mayores dimensiones y a doble altura, con locales para guardarropa, distribución de programas (taquilla) y sanitarios públicos. La sala de espectadores tiene un segundo nivel tipo mezzanine, en el que además se ubica el cuarto de control y proyecciones. En cuanto a servicios se refiere éste auditorio tiene camerinos individuales y en grupo, así como sanitarios, vestidores y área de bodega y mantenimiento, todos ellos ubicados de tal manera que el auditorio de exámenes pueda también hacer uso de ellos. Mediante éste auditorio el conservatorio posee un recinto adecuado para alumnos y maestros a través de la coordinación interna de difusión cultural.

El Area Académico - Administrativo, en la que se encuentra todo el personal administrativo, coordinaciones y dirección general, se aloja en un cuerpo de un solo nivel, hasta cierto punto independiente y regular, ubicado como parte de la fachada principal y con contacto directo tanto con el acceso principal de alumnos, como con el acceso público hacia los auditorios.

En cuanto a los acabados se refiere, en este proyecto el punto vital a considerar estuvo regido por los requerimientos de acústica, ya que todas las áreas de práctica y ensayo no deben de permitir el paso de ruidos ajenos al interior, ni de proyectar al exterior el sonido generado por el propio ensayo. Es por ello que utilizan recubrimientos especiales en muros y plafones en cada aula, salas y auditorios.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

---

**QUERETARO, QRO.**



## V.a.1 TABLA DE ACABADOS

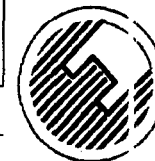
LOCAL / ÁREA	ACABADOS FINALES				
	Pisos	Muros	Plafones	Fachada	Cubierta
Aulas Teóricas	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafon de panel de yeso modulado colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	No aplica
Aulas Teórico-prácticas	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	No aplica
Aulas de Conjuntos	Duela de madera de encino machiembrada asentada sobre bastidor nivelante de pino.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante de membrana y enladrillado tipo petatillo.
Aulas de idiomas	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafon de panel de yeso modulado colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante de membrana y enladrillado tipo petatillo.
Cubiculos dobles y para grupo	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Lambrín de tablaroca con pintura vinilica y relleno interior con colchoneta hecha de fibra de vidrio.	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.





V.a.1 TABLA DE ACABADOS

LOCAL / ÁREA	ACABADOS FINALES				
	Pisos	Muros	Plafones	Fachada	Cubierta
Cubículos individuales y dobles	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Lambrín de tablaroca con pintura vinilica y relleno interior con colchoneta hecha de fibra de vidrio.	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero par. pendientes, entortad impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.
Aulas audiovisuales	Duela de madera de encino machiembreada asentada sobre bastidor nivelante de pino.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero par. pendientes, entortad impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.
Biblioteca	Loseta vinilica antiestática de 30x30x3.5cm marca vinylasa, en colores firmes y zoclo de 10cm.	Muros y lambrines interiores de tablaroca con doble hoja, así como de durock con pasta texturizada y pintura vinilica.	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	No aplica
Audioteca	Loseta vinilica de 30x30x3.5cm marca vinylasa, en colores firmes tipo antiestática y zoclo de 10cm.	Muros y lambrines interiores de tablaroca con doble hoja, así como de durock con pasta texturizada y pintura vinilica.	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	No aplica
Auditorio general	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Páneles acústicos marca Armstrong con junta sellada en acabado texturizado.	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Cubierta multypanel con alma aislante tipo aislakor con pendiente y canales de lámina galvanizada.





V.a.1 TABLA DE ACABADOS

LOCAL / ÁREA	ACABADOS FINALES				
	Pisos	Muros	Plafones	Fachada	Cubierta
Auditorio principal	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Páneles acústicos marca Armstrong con junta sellada en acabado texturizado.	Falso plafón modulado tipo acústico colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Cubierta multypanel con alma aislante tipo aislakor con pendiente canales de lámina galvanizada.
Cafeteria	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Muros y lambrínes interiores de tablaroca con doble hoja, así como de durock con pasta texturizada y pintura vinilica.	Falso plafon de panel de yeso modulado colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.
Oficinas administrativas y de gobierno	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafon de panel de yeso modulado colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.
Vigilancia y control	Loseta cerámica antiderrapante de tráfico medio pesado Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Aplanado de yeso con pasta texturizada y pintura vinilica	Falso plafon de panel de yeso modulado colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.
Nucleos de sanitarios	Loseta cerámica antiderrapante Vitromex de 33x33x1 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Lambrín a base de loseta cerámica Vitromex de 33x33x0.7 cm., con zoclo de 8cm de altura del mismo material.	Falso plafon de tablaroca con cajillos luminosos colganteado de la losa.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.





V.a.1 TABLA DE ACABADOS

LOCAL / ÁREA	ACABADOS FINALES				
	Pisos	Muros	Plafones	Fachada	Cubierta
Servicios generales	Firme de concreto con resina epóxica en acabado mate.	Repellado de mezcla cemento-arena con pintura de esmalte	Falso plafón a base de metal desplegado con aplonado rústico y pintura de esmalte.	Precolados modulados de concreto en acabado martelinado fino.	Relleno ligero para pendientes, entortado impermeabilizante tipo membrana y enladrillado tipo petatillo.
Pasillos	Loseta cerámica de 33x33x1cm marca Vitromex tránsito pesado acabado tipo granito y zoclo de 33x8cm del mismo tipo.	Barandales a base de canales y pasamanos de aluminio anodizado y cristal lintex modulado tipo inastillable	Falso plafón a base de metal desplegado con aplonado rústico y pintura de vinilica.	No aplica	No aplica
Patios interiores	Adocreto exagonal color negro de 6cm de espesor asentado sobre cama de arena.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Plaza de acceso	Concreto aparente tipo estampado con figuras y juntas de contracción moduladas.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estacionamiento	Pavimento asfáltico sobre base mejorada y compactada con banquetas peatonales, guarniciones y señalizaciones.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica



### V. b.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proyecto arquitectónico puede calificarse como un edificio que por su envolvente general tiene una disposición en "L", ya que presenta un cambio de dirección a noventa grados manifestado a través de un cuerpo curvo equivalente a un cuarto de circunferencia.

El edificio, por sus grandes dimensiones y cambios de dirección a lo largo de su desarrollo, requería invariablemente de "Juntas Constructivas", exigidas también por las disposiciones determinadas por las normas del reglamento de construcción del Municipio de Querétaro.

Dichas juntas tienen como objetivo "Independizar" a cada cuerpo y sección del conjunto, para que en caso de sismo no se afecten el uno al otro ante su distinta respuesta a los esfuerzos y empujes horizontales, evitando así y en la medida de lo posible, fracturas importantes y hundimientos irregulares en la estructura.

El criterio estructural utilizado en general en el conjunto del "Edificio Escuela" es a base de columnas de concreto armado de sección rectangular y losa de entepiso y cubierta de concreto aligerado del tipo "Reticular" con casetones de polietileno de 50x50x45 cm (no recuperables). Este sistema nació de las necesidades del proyecto por los claros y volados a salvar, espacios libres necesarios y aislamiento acústico.

El área de servicios generales es la única zona resuelta con muros de carga a base de block pesado cemento - arena reforzados con castillos y dadas de concreto armado y losa maciza también de concreto armado. Esto debido a su disposición en el conjunto, a los claros relativamente pequeños por librar y a que sólo cuenta con un solo nivel de altura.

Por otra parte, a los auditorios (principal y de ensayos) están estructurados utilizando columnas de concreto armado de sección cuadrada bordeadas perimetralmente por muros a base de block hueco de cemento - arena y ligadas por traveses principales de concreto armado de sección rectangular. Su cubierta consiste en Armaduras Principales fabricadas con perfil PTR de "4" y ángulo 4"x4", traveses de alma abierta y largueros a base de perfil





monten de 4"x2" a cada 1.50 m. para fijación de la lámina pintro (sección 3) de calibre 22 como parte del sistema losa - acero de techado cor armado por temperatura de malla electrosoldada 66-1010 y firma de concreto de 8 cm de espesor con impermeabilización superior como solución de azotea, provista además de canalón perimetral a base de lámina galvanizada y B.A.P's de P.V.C. de 4' de diámetro.

Los accesos al edificio tanto el principal (Costado Sur), como el auxiliar o secundario (Costado Sureste) cuentan con un sistema de techado a base de estructura tridimensional de cañón corrido compuesta por tubo redondo y esfera de 4" en nodos, conectada por placa de acero de 19 mm. De espesor sobre unión de concreto armado y cubierta con lámina acrílica tipo lexan por todo su desarrollo.

Estructural y arquitectónicamente el criterio para determinar la utilización del sistema reticular de concreto aligerado, fue dispuesto por las necesidades propias del proyecto y por las ventajas que ofrece dicho sistema. Este tipo de estructura permite proyectar con plantas completamente libres, en las que la posición de los muros interiores puede variarse con entera libertad. Se puede realizar una modulación con claros mayores, lo que se traduce en reducción en el número de columnas y obtención de volúmenes más amplios, gracias a lo cual se aprecian aulas y salas audiovisuales con espacios bien logrados.

El entepiso aligerado ofrece excelentes características acústicas a través de su peralte y de los casetones de polietireno no recuperables, y es además un buen aislante térmico muy aprovechable en climas como el de la Ciudad de Querétaro.

La modulación homogénea de las nervaduras permite colocar con toda regularidad y simetría las salidas de alumbrado.

Gracias a este sistema se lograron ejecutar y considerar los voladizos en las losas de entepiso, muy convenientes en las aulas de ensayo coral y en grupo, y en general para proporcionar una volumetría más interesante en sus distintas fachadas.





En cuanto a las ventajas estructurales, en este tipo de entrepiso los esfuerzos de flexión y corte son relativamente bajos y repartidos en áreas grandes. En los casos de cargas horizontales originadas por viento o sismo, se producen fuertes concentraciones de esfuerzos en las uniones entre columnas y entrepiso, que en este caso pueden absorberse y distribuirse mediante el capitel que provoca un "nodo monolítico" con la columna, en donde puede alojarse todo el refuerzo necesario para tomar los esfuerzos especiales de la estructura. Por otra parte se presta muy bien a resistir fuertes cargas concentradas ya que estas se reparten rápidamente a áreas muy grandes mediante las nervaduras vecinas de ambas direcciones cercanas a la concentración. Esta es la razón que permite colocar libremente los muros divisorios, construidos a base de block ligero hueco cemento - arena y paneles especiales acústico de concreto ligero de poca capacidad de carga y peso. Este tipo de entrepiso es más liviano, y al mismo tiempo más rígido que una losa de tipo convencional (losa plana maciza). Esto proporciona economía y ventajas prácticas en el diseño y construcción de los elementos de soporte, como columnas y cimientos.



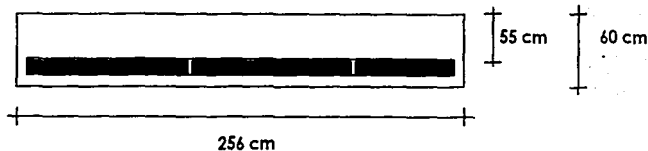


### a) CÁLCULO DE ARMADO PARA TRABE Y NERVADURAS

Para el caso de una losa reticular aligerada por casetones, el cálculo del armado de las "trabes y nervaduras" se resuelve de una manera muy particular sumando todos los anchos de cada una de las nervaduras suponiendo así una trabe ancha con la que se calculan los elementos mecánicos y para cuya solución del armado se obtiene un área de acero que se distribuye entre las nervaduras y la trabe principal.

En éste caso se va a revisar la trabe de la Planta Baja entre las columnas 3 y 4, por tratarse de un elemento representativo para el calculo por ser e más desfavorable en resultantes de momentos y cortantes.

$M_u$	=	43.31 ton · m
$b$	=	256.00 cm
$h$	=	60.00 cm
$d$	=	55.00 cm
Acero $f_y$	=	4200.00 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto $f'_c$	=	250.00 kg/cm <sup>2</sup>
$f^*c$	=	0.80 $f'_c$



Si  $f^*c$  es menor o igual que 250 entonces  $f''c = 0.85 f^*c$   
 $f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , por lo tanto  $f''c = (0.85 \times 200) = 170 \text{ kg/cm}^2$

AREA DE ACERO ( $A_s$ )

$$M_R = F_R b d^2 f''c q (1 - 0.50 q)$$

Según las Normas Técnicas Complementarias del concreto el  $F_R$  para el elemento que trabaja a flexión es 0.90

$$A_s = p b d ; p = q(f''c / f_y)$$

$$M_R / F_R b d^2 f''c = q(1 - 0.50q)$$

$$q^2 - 2q + (2M_u / F_R b d^2 f''c) = 0$$

$$q = 1 - \sqrt{1 - (2M_u / F_R b d^2 f''c)}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





$$As = [1 - \sqrt{1 - 2Mu / F_R bd^2 f'c}] f'c / fy bd$$

$$As = [1 - \sqrt{1 - 2 \times 43.31 \times 105 / 0.90 \times 256 \times 552 \times 170}] 170 / 4200 \times 256 \times 55$$

$$As = [1 - \sqrt{1 - 8662000 / 118483200}] 569.90$$

$$As = (1 - 0.96) 569.90$$

$$As = 22.80 \text{ cm}^2$$

Acero Mínimo

Para obtener el acero mínimo utilizamos el porcentaje mínimo Pmin.

$$Pmin. = 14 / fy = 0.0033$$

$$\text{Donde el área de acero mínimo es: } Asmin. = pbd = 0.0033 \times 256 \times 55 = 46.93 \text{ cm}^2$$

Y según las Normas Técnicas Complementarias del Concreto el acero mínimo para secciones rectangulares se calcula:

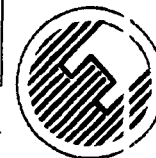
$$Asmin. = [0.70 \sqrt{f'c / fy}] bd = 37.104 \text{ cm}^2$$

Como área de acero se toma el valor mayor resultante de los cálculos, y para distribuir el armado en las nervaduras se realiza la siguiente propuesta:

$$Asmin. = 46.93 \text{ cm}^2$$

6 var. # 4 para trabe principal de 40 cm de base	=	7.62 cm <sup>2</sup>
4 var. # 4 para 4 nervaduras de 20 cm de base	=	20.32 cm <sup>2</sup>
2 var. # 4 para 8 nervaduras de 17 cm de base	=	20.32 cm <sup>2</sup>

$$\text{Total de área de acero} = \underline{\quad\quad\quad} 48.26 \text{ cm}^2$$





### Separación de los estribos

Para los estribos se consideran varillas del # 2 (alambón) que tiene un área de 0.32 cm<sup>2</sup> de Acero A-36 con un  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ .

$$S = \frac{F_R A_v F_{yd}}{V_u - V_{CR}}$$

Donde:  $A_v = \text{área de estribos} = \text{área de varilla} \times \text{ramas a usar}$ .

Según N.T.C.C.  $F_R = 0.80$  para elementos que trabajan a cortante.

Según el diagrama de Fuerzas Cortantes:

$V_u = 25.42 \text{ ton}$ .

Cálculo Del esfuerzo a cortante del concreto  $V_{CR}$ .

1. -  $L/h = 8.60/0.60 = 14.333$
2. -  $p = \text{relación de acero longitudinal} = A_s/bd$   
donde  $A_s = \text{área de acero longitudinal} (48.26 \text{ cm}^2)$   
 $p = 48.26 / (256 \times 55) = 0.0034$   
como  $0.0034 < 0.01$  el  $V_{CR}$  se calcula de la siguiente manera:
3. -  $V_{CR} = F_R bd [(0.20 \times 30p) \sqrt{f * c}]$   
 $= 0.80 \times 256 \times 55 [(0.20 \times 30 \times 0.0034) \sqrt{200}]$





$$\begin{aligned} &= 11264 [(0.0204) 14.1421] \\ &= 11264 \times 0.2885 \\ &= \mathbf{3,249.66 \text{ kg.}} \end{aligned}$$

Sustitución de valores en Fórmula:

$$S = \frac{0.80 \times 0.32 \times 26 \times 2530 \times 55}{25420 - 3249.66}$$

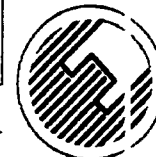
$$S = \frac{926182.40}{22170.434} = 41.78 \text{ cm}$$

Como la separación por cálculo resultó muy amplia se procede a revisarla contra la separación máxima:

1. - Primero hay que revisar si  
 $V_u \leq 1.5 FR \text{ bd } f * c = 1.50 \times 0.80 \times 256 \times 55 \times 14.14 = 238,909.44$
2. - Como  $25.42 < 238.91$ , por lo tanto la separación máxima  $S_{max}$ . debe ser menor ó igual a 050 d.

$$S_{max} = 0.50 \times 55 = \underline{27.50 \text{ cm}}$$

3. - La separación de estribos continua en cada nervadura será entonces de 27.50 cm.





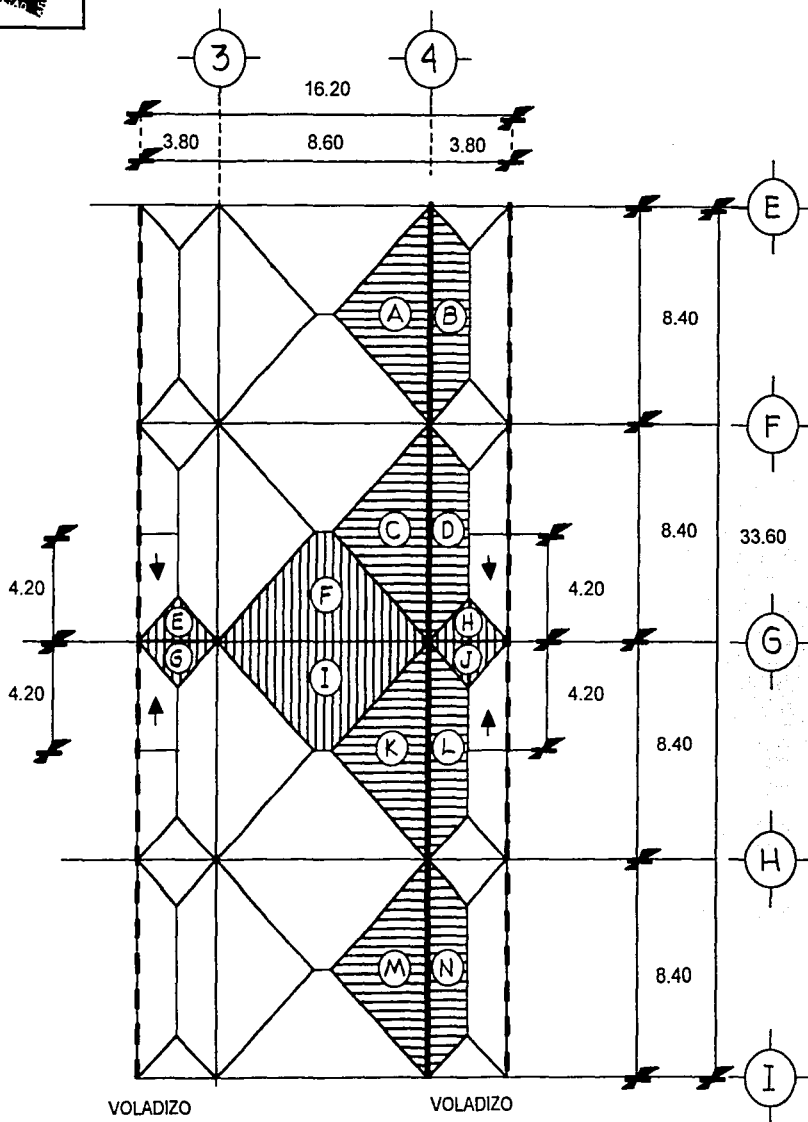
## b) ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El Análisis Estructural se realizará mediante el estudio de los elementos mecánicos del marco escogido del cuerpo de aulas de ensayo (individuales dobles y en grupo) a través del "Método de Cross" para así poder determinar los esfuerzos que actúan sobre dichos elementos por cortante y flexión que resulten por la acción de las cargas sobre el marco en condiciones normales de trabajo. El marco se analizará tanto en sentido transversal como en sentido longitudinal con respecto a la columna "4-G" de acuerdo a la determinación de las áreas tributarias que le corresponden a cada uno de los tramos de vigas entre las columnas en que esta compuesto.

El marco por analizar cuenta con tres niveles de 4.60 m como altura de entrepiso, en el sentido transversal tiene un entre - eje de 8.60 m (ejes "3" y "4") y voladizo de cada extremo de 3.80 m, y por el sentido longitudinal cuenta con 4 entre - ejes de 8.40 m, (del eje "E" al eje "I").

El análisis es entonces como sigue:



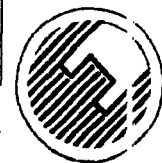


Determinación de cargas por áreas tributarias sobre el marco con respecto a la columna 4-G

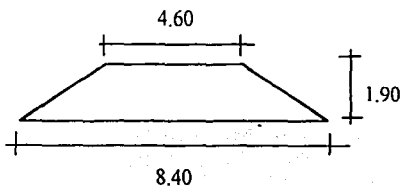
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PLANTA GENERAL  
( 3 NIVELES )

CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.

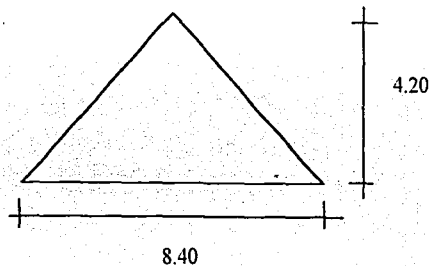


## c) GEOMETRÍA DE AREAS TRIBUTARIAS (AT)



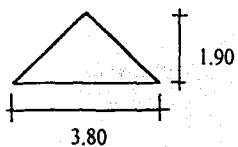
(B) (D) (L) y (N)

$$AT = [(8.40 + 4.60) 1.90] / 2 = 12.35 \text{ m}^2$$



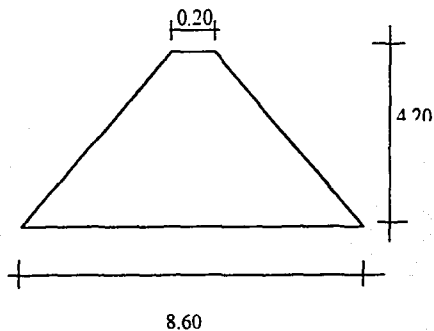
(A) (C) (K) y (M)

$$AT = (8.40 * 4.20) / 2 = 17.64 \text{ m}^2$$



(E) (G) (H) y (J)

$$AT = (3.80 * 1.90) / 2 = 3.61 \text{ m}^2$$



(F) y (I)

$$AT = [(8.60 + 0.20) 4.20] / 2 = 18.48 \text{ m}^2$$



**d) DETERMINACIÓN DE CARGAS SOBRE MARCO****d.1) AREAS DE LOSA B, D, L Y N**

- Volumen de losa maciza =  $(12.35 \text{ m}^2 \times 0.60)$  = 7.41 m<sup>3</sup>
- Volumen de casetones (de poliestireno) =  $(0.50 \times 0.50 \times 0.40) 20 \text{ pzas}$  = 2.0 m<sup>3</sup>
- Volumen real de losa reticular =  $(7.41\text{m}^3 - 2.00\text{m}^3)$  = 5.41m<sup>3</sup>
- Peso específico del concreto armado = 2,400 kg/m<sup>3</sup>
- Peso de losa =  $(5.41\text{m}^3 \times 2.400 \text{ kg/m}^3)$  = 12,984 kg

- Incremento de peso en carga muerta por reglamento según el capítulo IV, artículo 85

$$\begin{aligned} (12.35 \text{ m}^2 \times 40 \text{ kg/m}^2) &= 4.94 \text{ kg} \\ (12,984 \text{ kg} + 494 \text{ kg}) &= 13,478 \text{ kg} \end{aligned}$$

- Consideración de cargas vivas por reglamento según el capítulo V, artículo 87

- Para el caso de entrapiso

$$\begin{aligned} (12.35 \text{ m}^2 \times 350 \text{ kg/m}^2) &= 4,322.50 \text{ kg} \\ (13,478 \text{ kg} + 4,322.50 \text{ kg}) &= 17,800.50 = 17.80 \text{ ton.} \end{aligned}$$

- Para el caso de cubierta

$$\begin{aligned} (12.35 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg/m}^2) &= 1,235.00 \text{ kg} \\ (13,478 \text{ kg} + 1,235 \text{ kg}) &= 14,713 \text{ kg} = 14.71 \text{ ton.} \end{aligned}$$





**d.2) AREAS DE LOSA A, C, K, Y M**

- Volumen de losa maciza =  $(17.64 \text{ m}^2 \times 0.60)$  = 10.58 m<sup>3</sup>
- Volumen de casetones (de poliestireno) =  $(0.50 \times 0.50 \times 0.40) 35 \text{ pzas}$  = 3.50 m<sup>3</sup>
- Volumen real de losa reticular =  $(10.58 - 3.50)$  = 7.08 m<sup>3</sup>
- Peso específico del concreto armado = 2,400 kg/m<sup>3</sup>
- Peso de losa =  $(7.80 \text{ m}^3 \times 2.400 \text{ kg/m}^3)$  = 16,992 kg

- Incremento de peso en carga muerta por reglamento según el capítulo IV, artículo 85

$$\begin{aligned} (17.64 \text{ m}^2 \times 40 \text{ kg/m}^2) &= 705.60 \text{ kg} \\ (16,992 \text{ kg} + 705.60 \text{ kg}) &= 17,697 \text{ kg} \end{aligned}$$

- Consideración de cargas vivas por reglamento según el capítulo V, artículo 87

- Para el caso de entrepiso

$$\begin{aligned} (17.64 \text{ m}^2 \times 350 \text{ kg/m}^2) &= 6,174.00 \text{ kg} \\ (17,697 \text{ kg} + 6,174.50 \text{ kg}) &= 23,871.60 = 23.87 \text{ ton.} \end{aligned}$$

- Para el caso de cubierta

$$\begin{aligned} (17.64 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg/m}^2) &= 1,764.00 \text{ kg} \\ (17,697 \text{ kg} + 1,764 \text{ kg}) &= 19,461.60 \text{ kg} = 19.46 \text{ ton.} \end{aligned}$$



**d.3) AREAS DE LOSA E, G, H, Y J**

- Volumen de losa maciza =  $(3.61\text{m}^2 \times 0.60)$  = 2.17 m<sup>3</sup>
- Volumen de casetones (de poliestireno) =  $(0.50 \times 0.50 \times 0.40) 4 \text{ pzas}$  = 0.40 m<sup>3</sup>
- Volumen real de losa reticular =  $(2.17 \text{ m}^3 - 0.40 \text{ m}^3)$  = 1.77 m<sup>3</sup>
- Peso específico del concreto armado = 2,400 kg/m<sup>3</sup>
- Peso de losa =  $(1.77 \text{ m}^3 \times 2.400 \text{ kg/m}^3)$  = 4,248 kg

- Incremento de peso en carga muerta por reglamento según el capítulo IV, artículo 85

$$\begin{aligned} (3.61 \text{ m}^2 \times 40 \text{ kg/m}^2) &= 144.40 \text{ kg} \\ (4,248 \text{ kg} + 144.40 \text{ kg}) &= 4,392.40 \text{ kg} \end{aligned}$$

- Consideración de cargas vivas por reglamento según el capítulo V, artículo 87

- Para el caso de entrepiso

$$\begin{aligned} (3.61 \text{ m}^2 \times 350 \text{ kg/m}^2) &= 1,263.50 \text{ kg} \\ (4,392.40 \text{ kg} + 5,655.90 \text{ kg}) &= 5,655.90 = 5.66 \text{ ton.} \end{aligned}$$

- Para el caso de cubierta

$$\begin{aligned} (3.61 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg/m}^2) &= 361\text{kg} \\ (4,392.40 \text{ kg} + 361\text{kg}) &= 4,753.40 \text{ kg} = 4.75 \text{ ton.} \end{aligned}$$



**d.4) AREAS DE LOSA F Y I**

- Volumen de losa maciza =  $(18.48 \text{ m}^2 \times 0.60)$  = 11.09 m<sup>3</sup>
- Volumen de casetones (de poliestireno) =  $(0.50 \times 0.50 \times 0.40) 35 \text{ pzas}$  = 3.50 m<sup>3</sup>
- Volumen real de losa reticular =  $(11.09 - 3.50)$  = 7.59 m<sup>3</sup>
- Peso específico del concreto armado = 2,400 kg/m<sup>3</sup>
- Peso de losa =  $(7.59 \text{ m}^3 \times 2.400 \text{ kg/m}^3)$  = 18,216 kg

- Incremento de peso en carga muerta por reglamento según el capítulo IV, artículo 85

$$\begin{aligned}(18.48 \text{ m}^2 \times 40 \text{ kg/m}^2) &= 739.20 \text{ kg} \\ (18,216 \text{ kg} + 739.20 \text{ kg}) &= 18,955.20 \text{ kg}\end{aligned}$$

- Consideración de cargas vivas por reglamento según el capítulo V, artículo 87

- Para el caso de entrepiso

$$\begin{aligned}(18.48 \text{ m}^2 \times 350 \text{ kg/m}^2) &= 6,468.00 \text{ kg} \\ (18,955.20 \text{ kg} + 6,468 \text{ kg}) &= 25,423.20 = 25.42 \text{ ton.}\end{aligned}$$

- Para el caso de cubierta

$$\begin{aligned}(18.48 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg/m}^2) &= 1,848.00 \text{ kg} \\ (18,955.20 \text{ kg} + 1,848 \text{ kg}) &= 20,803.20 \text{ kg} = 20.80 \text{ ton.}\end{aligned}$$



**d.5) DETERMINACIÓN DE CARGAS (SENTIDO LONGITUDINAL)**

- Nivel cubierta (azotea)

$$A + B = (19,461.60 \text{ kg} + 14,713 \text{ kg}) = 34,174.60 \text{ kg} = 34.17 \text{ ton.}$$

$$W = 34.17 \text{ ton}/8.40\text{m} = \underline{4.07 \text{ t/m}}$$

- Niveles de entrepiso

$$A + B = (23,871.60 \text{ kg} + 17,800.50 \text{ kg}) = 41,672.10 \text{ kg} = 41.61 \text{ ton.}$$

$$W = 41.67 \text{ ton}/8.40\text{m} = \underline{4.96 \text{ t/m}}$$

**d.6) DETERMINACIÓN DE CARGAS (SENTIDO TRANSVERSAL)**

- Nivel cubierta (azotea)

$$E + H = G + J = (4,753.40 \text{ kg}) \cdot 2 = 9,506.80 \text{ kg} = 9.51 \text{ ton.}$$

$$W = 9.51 \text{ ton}/3.80\text{m} = \underline{2.50 \text{ t/m}}$$

$$\text{Carga concentrada} = \underline{14.71 \text{ ton.}}$$

$$F + I = (20,803.20 \text{ kg}) \cdot 2 = 41,606.40 \text{ kg} = 41.61 \text{ ton.}$$

$$W = 41.61 \text{ ton}/8.60\text{m} = \underline{4.84 \text{ t/m}}$$

- Niveles de entrepiso

$$E + H = G + J = (5,655.90 \text{ kg}) \cdot 2 = 11,311.80 \text{ kg} = 11.31 \text{ ton.}$$

$$N = 11.31 \text{ ton}/3.80\text{m} = \underline{2.98 \text{ t/m}}$$

$$\text{Carga concentrada} = \underline{17.80 \text{ ton.}}$$

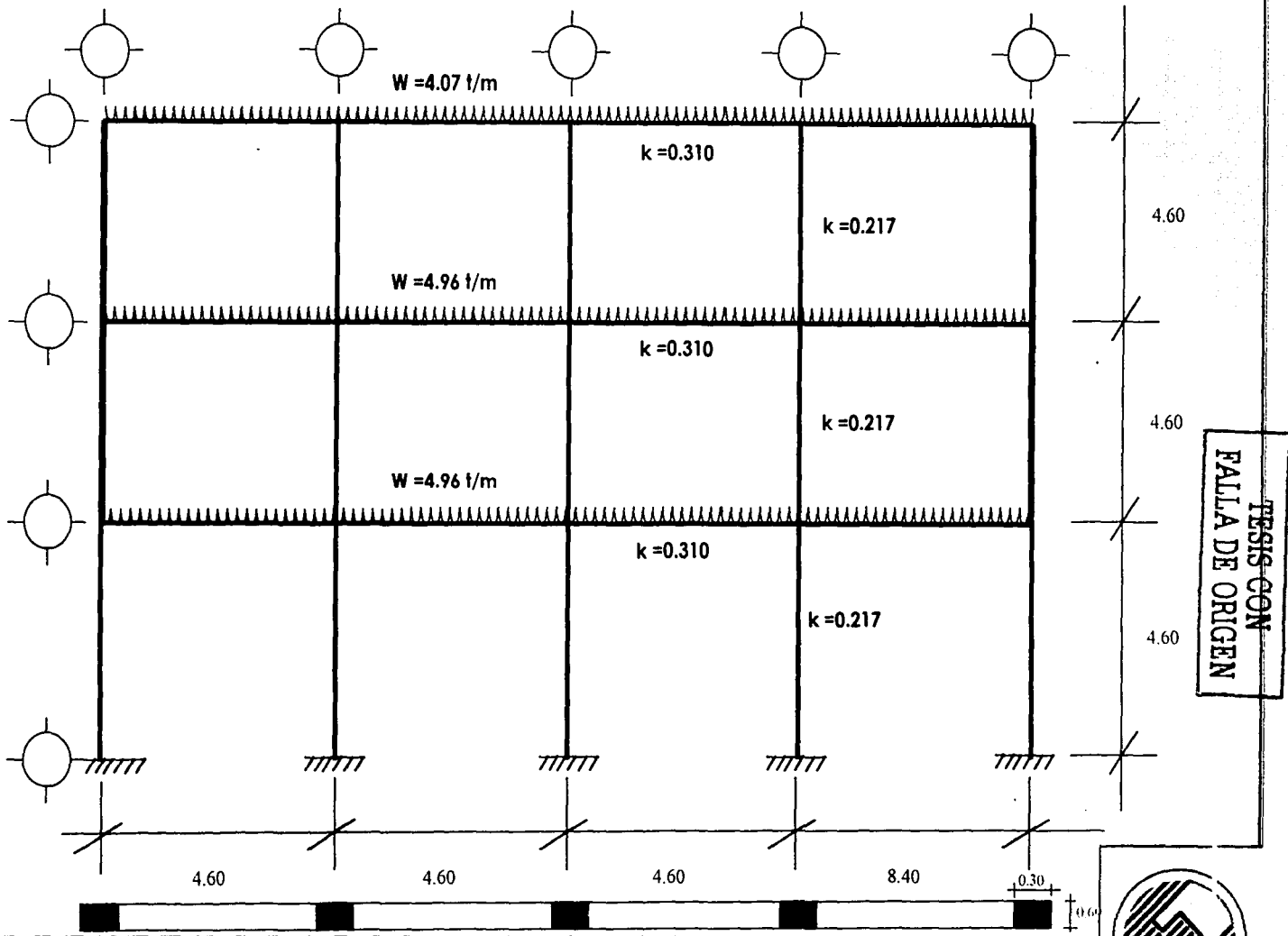
$$F + I = (25,423.20 \text{ kg}) \cdot 2 = 50,846.40 \text{ kg} = 50.86 \text{ ton.}$$

$$W = 50.85 \text{ ton}/8.60\text{m} = \underline{5.91 \text{ t/m}}$$





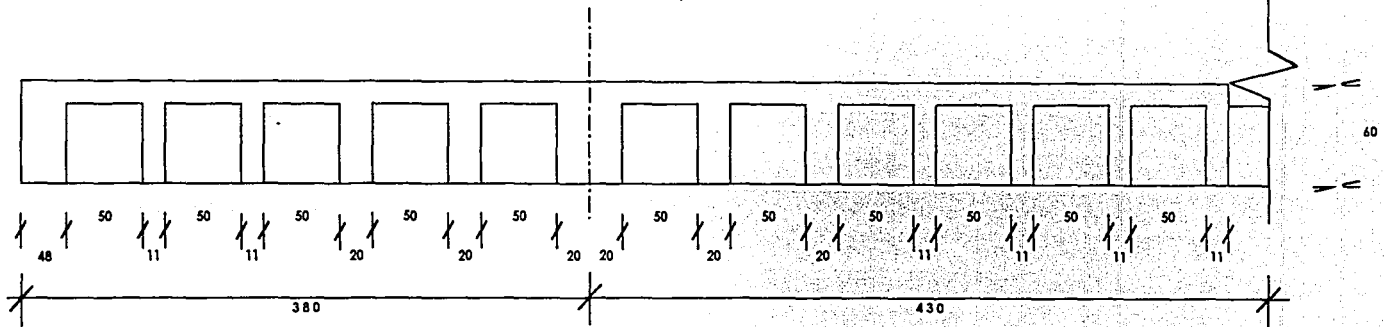
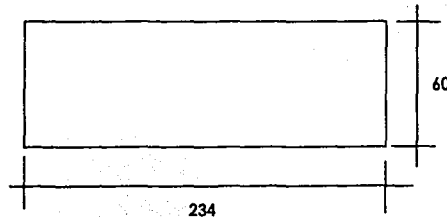
e) ANÁLISIS DE MARCO EN SENTIDO LONGITUDINAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.



**e.1.) SECCIÓN DE TRABE (MARCO EN SENTIDO LONGITUDINAL)****SECCIÓN DE ABACO (PROPUESTA DE TRABE)**

ACOTACIÓN EN CENTIMETROS

**• MOMENTOS DE INERCIA**

$$\text{TRABE} = I = (234 \times 60^3) / 12 = 4,212,000.00 = 2.60$$

$$\text{COLUMNA} = I = (90 \times 60^3) / 12 = 1,620,000.00 = 2.60$$

**• OBTENCIÓN DE RIGIDEZ**

$$K = \text{MOMENTO DE INERCIA} / \text{LONGITUD DEL CLARO}$$

$$\text{TRABE} = K = (2.60 / 8.40) = 0.310$$

$$\text{COLUMNA} = K = (1 / 4.60) = 0.217$$

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN****CONSERVATORIO DE MUSICA****QUERETARO, QRO.**

**e.2.) FACTORES DE DISTRIBUCIÓN**

E1:

$$F. D_{PS} = 0.217 / (0.217 + \infty) = 0$$

E2:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

$$F. D_{VD} = (0.310 / 0.744) = 0.417$$

$$F. D_{PS} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

E3:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

$$F. D_{VD} = (0.310 / 0.744) = 0.417$$

$$F. D_{PS} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

F1:

$$F. D_{PS} = 0.217 / (0.217 + \infty) = 0$$

F2:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 1.054) = 0.206$$

$$F. D_{VD} = (0.310 / 1.054) = 0.294$$

$$F. D_{PS} = (0.217 / 1.054) = 0.206$$

$$F. D_{VI} = (0.310 / 1.054) = 0.294$$

F3:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 1.054) = 0.206$$

E4:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.527) = 0.412$$

$$F. D_{VD} = (0.310 / 0.527) = 0.588$$

F4:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.837) = 0.259$$

$$F. D_{VD} = (0.310 / 0.837) = 0.370$$

$$F. D_{VI} = (0.310 / 0.837) = 0.370$$



$$F. D_{VD} = (0.310 / 1.054) = 0.294$$

$$F. D_{PS} = (0.217 / 1.054) = 0.206$$

$$F. D_{VI} = (0.310 / 1.054) = 0.294$$

I1:

$$F. D_{PI} = 0.217 / (0.217 + \infty) = 0$$

I2:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

$$F. D_{VI} = (0.310 / 0.744) = 0.417$$

$$F. D_{PS} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

I3:

$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

$$F. D_{VI} = (0.310 / 0.744) = 0.417$$

$$F. D_{PS} = (0.217 / 0.744) = 0.292$$

I4:

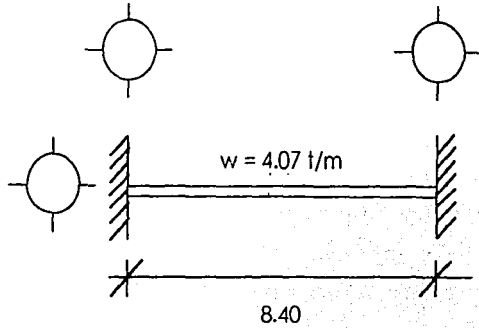
$$F. D_{PI} = (0.217 / 0.527) = 0.412$$

$$F. D_{VI} = (0.310 / 0.527) = 0.588$$





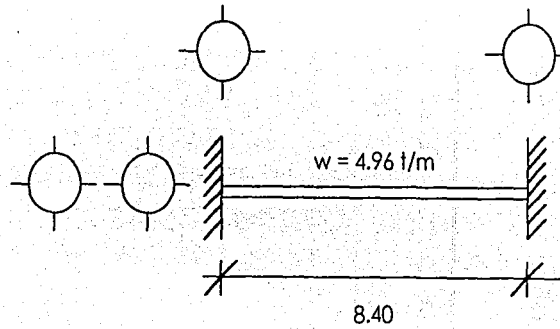
## e.3.) MOMENTOS DE EMPOTRE



$$MEF = \frac{wl^2}{12}$$

$$MEF = \frac{4.07 (8.40^2)}{12}$$

$$MEF = 23.93 \text{ TM}$$



$$MEF = \frac{wl^2}{12}$$

$$MEF = \frac{4.96 (8.40^2)}{12}$$

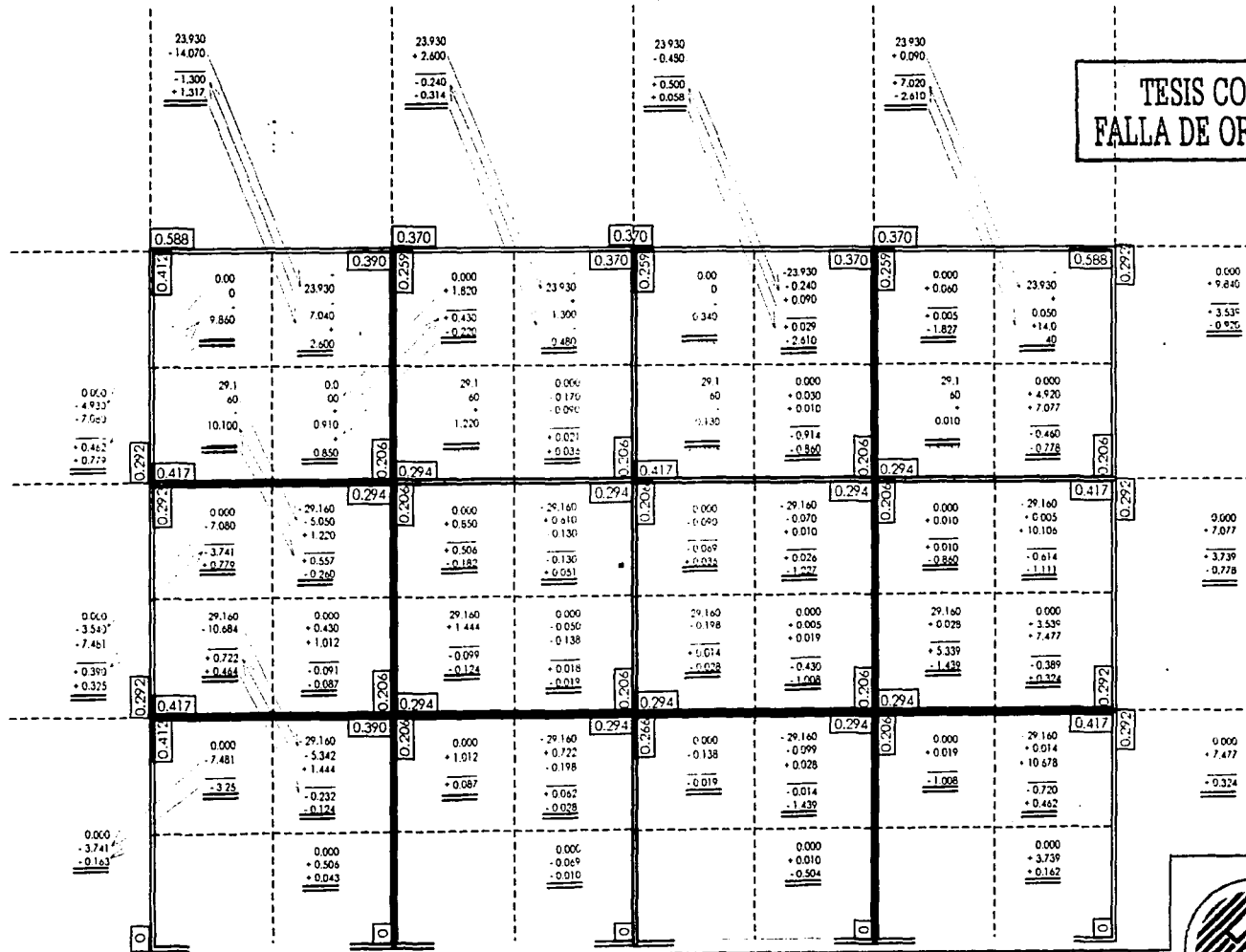
$$MEF = 29.16 \text{ TM}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



e.4.) GRÁFICA DE DISTRIBUCION (TRANSPORTE) DE MOMENTOS (MARCO EN SENTIDO LONGITUDINAL)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

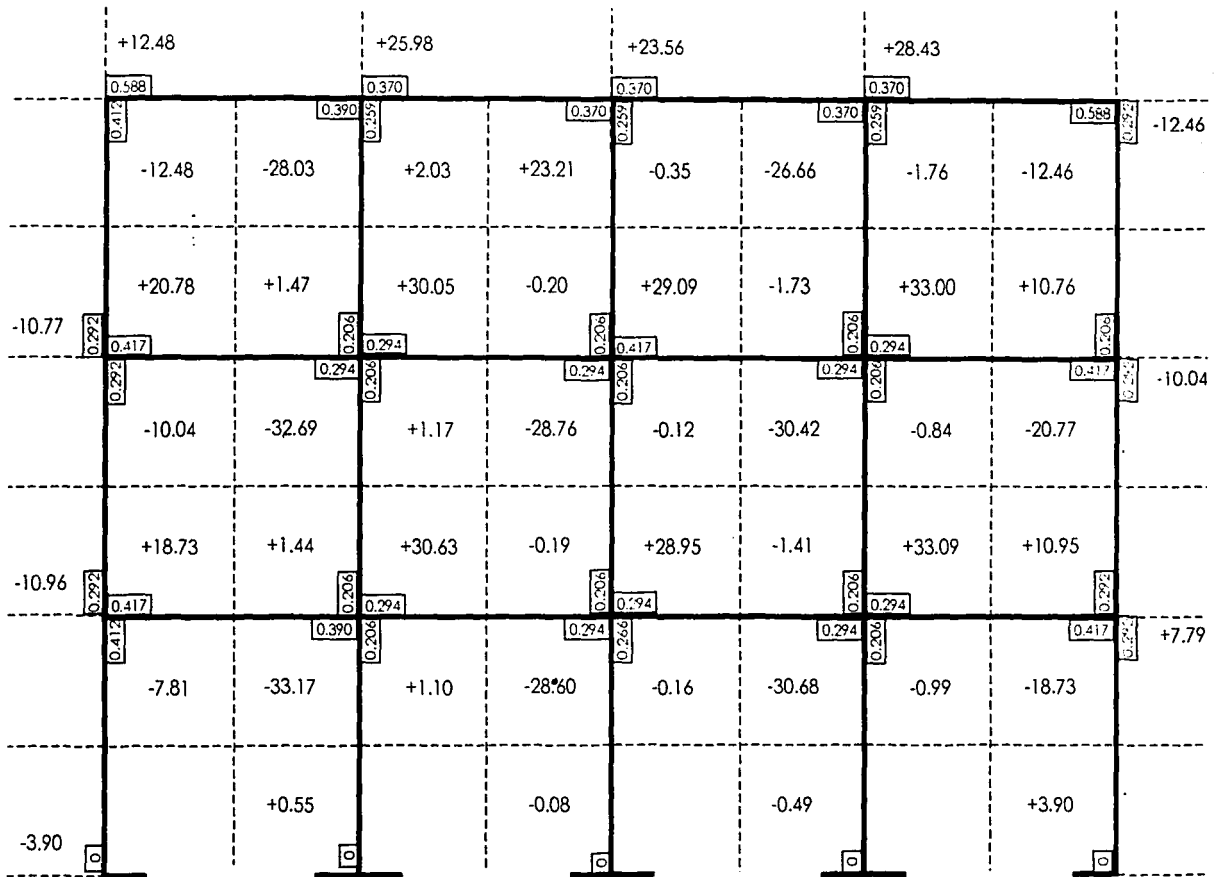


CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.



## e.5.) MOMENTOS OBTENIDOS DE LA DISTRIBUCIÓN (MARCO EN SENTIDO LONGITUDINAL)



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

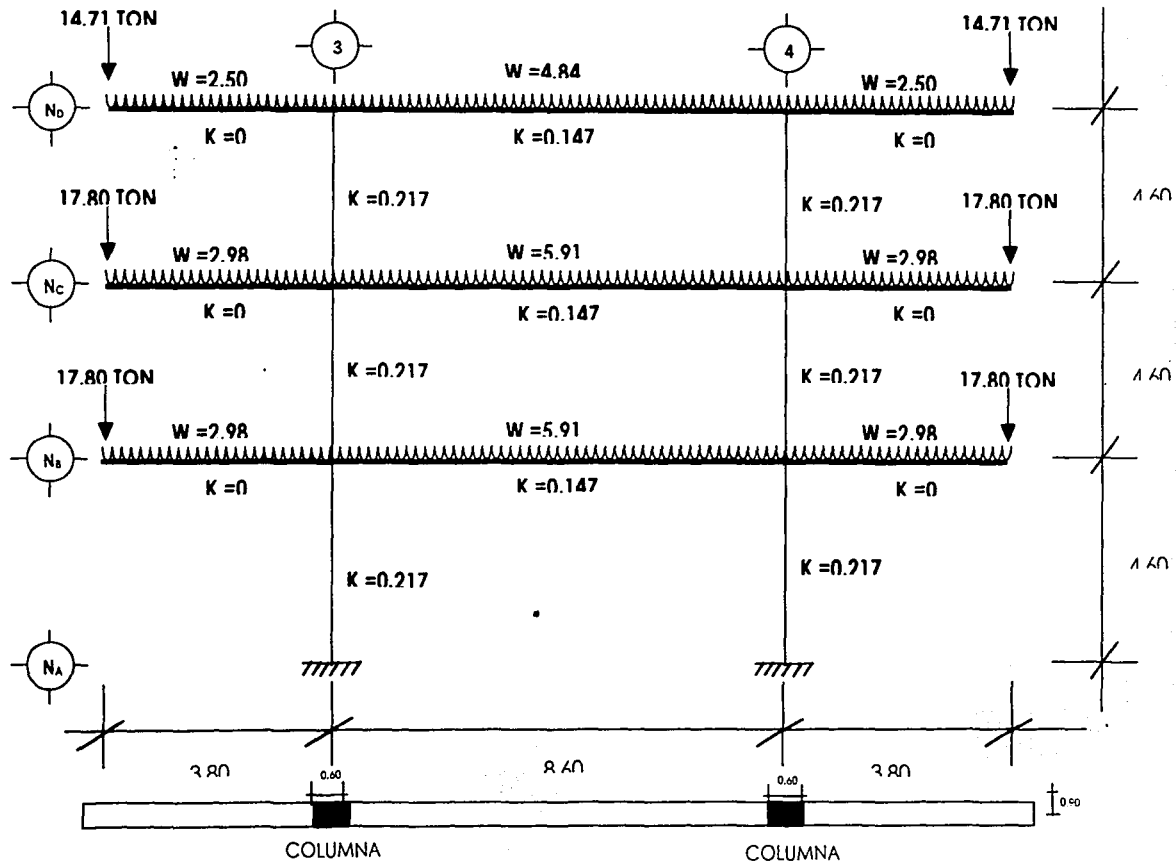
**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**





## f) ANÁLISIS DE MARCO EN SENTIDO TRANSVERSAL

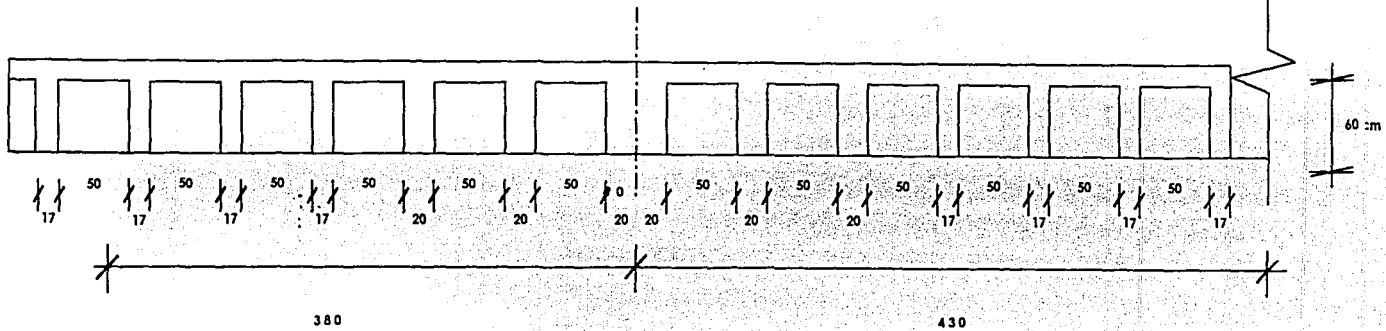


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

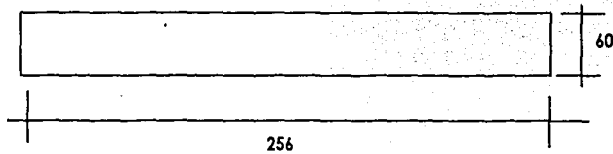
CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.



## f.1.) SECCIÓN DE TRABE (MARCO EN SENTIDO TRANSVERSAL)



## SECCIÓN DE ÁBACO (PROPUESTA DE TRABE)



## · MOMENTOS DE INERCIA

$$\text{TRABE} = I = (256 \times 60^3) / 12 = 4'608,000.00 = 1.26$$

$$\text{COLUMNA} = I = (60 \times 90^3) / 12 = 3'645,000.00 = 1$$

## · OBTENCIÓN DE RIGIDEZ

$$K = \text{MOMENTO DE INERCIA} / \text{LONGITUD DEL CLARO}$$

$$\text{TRABE} = K = (1.26 / 8.60) = 0.147$$

$$\text{COLUMNA} = K = (1 / 4.60) = 0.217$$

$$\text{MENSULA} = K = 0$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**f.2.) FACTORES DE DISTRIBUCIÓN**

3A :

$$F. D_{PS} = 0.217 / (0.217 + \infty) = 0$$

3B :

$$F. D_{PI} = 0.217 / 0.581 = 0.373$$

$$F. D_{VD} = 0.147 / 0.581 = 0.253$$

$$F. D_{PS} = 0.217 / 0.581 = 0.373$$

$$F. D_{VI} = 0 / 0.581 = 0$$

3C :

$$F. D_{PI} = 0.217 / 0.581 = 0.373$$

$$F. D_{VD} = 0.147 / 0.581 = 0.253$$

$$F. D_{PS} = 0.217 / 0.581 = 0.373$$

$$F. D_{VI} = 0 / 0.581 = 0$$

3D :

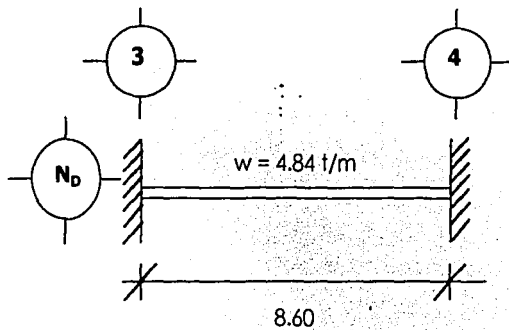
$$F. D_{PI} = 0.217 / 0.364 = 0.596$$

$$F. D_{VD} = 0.147 / 0.364 = 0.404$$

$$F. D_{VI} = 0 / 0.364 = 0$$



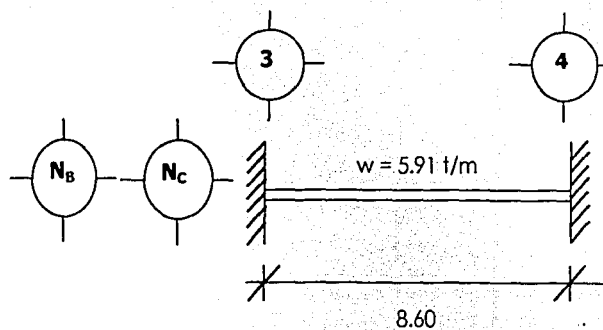
## f.3.) MOMENTOS DE EMPOTRE



$$M_{34} = W L^2 / 12$$

$$M_{34} = 4.84 (8.60^2) / 12$$

$$M_{34} = 29.83 \text{ TM}$$



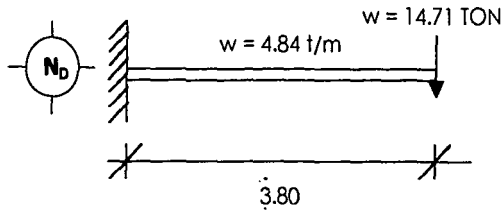
$$M_{34} = w L^2 / 12$$

$$M_{34} = 5.91 (8.60^2) / 12$$

$$M_{34} = 36.43 \text{ TM}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



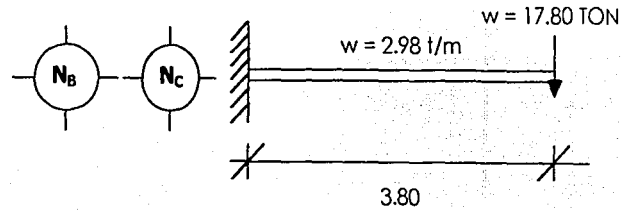


$$ME = (W L^2 / 2) + PL$$

$$ME = (4.84 \times 3.80^2) / 2 + (14.71 \times 3.80)$$

$$ME = 34.95 + 55.90$$

$$ME = 90.85 \text{ TM}$$



$$ME = (W L^2 / 2) + PL$$

$$ME = (2.98 \times 3.80^2) / 2 + (17.80 \times 3.80)$$

$$ME = 21.52 + 67.64$$

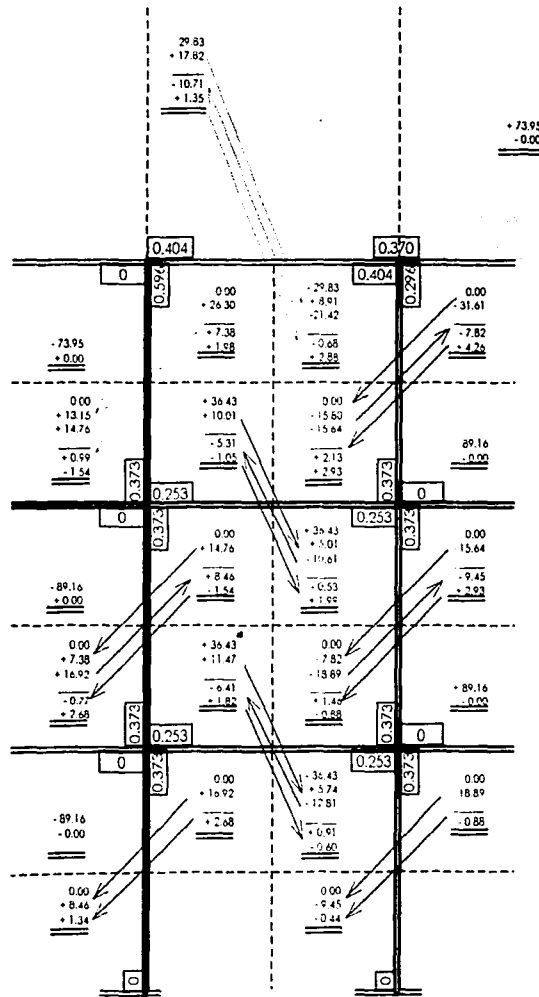
$$ME = 89.16 \text{ TM}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## f.4.) GRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN (TRANSPORTE) DE MOMENTOS (MARCO EN SENTIDO TRANSVERSAL)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

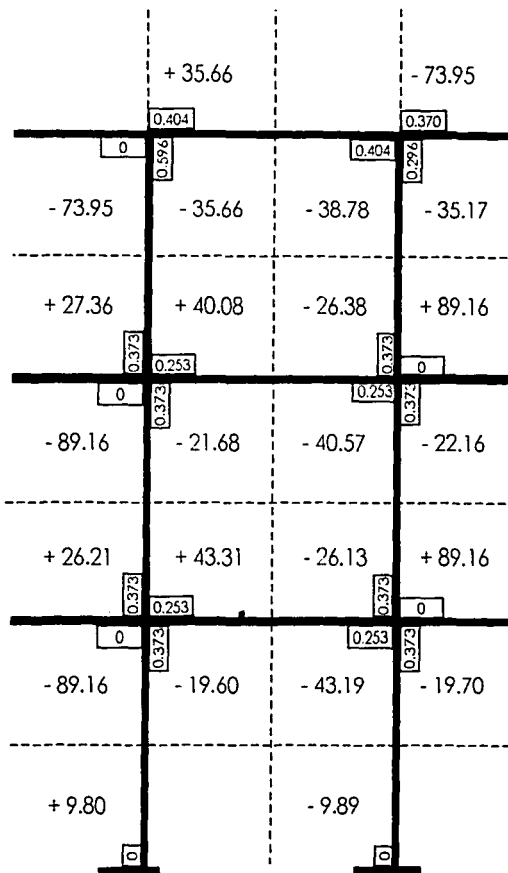
CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.





## f.4.) MOMENTOS OBTENIDOS DE LA DISTRIBUCIÓN (MARCO EN SENTIDO TRANSVERSAL)

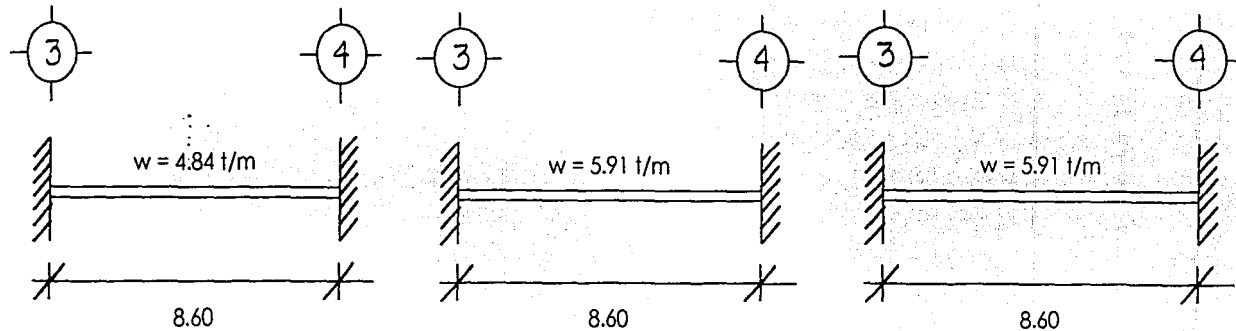
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.



## f.5.) DETERMINACIÓN DE FUERZAS CORTANTES



$$\begin{aligned} \text{RI} \\ (20.81 - 0.06) \\ \mathbf{20.75} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RD} \\ (20.81 + 0.06) \\ \mathbf{20.87} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RI} \\ (25.41 - 0.06) \\ \mathbf{25.35} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RD} \\ (25.41 + 0.06) \\ \mathbf{25.47} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RI} \\ (25.41 + 0.01) \\ \mathbf{25.42} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RD} \\ (25.41 - 0.01) \\ \mathbf{25.40} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4.84 * 8.60) &= 41.62 / 2 = 20.81 \\ &= (+ 38.29 - 38.78) \\ &= (-0.49 / 8.60) \\ &= \mathbf{0.06} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5.91 * 8.60) &= 50.83 / 2 = 25.41 \\ &= (+40.08 - 40.57) \\ &= (-0.49 / 8.60) \\ &= \mathbf{0.06} \end{aligned}$$

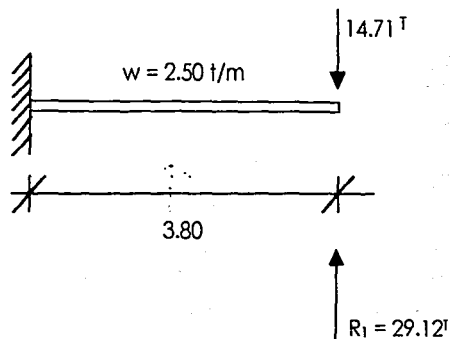
$$\begin{aligned} (5.91 * 8.60) &= 50.83 / 2 = 25.41 \\ &= (+43.31 - 43.19) \\ &= (-0.12 / 8.60) \\ &= \mathbf{0.01} \end{aligned}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

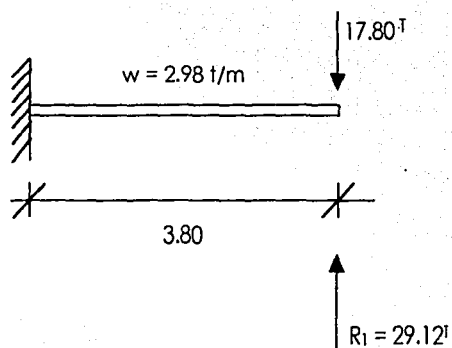
ESTADÍSTICO SALE  
7/1/2014



## a) EN MÉNSULAS



$$(2.50)(3.80) = 9.50 \text{ T} + 14.71 \text{ T} = 24.21 \text{ T}$$

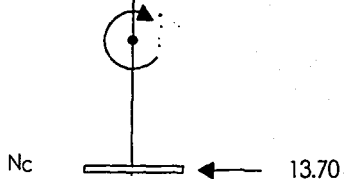
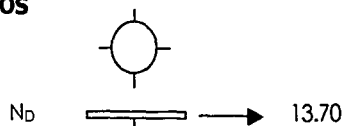


$$(2.98)(3.80) = 11.32 \text{ T} + 17.80 \text{ T} = 29.12 \text{ T}$$

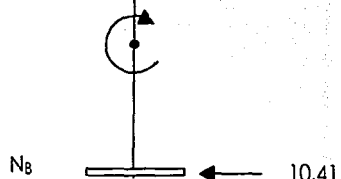
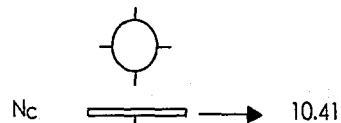
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



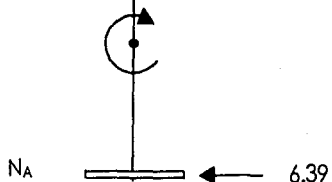
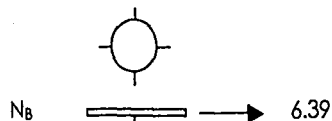
## b) EN APOYOS



$$M \rightarrow \begin{array}{r} + 35.66 \\ + 27.36 \\ \hline + 63.02/4.60m = 13.70 \end{array}$$



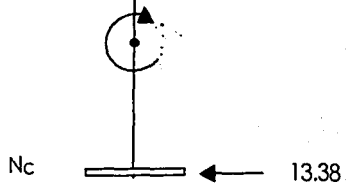
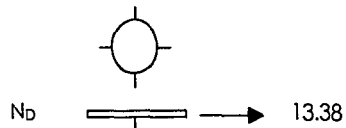
$$M \rightarrow \begin{array}{r} + 21.68 \\ + 26.21 \\ \hline + 47.89/4.60m = 10.41 \end{array}$$



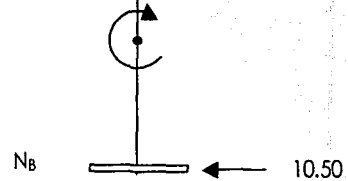
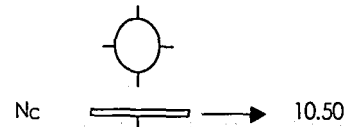
$$M \rightarrow \begin{array}{r} + 19.60 \\ + 9.80 \\ \hline + 29.40/4.60m = 6.39 \end{array}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

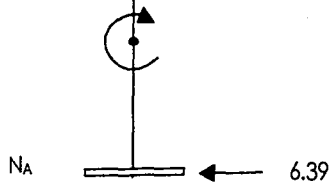
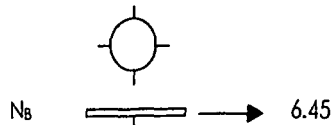




$$M \rightarrow \begin{array}{r} -35.17 \\ -26.38 \\ \hline -61.55/4.60m = 13.38 \end{array}$$



$$M \rightarrow \begin{array}{r} -22.16 \\ -26.13 \\ \hline -48.29/4.60m = 10.50 \end{array}$$

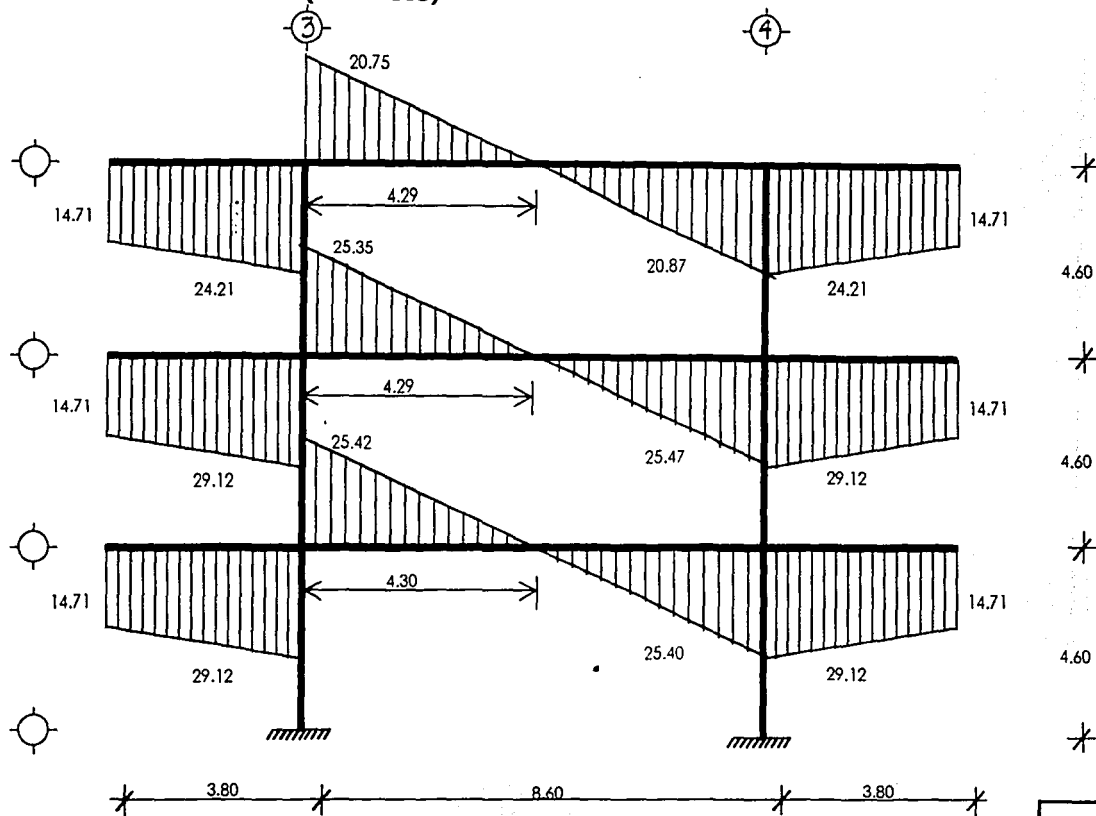


$$M \rightarrow \begin{array}{r} -19.77 \\ -9.89 \\ \hline -29.66/4.60m = 6.45 \end{array}$$





## f.6.) DIAGRAMAS DE CORTANTES (EN TRABES)



AREAS DE CORTANTES

73.95	44.51	44.97	73.95
83.28	54.38	54.89	83.28
83.28	54.65	54.61	83.28

TESIS CON  
FALLA DE CUBEN

CONSERVATORIO DE MUSICA

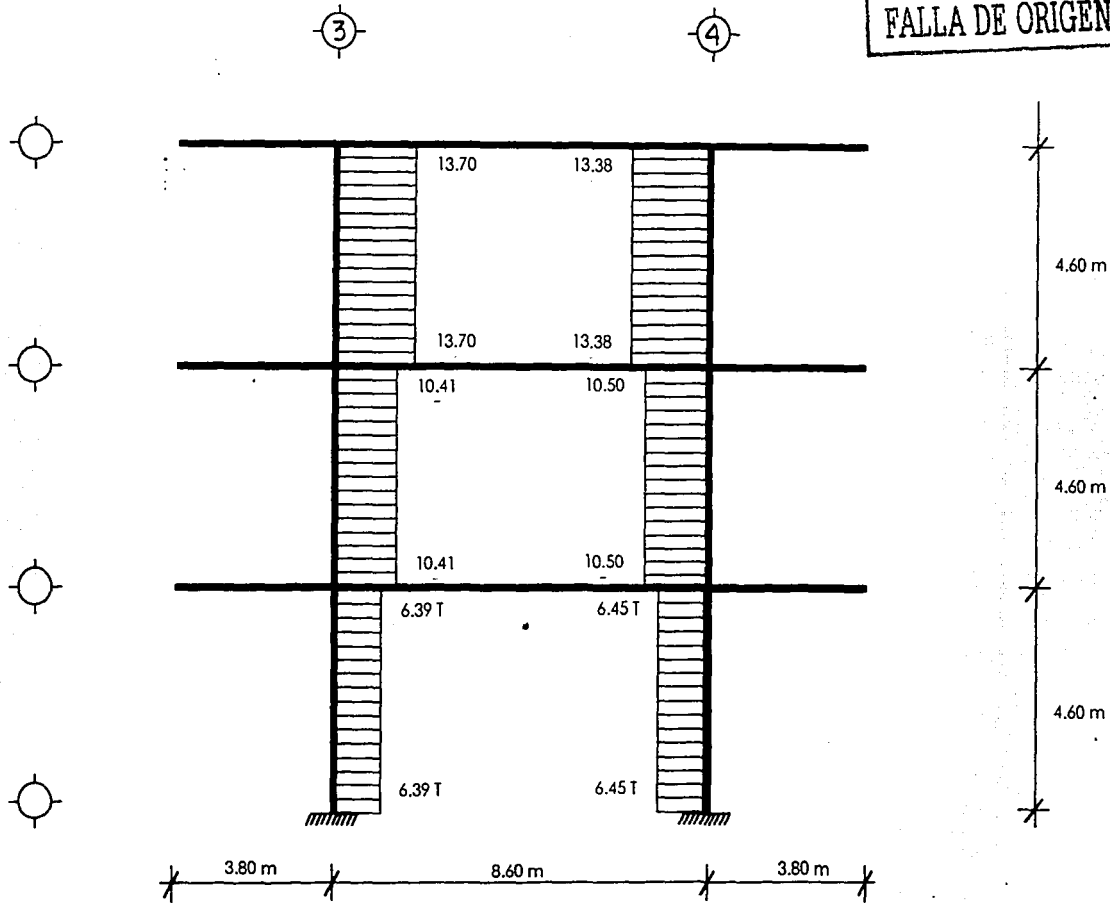
QUERETARO, QRO.





f.7.) DIAGRAMAS DE CORTANTES (EN COLUMNAS)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



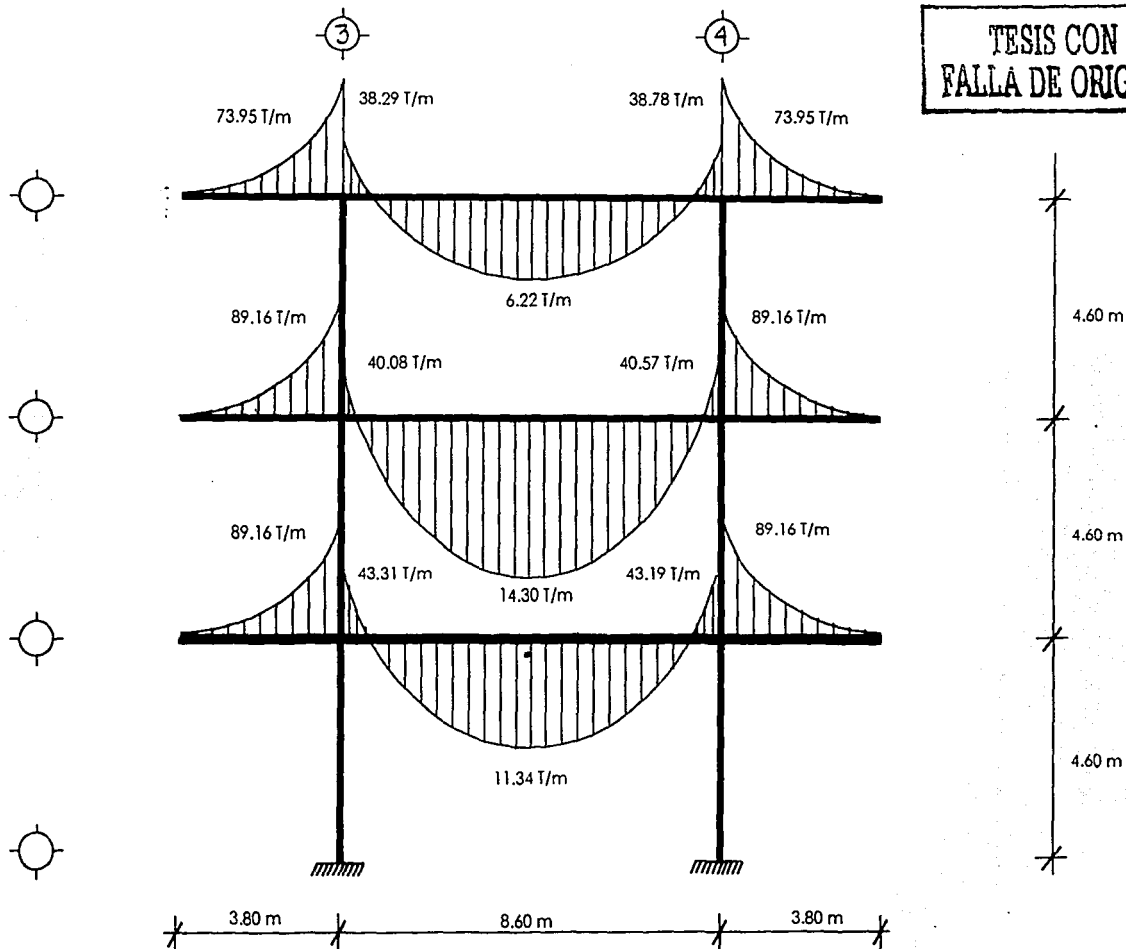
CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.







## f.8.) DIAGRAMAS DE MOMENTOS FLEXIONANTES (EN TRABES)



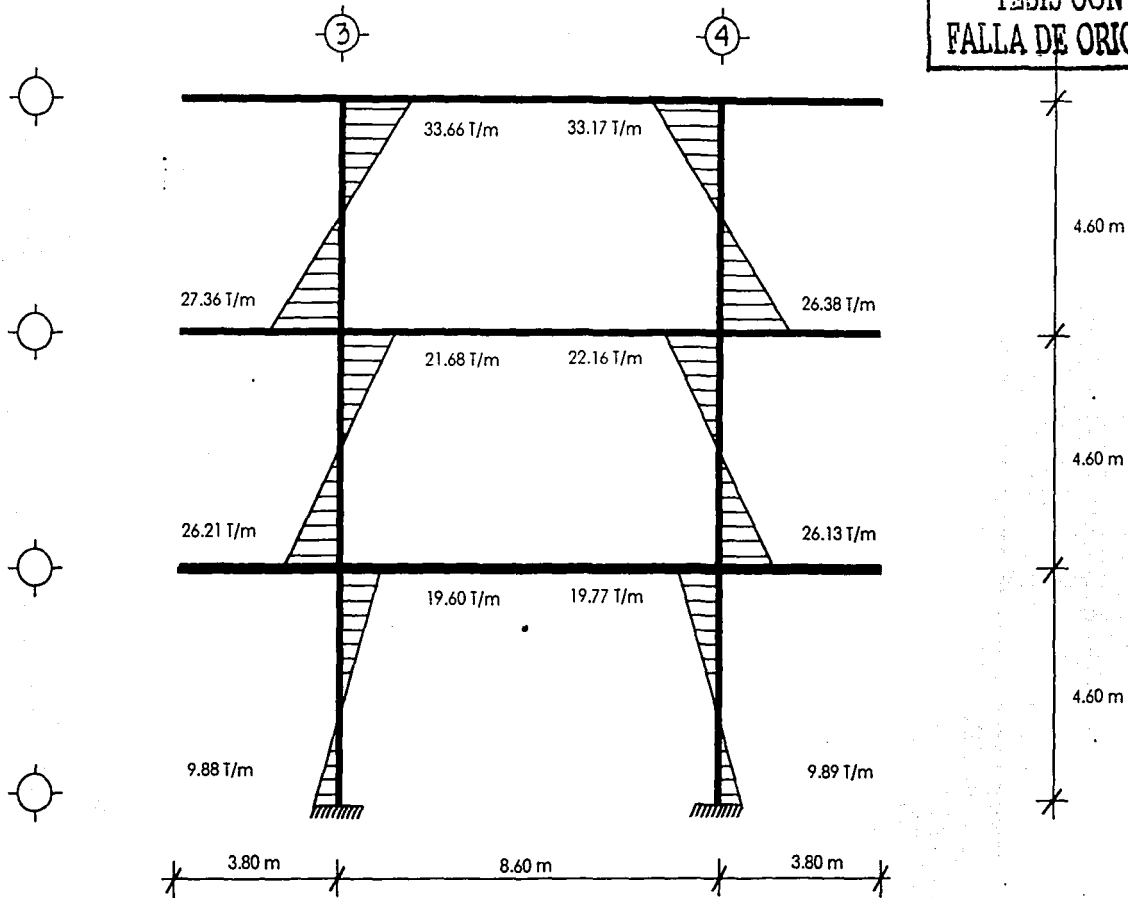
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.





f.9.) DIAGRAMA DE MOMENTOS FLEXIONANTES (EN COLUMNAS)



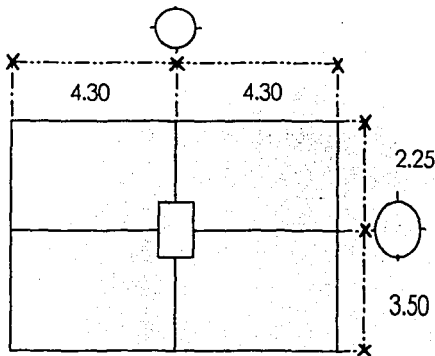
CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.



**g) CIMENTACIÓN****g.1.) BAJADA DE CARGAS**

Se realizara el calculo de acuerdo a las áreas tributarias mas representativas:

- 1) Columna 3-B6 de concreto armado y sección rectangular de 60 x 90 cms.

**ANÁLISIS DE CARGAS**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**1.A) Peso de losa**

- 1.-  $(50.00\text{m}^2 \times 0.60\text{m}) = 30.00 \text{ m}^3$  de losa
- 2.-  $(2.10 \text{ caset/m}^2 \times 50.00 \text{ m}^2) = 105.00$  casetones
- 3.-  $(105.00 \text{ casetones} \times 0.11 \text{ m}^3/\text{caset}) = 11.55 \text{ m}^3$  casetones.
- 4.-  $(30.00 - 11.55) = 18.45\text{m}^3$  de concreto en losa.
- 5.-  $(18.45\text{m}^3 \times 2.40 \text{ Ton / m}^3) = 44.28 \text{ Ton}$

**1.B) Peso de columna.**

- 6.-  $(0.60 \times 0.90 \times 4.00) = 2.16 \text{ m}^3$
- 7.-  $(2.16 \text{ m}^3 \times 2.40 \text{ Ton / m}^3) = 5.18 \text{ Ton}$

Área tributaria (AT)

$$(8.60 \times 2.25) + (8.60 \times 3.50) = 49.45\text{m}^2 = 50.00 \text{ m}^2$$

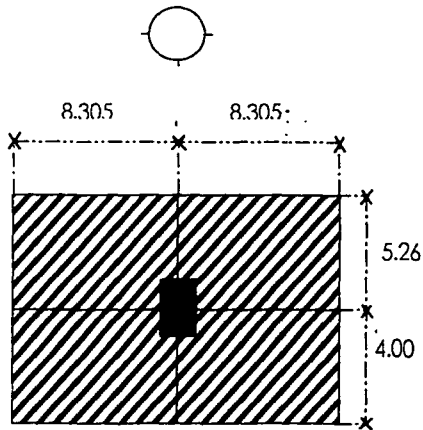


**1.C) CÁLCULO DE CIMENTACIÓN**

- Losa	= 44.28 Ton.	X	3 entrepisos	=	132.84 Ton.
- Columna	= 5.18 Ton.	X	3 entrepisos	=	15.54 Ton.
					<hr/>
					148.38 Ton.
- Acabados = (10% P. Estructura)				=	14.84 Ton.
					<hr/>
					163.22 Ton.
- C. V. Aulas	= (250 Kg / m <sup>2</sup> x 100 m <sup>2</sup> )			=	25.00 Ton.
- C. V. Azotea	= (100 Kg / m <sup>2</sup> x 50 m <sup>2</sup> )			=	5.00 Ton.
					<hr/>
					193.22 Ton.
			20% P. P. C	=	38.78 Ton.
					<hr/>
			<b>TOTAL</b>	=	<b>232.00 Ton.</b>
- Área de Cimentación = P. T / R. T				=	232.00 Ton. / (20 Ton / M <sup>2</sup> )
				=	11.60 M <sup>2</sup>
- Ancho de Zapata Aislada = $\sqrt{11.60 \text{ m}^2}$				=	<b>* 3.40 m.</b>

Esta dimensión de zapata (3.40m x 3.40 m) se aplicara al cuerpo de Aulas de 3 niveles de altura.



**2) COLUMNAS B2 DE CONCRETO ARMADO Y SECCIÓN RECTANGULAR DE 60X90 cm.****ANÁLISIS DE CARGAS****2.A) Peso de losa**

1.-  $(153.81\text{m}^2 \times 0.60\text{m}) = 92.29 \text{ m}^3$  de Losa.

2.-  $(2.10 \text{ casetones} / \text{m}^2 \times 323.00 \text{ m}^2) = 105.00 \text{ casetones}$

3.-  $(232.00 \text{ casetones} \times 0.11 \text{ m}^3 / \text{casetones}) = 35.33 \text{ m}^3 \text{ casetones.}$

4.-  $(92.29 - 35.53) = 56.76 \text{ m}^3$  de Concreto en losa

5.-  $(56.76 \text{ M}^3 \times 2.40 \text{ Ton.} / \text{m}^3) = 136.22 \text{ Ton}$

**2.B) Peso de Columna.**

6.-  $(0.60 \times 0.90 \times 4.00) = 2.16 \text{ m}^3$

7.-  $(2.16\text{m}^3 \times 2.40 \text{ Ton.} / \text{m}^3) = 5.18 \text{ Ton.}$

Área tributaria (AT)

$(16.61 \times 9.26) = 153.81\text{m}^2$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CONSERVATORIO DE MUSICA

QUEDETARO, QRO.

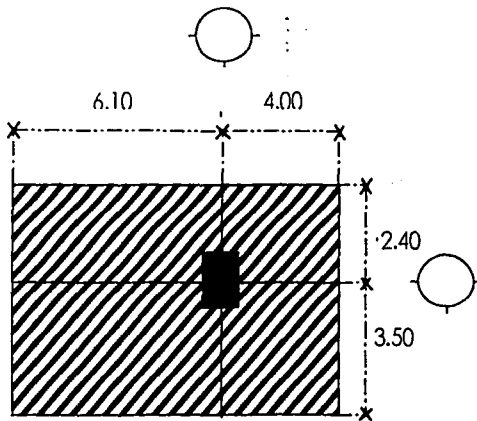


## 2.C) CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

- Losa	=	136.22 Ton.	X	2 entresijos	=	272.44 Ton.
- Columna	=	5.18 Ton.	X	2 entresijos	=	10.36 Ton.
						<u>282.80 Ton.</u>
- Acabados	=	:(10% P. Estructura)			=	28.28 Ton.
						<u>311.08 Ton.</u>
- C. V. Aulas	=	(250 Kg / m <sup>2</sup> x 153.81 m <sup>2</sup> )			=	38.45 Ton.
- C. V. Azotea	=	(100 Kg / m <sup>2</sup> x 153.81 m <sup>2</sup> )			=	15.38 Ton.
						<u>364.91 Ton.</u>
				20% P. P. C	=	72.09 Ton.
				<b>TOTAL</b>	=	<b>437.00 Ton.</b>
- Áreas de Cimentación.	=	$\frac{P. T}{R. T}$	=	$\frac{437 \text{ Ton}}{20 \text{ Ton / M}^2}$	=	21.85 m <sup>2</sup>
- Ancho Zapata Aislada	=	$\sqrt{21.85 \text{ M}^2}$	=	4.67 m	=	<b>4.70 m</b>

Esta dimensión de zapata (4.70 m x 4.70 m) se aplicara al cuerpo de Biblioteca, Audioteca y Salas Audiovisuales, de 2 niveles de altura.



**3) COLUMNAS B2 DE CONCRETO ARMADO Y SECCIÓN RECTANGULAR DE 60X90 cm.****ANALISIS DE CARGAS****3.A) Peso de losa**

- 1.-  $(60.00\text{m}^2 \times 0.60\text{m}) = 36.00 \text{ m}^3$  de Losa.
- 2.-  $(2.10 \text{ casetones} / \text{m}^2 \times 60.00 \text{ m}^2) = 126.00 \text{ casetones}$
- 3.-  $(126.00 \text{ casetones} \times 0.11 \text{ m}^3/\text{casetones}) = 13.86 \text{ m}^3 \text{ casetones.}$
- 4.-  $(36.00 - 13.86) = 22.14 \text{ m}^3$  de Concreto en losa
- 5.-  $(22.14 \text{ M}^3 \times 2.40 \text{ Ton.} / \text{m}^3) = 53.14 \text{ Ton}$

**3.B) Peso de Columna.**

- 6.-  $(0.60 \times 0.90 \times 4.00) = 2.16 \text{ m}^3$
- 7.-  $(2.16 \text{ m}^3 \times 2.40 \text{ Ton.} / \text{m}^3) = 5.18 \text{ Ton.}$

Área tributaria (AT)

$$(10.10 \times 5.90) = 59.59 \text{ m}^2 = 60.00 \text{ M}^2$$

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## 3.C) CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

- Losa	=	53.14 Ton.	X	1 entresijos	=	53.14 Ton.
- Columna	=	5.18 Ton.	X	1 entresijos	=	5.18 Ton.
						<u>58.32 Ton.</u>
- Acabados	=	(10% P. Estructura)			=	5.83 Ton.
						<u>64.15 Ton.</u>
- C. V. Azotea	=	(100 Kg / m <sup>2</sup> x 60.00 m <sup>2</sup> )			=	6.00 Ton.
						<u>70.15 Ton.</u>
				20% P. P. C	=	14.85 Ton.
				<b>TOTAL</b>	=	<b>85.00 Ton.</b>
- Área de Cimentación.	=	$\frac{P. T}{R. T}$	=	$\frac{85 \text{ Ton}}{20 \text{ Ton / M}^2}$	=	4.25 m <sup>2</sup>
- Ancho Zapata Aislada	=	$\sqrt{4.25 \text{ M}^2}$	=	2.06 m	=	<b>2.10 m</b>

Esta dimensión de zapata (2.10 m x 2.10 m) se aplicara al cuerpo de la Área Administrativa y Cafetería de 1 nivel de altura.





**V. c.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES****A. INSTALACIÓN HIDROSANITARIA Y DE CONTRA INCENDIO**

La dotación de agua potable es suministrada al conjunto a través de la Red General Municipal, la cual se almacena en una cisterna con una capacidad de 160.00 m3 correspondiente a un volumen determinado de la siguiente manera:

1) Escuela	= 25 LTS / alumno / turno	= 25 x 450 x 2	= 22,500.00
2) Auditorios	= 10 LTS/ asistente / día	= 10 x 1,020	= 10,200.00
3) Cafetería	= 12 LTS / comensal / día	= 12 x 70	= 840.00
4) Oficinas	= 20 LTS / m2	= 20 x 500	= 10,000.00
Trabajadores	= 100 LTS / trab. / día	= 100x 25	= 2,500.00
5) Riego	= 5 LTS / m2	= 5X1,700	= 8,500.00
			54,540.00 lts
	RESERVA		X 2
			109,080.00 lts
6) Contra Incendio = 5 LTS/m2	=	5X9,700	= 48,500.00
			157,580.00 lts
<b>VOLUMEN</b>	=	<b>157.58</b>	= <b>160.00 m3</b>



La cisterna cuenta con dos compartimentos de distinta capacidad, de tal manera que uno de ellos almacena la estación destinada para riego y mantenimiento proveniente de la red de aguas pluviales y de la red de la toma con un volumen para contener 11.00 m<sup>3</sup>. Para evitar salubridades por lluvias excesivas, este deposito esta provisto con una línea directa al colector municipal con una válvula de no retorno pendiente de 30% para evitar la contaminación de la misma.

El segundo compartimento con capacidad para 149 m<sup>3</sup> contiene las dotaciones para uso diario y para contra incendio por lo cual cuenta con dos pichanchas de manera que la segunda no se utilice regularmente, sino sólo en casos necesarios de emergencia.

De esta cisterna el agua es distribuida a todo el conjunto mediante una red asistida por un sistema hidroneumático a través de un rama principal a base de tubería de cobre de un diámetro de 1 /12 de temple rígido tipo m, los ramales secundarios de los núcleos sanitarios será de tubería de cobre de 3/4" y las alimentaciones hacia cada mueble de tubería de cobre de 1/2" .

Los excusados y mingitorios tendrán fluxómetros ocultos en los ductos de instalaciones y los lavabos contarán con llaves economizadoras de cierre automático activadas por un sensor.

Las bajadas de agua pluviales serán de tubería de P.V.C. 4" distribuidas bajo la consideración de una bajada por cada 100m<sup>2</sup> de azotea cubierta, la cual desembocará a un registro de dimensiones mínimas de 60 x 60 cms. de profundidad variable, que a su vez se conectaran a un ramal general de asbesto - cemento de 6" de diámetro con pendiente constante del 2% que se conduce al deposito de aguas pluviales.

El agua pluvial proveniente de plazas y estacionamientos se captará por medio de drenes con tapa de rejilla tipo irving y conducida hacia el colector general pasando antes por una trampa de grasas.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

**QUERETARO, QRO.**

---





Las aguas negras de los núcleos sanitarios se desaloja a través de ramales de P.V.C de diámetro variable según el mueble, de tal forma que los excusados tendrán un diámetro de 4" y tanto mingitorio como lavabos serán de un diámetro de 3", se contara además con tubo ventilador de 2' en línea vertical para el buen funcionamiento del sistema de desagüe.

La línea o ramal principal que desemboca en el colector general contara con válvula check de no retorno como garantía para que no regresen las aguas negras.

Para el sistema de red contra - incendio se tomara en consideración las disposiciones señaladas en el reglamento de Construcciones del municipio de Querétaro, de manera entonces que se cuenta con una red de hidrantes distribuida por todo el conjunto con sus respectivas salidas de gabinetes y cuya alimentación se realiza mediante dos bombas, una eléctrica y otra en caso de falla de motor de combustión interna., en pasillos y áreas de trabajo se colocaran de manera estratégica y visible una serie de extintores de tipo A. B. C para el control de posibles conatos de incendio. Por otra parte se contemplaron en el exterior de fachadas tomas siamesas de 64mm de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas.

Toda la red de tubería hidráulica de contra incendio será de fierro galvanizado C-40 y estará pintada para su inmediata identificación con pintura de esmalte en color rojo.



**B. INSTALACIÓN ELÉCTRICA****CONSIDERACIONES PARA EL CÁLCULO**

Se contara con una subestación compacta tipo interior 23KV – 220/127V; fabricada en lamina de acero Cal. 12 y 14 y compuesta por 34 secciones mca. IEEN.

1ª Sección de medición.- Disponible para alojar el equipo de medición y la acometida en alta tensión de la compañía suministradora.

2ª Sección cuchillas de paso.- Esta sección contendrá un juego de cuchillas de pasos tripolares operación en grupo sin carga y provista de un mecanismo manual al frente.

3ª Sección seccionador.- seccionador tripolar del aire, operación en grupo con carga tipo driescher o similar provista de un mecanismo automático de disparo por falla en (apartarrayos) en cualquiera de sus 3 fases; contendrá también 3 apartarrayos autovalvulables y bloqueo mecánico para evitar la apertura de la puerta estando el sistema energizado.

4ª Media sección acoplamiento.- Esta media sección esta integrada a la 3ra sección y contiene las barras que interconectan de la salida de seccionador a la parte donde se acoplara la garganta del transformador saliendo de la subestación, contara con un tablero general de distribución con capacidad de 800 amp., el cual alimentara a tableros derivados de alumbrado y contactos, además de que se tendrá reserva para alojar mas carga a futuro; como son:

Auditorios, alumbrado exterior, bombas de cisterna de agua, ventiladores de extracción de aire y otras cargas comunes en el edificio escolar.





Los tableros derivados alimentaran a las cargas de alumbrado y contactos en el edificio escolar, la operación que se toma para iluminación es la fluorescente que tiene un rendimiento bastante elevado y de acuerdo a las actividades a realizar como es el caso de salón de clases, además proporciona un confort visual y estético.

Las características de estos equipos son:

Tablero general de distribución normal y de emergencia marca Federal Pacific 3f 4h 220/127V. 60Hz interruptor principal 800 A. con interruptores principales derivados de:

6 - 3 x 70 A

2 - 250 A

1 - 200 A

Luminario interior en salones 2 x 74 y 2 x 32 W marca IUSA de sobre poner, tipo fluorescente con lámpara PHILLIPS luz de día instantáneo con difusor de plástico prismático.

Luminario en pasillos 2 x 74 marca IUSA tipo fluorescente con lámpara PHILLIPS luz blanca, arranque instantáneo, con difusor de plástico o vidrio transparente.

Luminario en baño 2 x 32 W marca IUSA de sobre poner tipo fluorescente con lámpara PHILLIPS luz de día arranque instantáneo con difusor de plástico transparente.

#### **Luminario en áreas exteriores.**

Luminario de vapor de Sodio 250V. 220V. 60 Hz. Código F. 12111, con carcasa exterior constituida por 2 piezas embutidas enchapa de aluminio de 2mm de espesor protegidos interior y exteriormente a base de resinas de poliéster montada en poste con altura de montaje de 4.25 a 5 mts, cada poste contiene 3 luminarios.



Cada espacio interior contará con:

- Contacto sencillo polarizado de 127 V 15ª 60Hz. marca B-ticino serie plus estándar.
- Apagadores sencillos de 127 V 15ª 60Hz marca B-ticino serie plus estándar.
- Tubería conduit galvanizada pared delgada en sus diferentes diámetros marca Cuprum.
- Poliducto color naranja en sus diferentes diámetros marca Cuprum
- Cables conductores con aislamiento THW-LS 600U. 75 °C marca Condumex o similar en sus diferentes diámetros.

### Sistema de tierras

Cable desnudo calibre 4/0 AWG marca Condumex y conectores mecánicos para registros marca Brundy.

Tubo de al bañal en registros marca Brundy.

Tubo de al bañal en registros marca Oméga

Varilla de tierras coperwold de 3.05 mts de longitud, soldadura para cable marca Cadweld y molde 125X.

### Cálculo de los alimentadores por caída de energía.

Se instalarán 5 alimentadores principales, los cuales saldrán del cuarto de maquinas, donde se ubicará el tablero general de distribución TC D-1

Alimentador 1

Origen TCG - 1

1 ) Destino tablero 1 Auditorio 1

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / e - 1]$$

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(65 \times 46.5) / 2.5]$$



$$S = (3.46 / 220) \times (3022.5 / 2.5)$$

$$S = 19.0143 \text{ mm}^2$$

Calibre 3x 4 AWG. + cable desnudo calibre 8TF calculo de protección =  $1.25 \times I$   $1.25 \times 46.5 = 58.12 \text{ amp.}$

Aquí se deja un alimentador igual y un tablero de reserva para cargas producto de eventos o posible crecimiento a futuro (iluminación, sonido etc.)

Alimentador 2

Origen TDG - 1

2) Destino Tablero 2 Auditorio 2

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (35 \times 47.21 / 2.5)$$

$$S = 10.39 \text{ mm}^2$$

Calibre 3x6 AWG + 1 cable desnudo calibre 10 Tf calculo de la protección =  $1.25 \times 47.21 = 59.01$

Aquí se deja un alimentador igual y un tablero de serva para cargas producto de puentes o posible crecimiento a futuro (iluminación, sonido etc.)

3) Destino tablero 3 oficinas

Alimentador 3

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (88 \times 82.02 / 2.5)$$

$$S = 45.41 \text{ mm}^2$$





Calibre 3 x 1/0 AWG + 1 cable desnudo calibre 4Tf Calculo de proteccion =  $1.25 \times I$   $1.25 \times 72.22 = 9027 \text{ A}$ .

4) Alimentador 4

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (68 \times 82.02 / 2.5)$$

$$S = \mathbf{35.09 \text{ mm}^2}$$

Calibre 3x2 AWG + 1 cable 6 desnudo Tf

Calculo de proteccion =  $1.25 \times I = 1.25 \times 82.02 = 102.52 \text{ A}$

5) Alimentador 5

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (105.89 \times 52.67 / 2.5)$$

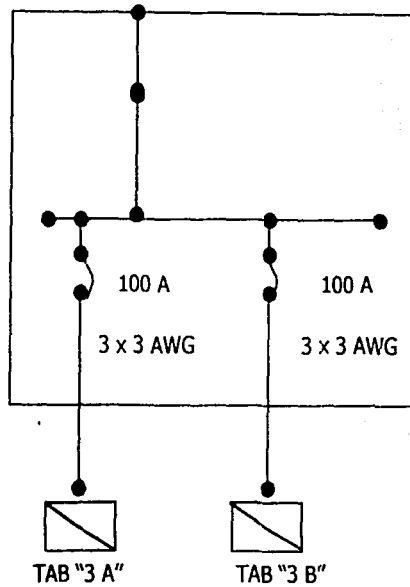
$$S = \mathbf{35.09 \text{ mm}^2}$$

Calibre 3x 1/0 AWG + 1 cable desnudo calibre 4Tf calculo proteccion  $1.25 \times I = 1.25 \times 52.67 = 65.83 \text{ A}$

6) El tablero 3, 4 y 5 se utilizaran como centros de carga que alimentaran a su vez tableros derivados de cargas de alumbrados y contactos de las áreas marcadas en los planos para los diferentes niveles.







Alimentador a TAB 3 A:

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (55 \times 72.22 / 2.5)$$

$$S = 24.99 \text{ mm}^2$$

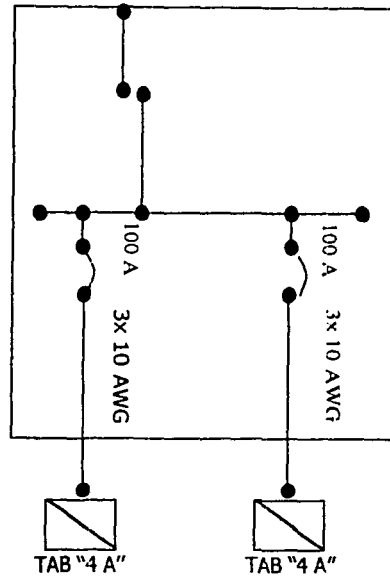
Cable 3 x 3 AWG + 1 Cable desnudo calibre 8Tf

$$\text{Protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 72.22 = 90.27 \text{ A}$$

Por ser cargas similares en el tablero "3B", se aplican las mismas consideraciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Alimentador a TAB 4 A:

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (46.92 \times 82.02 / 2.54)$$

$$S = \mathbf{23.83 \text{ mm}^2}$$

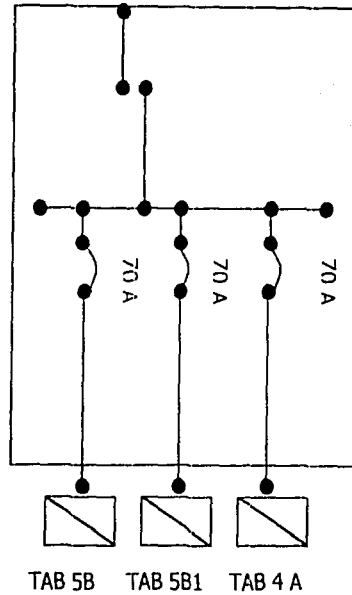
Cable 3 x 10 AWG +1 Cable desnudo de tierra física

$$\text{Protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 82.02 = 102.52 \text{ A}$$

El calculo para el tablero "4B" es similar por ser iguales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Alimentador a TAB 4 A:

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (46.92 \times 82.02 / 2.54)$$

$$S = 23.83 \text{ mm}^2$$

Cable 3 x 10 AWG + 1 Cable desnudo de tierra física

$$\text{Protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 82.02 = 102.52 \text{ A}$$

El cálculo para los tableros "5B" y "5B1" es similar por ser iguales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**ALUMBRADO EXTERIOR****Cálculo del alimentador al tablero G.**

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (60.64 \times 55.11 / 2.54)$$

$$S = \mathbf{20.70 \text{ mm}^2}$$

Cable conductor 3x4 AWG + 1 cable del No. 10 desnudo Tf

$$\text{Protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 55.11 = 68.88 \text{ A}$$

**Cálculo del alimentador al tablero "6 A"**

$$S = [(2 \sqrt{3}) / 220] \times [(L \times I) / (e \times 1)]$$

$$S = (3.46 / 220) \times (60.64 \times 55.11 / 2.54)$$

$$S = \mathbf{20.70 \text{ mm}^2}$$

Cable conductor 3x2 AWG + 1 cable del No. 8 desnudo Tf

$$\text{Protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 55.11 = 68.88 \text{ A}$$



**Cálculo del conductor para los alimentadores del alumbrado exterior tablero 6.**

Circuito 1

$$\begin{aligned} S &= (2\sqrt{3}) / 220 \times (L \times I) / e \times 1 \\ &= 3.46 / 220 \times (70.5 \times 5.90) / 2.54 \\ &= 2.58 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Cable 3x10 AWG + 1 cable de tierra física calibre 12

$$\text{Protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 5.90 = 7.374$$

Circuitos 2, 3, 4, 5 y 6

$$\begin{aligned} S &= 3.46 / 220 \times (80 \times 7.87) / 2.51 \\ &= 3.94 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{cable 3x10 AWG + 1 cable de tierra física calibre 12 protección} = 1.25 \times I = 1.25 \times 7.87 = 9.934$$



## V.d. ESTIMADO DEL COSTO DE INVERSIÓN

CLAVE	PARTIDA	IMPORTE	(%)
<b>I. EDIFICIO PRINCIPAL Y AREAS CUBIERTAS</b>			
PRE	PRELIMINARES	2,714,920.00	4.00%
	Trazo y nivelaciones		
	Trabajos de terracería		
	Cargas y acarreos		
CIM	CIMENTACION	9,841,585.00	14.50%
	Elementos de concreto armado		
EST	ESTRUCTURA	13,574,600.00	20.00%
	Elementos de concreto armado		
ALB	ALBAÑILERÍA	10,859,680.00	16.00%
	Muros de block hueco o tabicón		
	Firmes para recibir pisos		
	Aplanados y repellados		
	Registros para las diversas instalaciones		
ACA	ACABADOS	11,538,410.00	17.00%
	Pisos y lambrines de cerámica		
	Pintura en muros y plafones		
	Duela de madera		
	Impermeabilizaciones en techos y cubiertas		
ALU	CANCELERÍA DE ALUMINIO Y CRISTAL	2,036,190.00	3.00%
	Aluminio anodizado y cristal en fachadas y domos		
HER	HERRERIA	1,018,095.00	1.50%
	Puertas y ventaneria en áreas de servicio		
	Elementos y accesorios de fijación o soporte		
CAR	CARPINTERIA	1,357,460.00	2.00%
	Puertas, repizas y anaqueles		
INS	INSTALACIONES GENERALES	8,144,760.00	12.00%
	Instalaciones Hidrosanitarias, eléctricas, e iluminación		
	Sistema vs incendio		
	Muebles de baño		
	Accesorios en general		

CONSERVATORIO DE MUSICA

QUERETARO, QRO.



**V.d. ESTIMADO DEL COSTO DE INVERSIÓN**

CLAVE	PARTIDA	IMPORTE	(%)
IES	INSTALACIONES ESPECIALES	6,787,300.00	10.00%
	Sistema de voz y datos		
	Aire acondicionado para auditorios		
	Sistema de audio, video y acústica		
	Sistema vs incendio		
	Equipos en general		
	<b>SUBTOTAL ÁREAS CUBIERTAS</b>	<b>67,873,000.00</b>	<b>100.00%</b>

Superficie Construida 14,755.00

Costo promedio / m2 4,600.00

II. PLAZA DE ACCESO DE 4,000M2 (\$700/M2) 2,800,000.00

III. ESTACIONAMIENTO DE 4,500M2 (\$900/M2) 4,050,000.00

COSTO ESTIMADO DE OBRA 74,723,000.00

HONORARIOS POR PROYECTO EJECUTIVO (2.5%) 1,868,075.00

GESTORÍAS, TRÁMITES Y LICENCIAS (1.0%) 747,230.00

TOTAL 77,338,305.00

**FUENTES DE CONSULTA Y REFERENCIA:**

- 1) Rangos según costos paramétricos establecidos por el CAPFCE
- 2) Base de datos de BIMSA
- 3) Base de datos de CMIC

**CONSERVATORIO DE MUSICA****QUERETARO, QRO.**



## V.e. PROGRAMA PARA EJECUCIÓN DE OBRA

No.	PARTIDA	PERIODO DE EJECUCIÓN														
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
1.00	PRELIMINARES	■	■	■												
2.00	CIMENTACION		■	■	■	■	■									
3.00	ESTRUCTURA				■	■	■	■	■	■	■	■				
4.00	ALBAÑILERÍA					■	■	■	■	■	■	■	■			
5.00	ACABADOS							■	■	■	■	■	■	■	■	
6.00	CANCELERÍA DE ALUMINIO Y CRISTAL							■	■	■	■	■	■	■		
7.00	HERRERÍA							■	■	■	■	■	■			
8.00	CARPINTERÍA							■	■	■	■	■	■	■		
9.00	INSTALACIONES GENERALES				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
10.00	INSTALACIONES ESPECIALES				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
11.00	LIMPIEZA FINAL														■	■

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CONSERVATORIO DE MUSICA  
QUERETARO, QRO.







VI.- APÉNDICE

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

---

**QUERETARO, QDO.**



**VI. a. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD.**

Los artículos que se citan a continuación fueron los considerados para el planteamiento, desarrollo y fundamentación del proyecto y se tomaron directamente del Reglamento de Construcción de Servicios Urbanos del Municipio de Querétaro (publicado en el Diario Oficial del Estado el 30 de mayo de 1999).

**ARTICULO 22. - Dosificación de tipos de cajones.**

De acuerdo al uso que estará destinado cada predio, la determinación para las capacidades de estacionamiento serán regidas por los siguientes índices mínimos:

<u>Uso del predio</u>	<u>Concepto</u>	<u>Capacidad</u>
- Profesionales, oficiales o particulares	Aulas	1 por cada 60 M2

**ARTICULO 30. - Normas para la dotación de agua potable.**

La dotación de agua potable, según el uso y género de cada edificación, se regirá por lo señalado en la siguiente tabla:

<u>Tipología</u>	<u>Subgénero</u>	<u>Dotación mínima</u>
- Educación y cultura	- Educación media y superior.	25 lts / alumno / turno

**- Observaciones:**

a) Los requerimientos de riego se considerarán por separado atendido a una norma mínima de 5 lts / m2 / día.

b) Los requerimientos generales por trabajadores o por empleados se considerarán por separado a un mínimo de 100 lts / trabajador / día.





c) En lo referente a la capacidad de almacenamiento de agua por sistema contra incendios deberá observarse lo dispuesto en este reglamento.

ARTICULO 31. - De los requisitos para dotación de muebles sanitarios.

Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el mínimo de muebles y las características que se indican a continuación:

Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas
- Educación elemental. media superior.	- de 76 a 150 alum.	4	2	---
	- cada 75 adicionales o fracción.	2	2	---

Para las prevenciones contra incendio se tomaron en consideración las disposiciones específicas estipuladas por el reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (decimotercera edición, año 1992). :

ARTICULO 116. - Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

Los equipos y sistemas contra incendios deberán mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento para lo cual deberán ser revisados y probados periódicamente.

ARTICULO 117. - Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5º de este reglamento, se agrupa de la siguiente manera.

I. De riesgo menor



*II. De riesgo mayor son las edificaciones de mas de 25.00m. de altura o más de doscientos cincuenta ocupantes, o mas de 3,000 m2.*

*ARTICULO122.- Las edificaciones de riesgo mayo deberán contar en cada piso con extintores contra incendio que puede producirse en la construcción, colocados en los lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de los 30mts.*

*Deberán contar además con las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas.*

*I. Redes de hidrantes, con las siguientes características*

*a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 lts. Por M2 de construcción, reservado exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios.*

*La capacidad mínima para este afecto será de veinte mil litros.*

*b) 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 entre 2,5 y 4.2 kilogramos m2.*

*c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusiva las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64mm. De diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas.*

*Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso, una a cada 90m. lineales de fachada, y se colocará a paño de alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta.*

*d) En cada piso, gabinetes con salidas contra incendio dotadas con conexiones para mangueras las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra un área de 30cm de radio y su separación no sea mayor de 60 cm. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras.*





VII. PLANOS GENERALES DE PROYECTO

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**

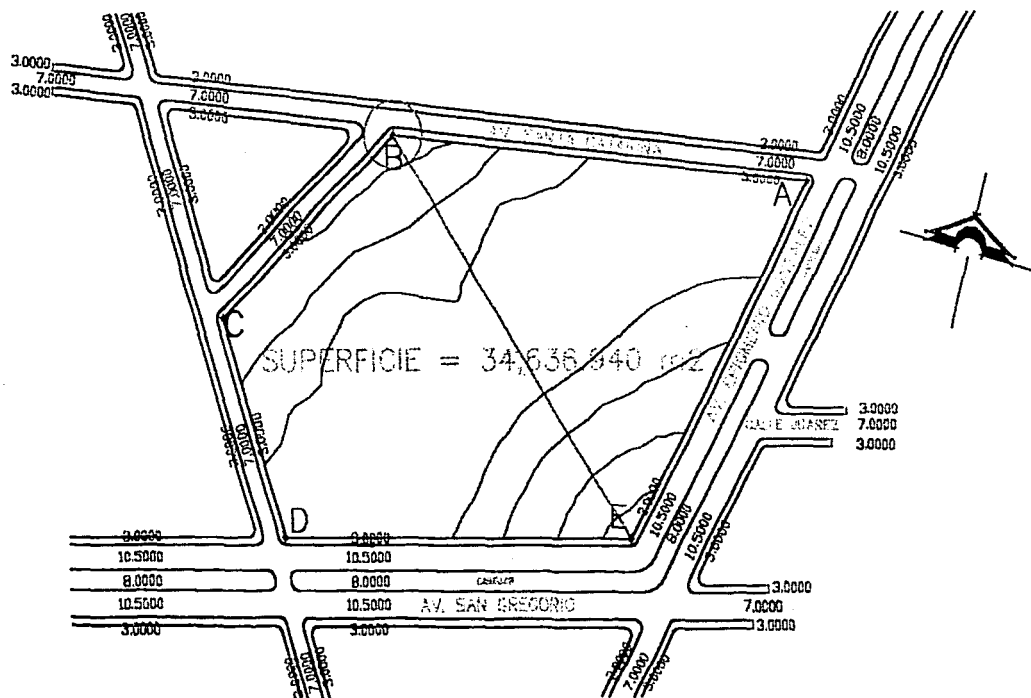
---

**QUERETARO, QRO.**



CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO FISICO								
LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X	COLINDANTE
A-B	N 84°30'32.80" W	187.300	278°58'27.34"	A	88°34'14.80"	1,000.0000	1,000.0000	AVENIDA SANTA CATARINA
B-C	S 48°30'38.24" W	111.500	228°30'38.24"	B	130°40'11.80"	1,020.0884	803.8238	CALLE
C-D	S 16°50'10.78" E	88.250	163°44'48.24"	C	116°38'10.00"	843.3323	722.6300	CALLE
D-E	S 88°25'28.88" E	183.485	88°24'30.04"	D	107°14'40.80"	848.2837	781.3870	AVENIDA SAN GREGORIO
E-A	N 28°16'12.44" E	174.100	28°16'12.44"	E	118°51'42.40"	848.1285	814.8778	AVENIDA SAN GREGORIO

SUPERFICIE = 34,636.940 m2



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

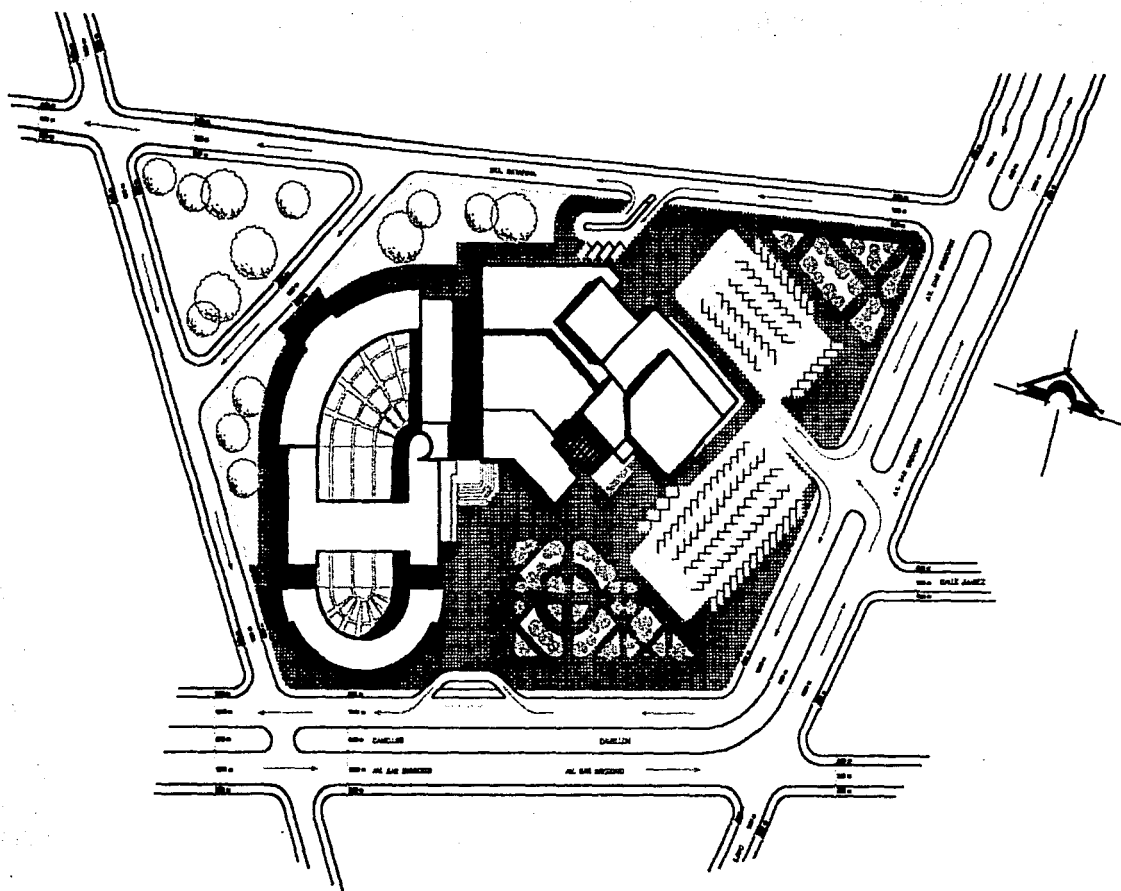
TÍTULO  
C.O.  
AUTORIZACIÓN

LEVANTAMIENTO  
TOPOGRÁFICO

CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN QUENETARO, QRO.

ASOCIACIÓN DE TEMAS  
AVILA ALBERTO VARELA MORALES  
MOLINA CECILIA ESTRELLA FIGUEROA  
MOLINA GUILLERMO RAMIRO BLANCO

MÁS DE



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

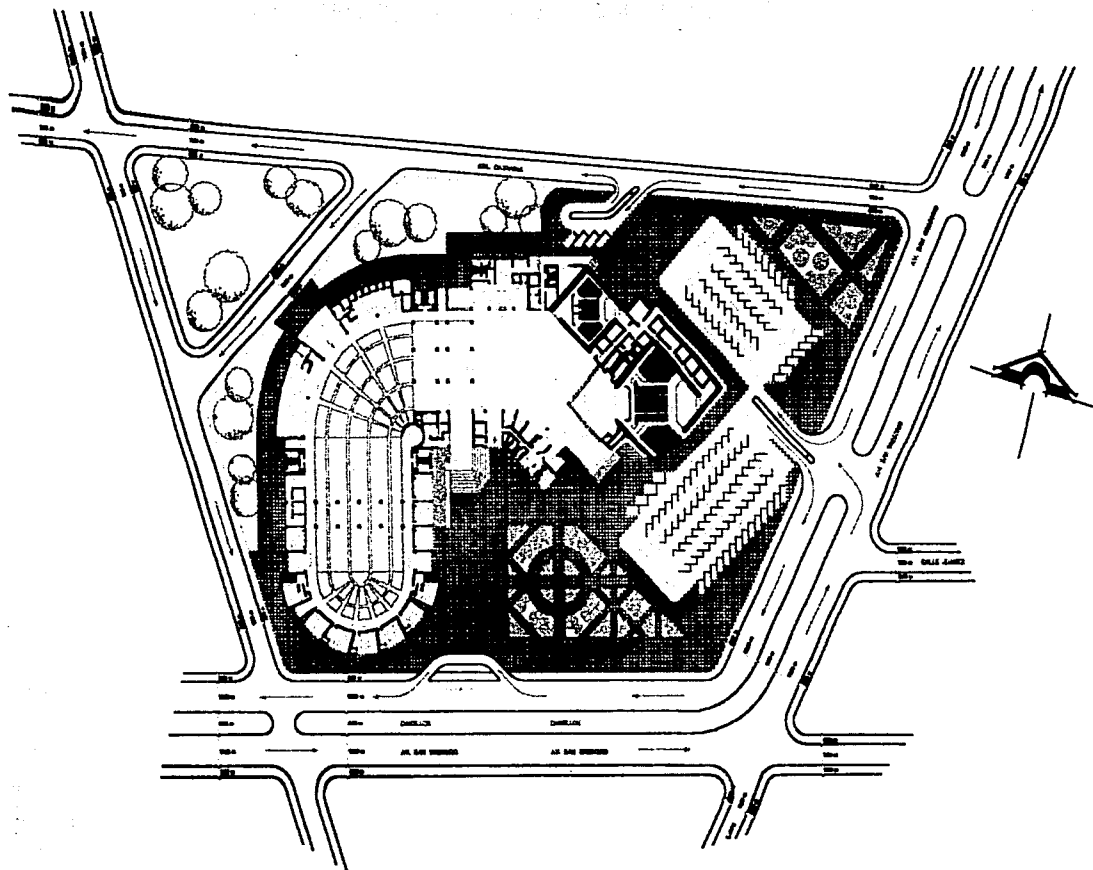
PLANTA DE CONJUNTO

A-1

CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN QUIMETANG, QRO.

ASESORES DE TEMA

MR. RAFAEL GARCÍA GARCÍA  
MR. ROBERTO GARCÍA GARCÍA  
MR. RAFAEL GARCÍA GARCÍA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

CARRERA DE

ARQUITECTURA

PROFESOR

ALUMNO

TÍTULO

FECHA

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

OTRO

PLANTA ARQUITECTÓNICA  
DE COMANITO SIN TECHOS

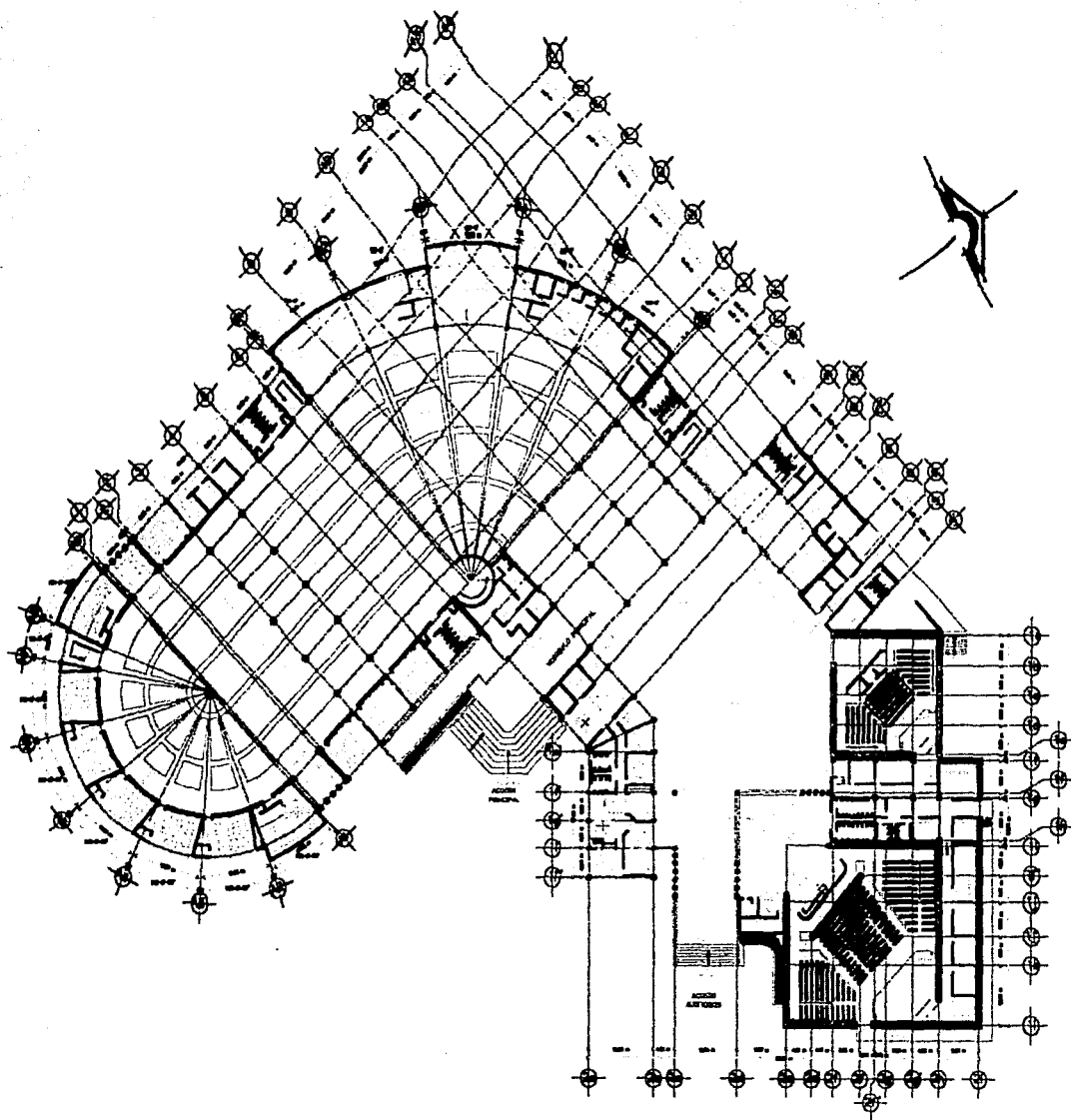
A-2

CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN GUAYAMA, P.R.

ARQUITECTO DE TEMA

ING. RAFAEL GARCÍA GARCÍA  
ING. EDUARDO ALBERTO PÉREZ  
ING. ROBERTO VÍCTOR GARCÍA





FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



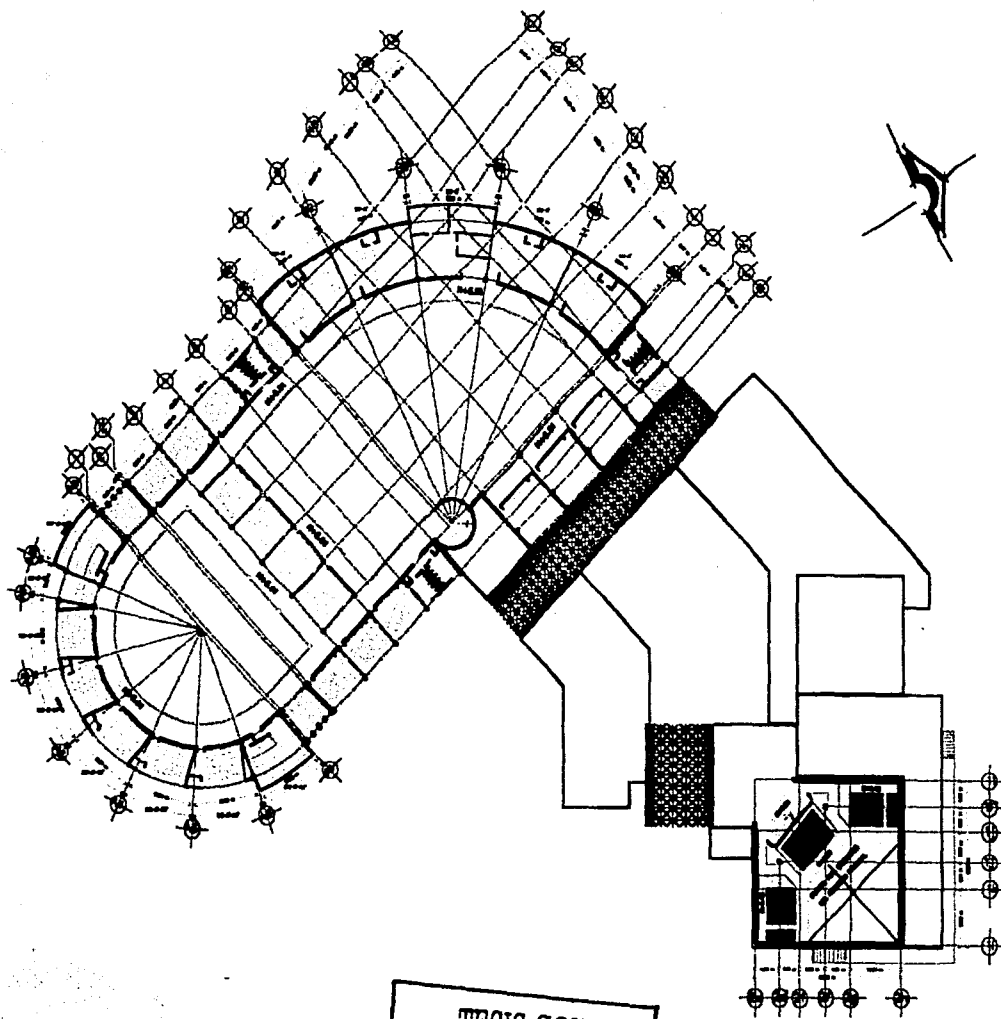
PLANTA BAJA

A-3


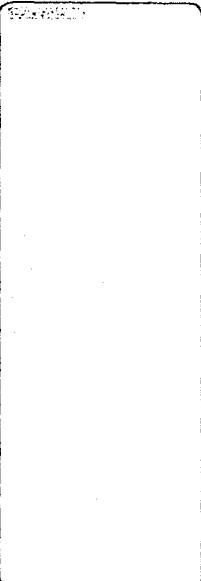



CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN GUATEMALA, GUA.

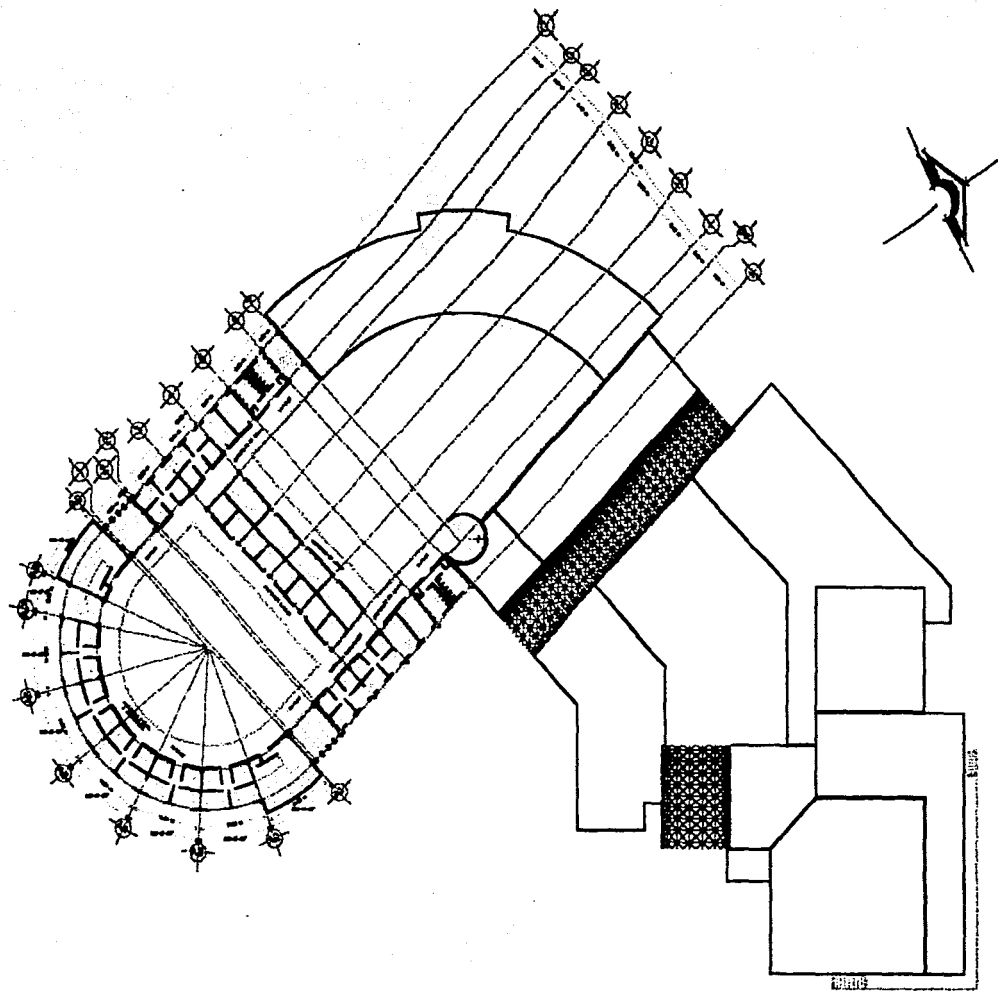
ARQUITECTOS DE TEMA

ING. ALVARO VARGAS GARCÍA  
ING. OSCAR ALFONSO PARRA  
ING. EDUARDO RAMÍREZ GARCÍA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

		FACULTAD DE ARQUITECTURA
		
		
PLANTA PRIMER NIVEL		A-1
CONSERVATORIO DE MUSICA EN GUAYAMA, C.R.		
ASERADO DE TEMA		
ANO 2000 DISEÑADO POR ING. JUAN CARLOS RIVERA		



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

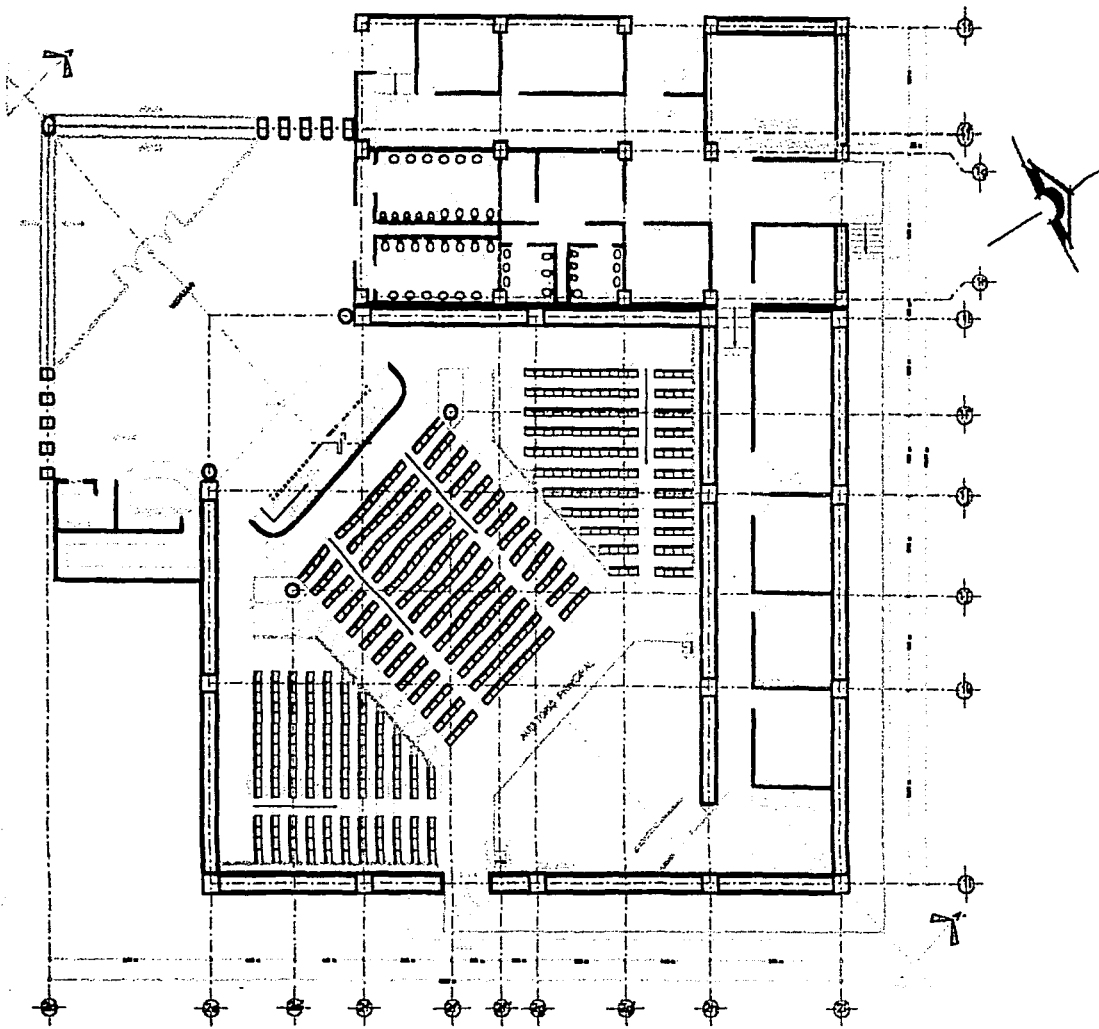
TITULO DE  
 DE  
 ARQUITECTURA

PLANTA SEGUNDO NIVEL

A-5

CONSERVATORIO DE MUSICA  
 EN GUERETANO, GRO.

ALFONSO DE PENA  
 ANA ROSA AGUIRRE  
 JUAN ESTEBAN REYES  
 ANDRÉS LEÓN BARRERA



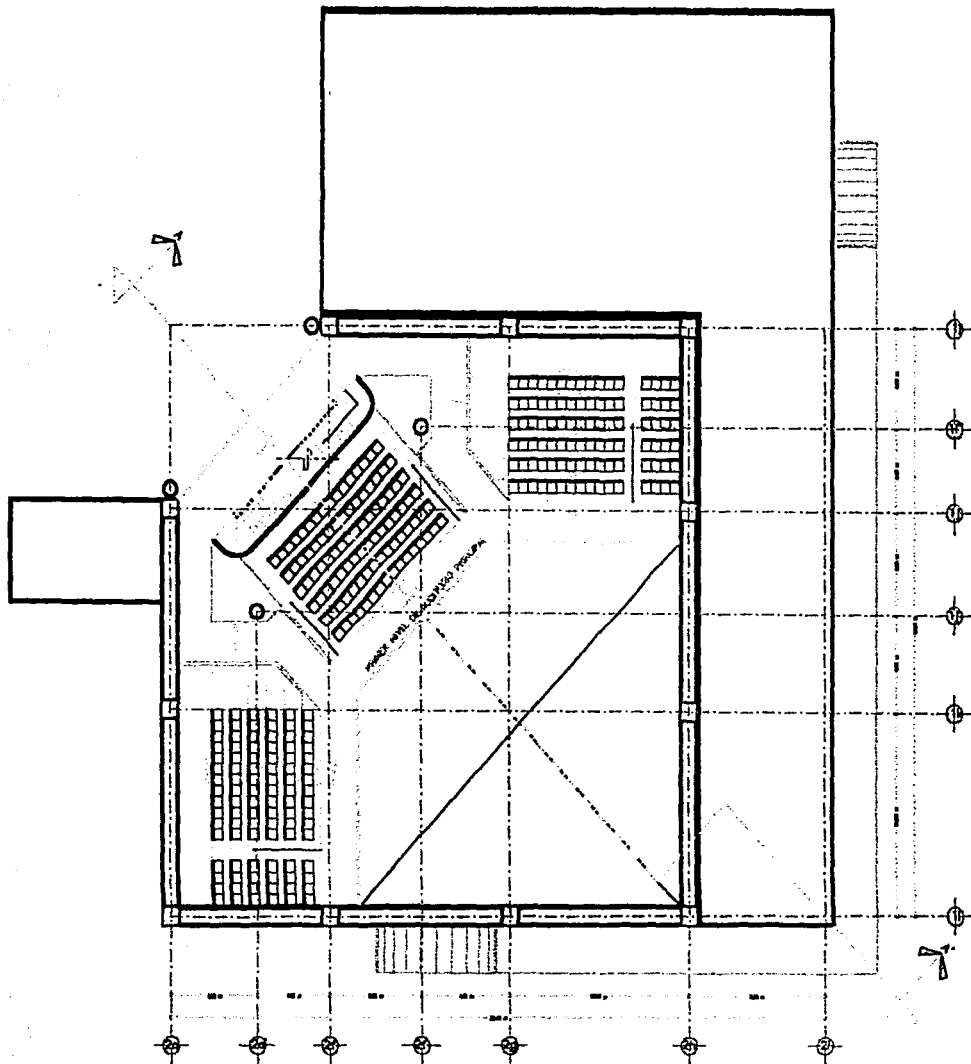
FACULTAD  
 DE  
 ARQUITECTURA

PLANTA BAJA DE  
 AUDITORIO PRINCIPAL

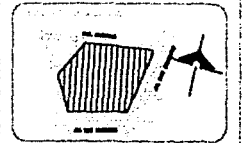
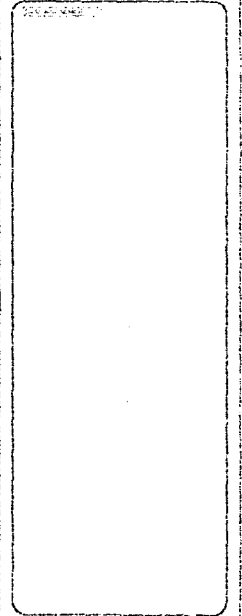
CONSERVATORIO DE MÚSICA  
 EN QUIBETARO, QRO.

ASPECTOS DE TEMA  
 DR. BLASIO TORRES RAMÍREZ  
 DR. ISMAEL ALFONSO PÉREZ  
 DR. OSCAR SANCHEZ GARCÍA

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



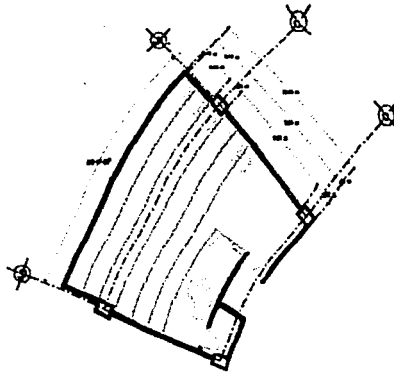
PLANTA PRIMER NIVEL  
DE AUDITORIO PRINCIPAL

A-7

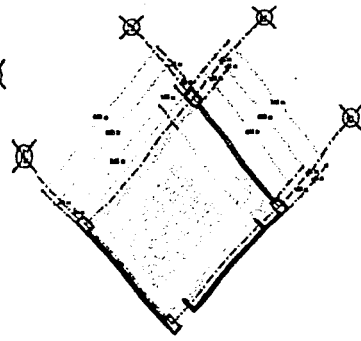
CONSERVATORIO DE MUSICA  
EN QUENETARO, QRO.

ANEXOS DE TEMA  
ANS BLAN BLAN BLAN BLAN  
ANS BLAN BLAN BLAN BLAN  
ANS BLAN BLAN BLAN BLAN

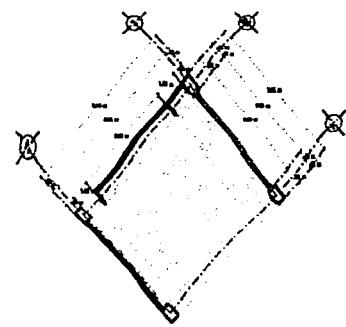
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



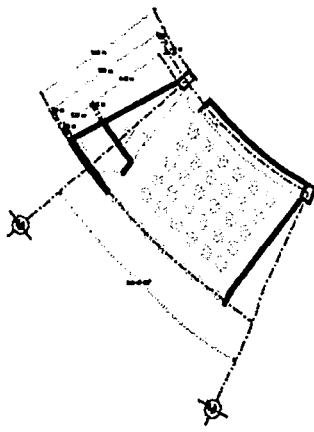
AULA DE CONJUNTOS



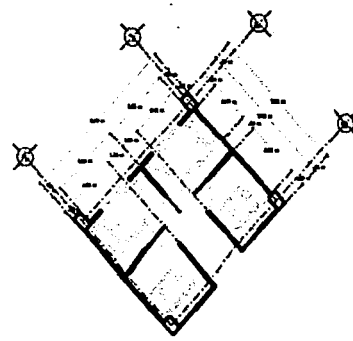
AULA TEORICA



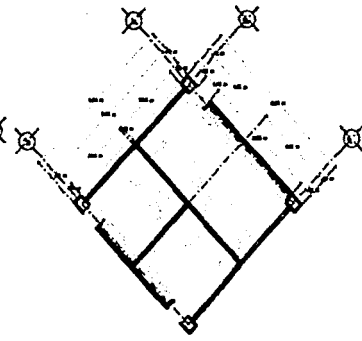
AULA TEORICO-PRACTICA



AULA TEORICA



CUBICULOS INDIVIDUALES Y DOBLES



CUBICULOS DOBLES Y DE GRUPO

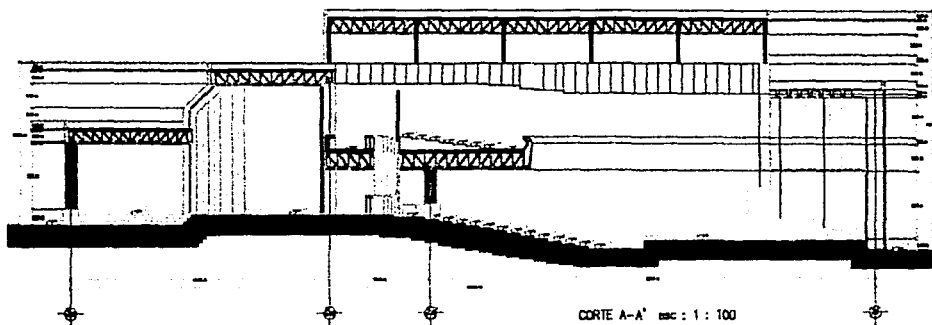
FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

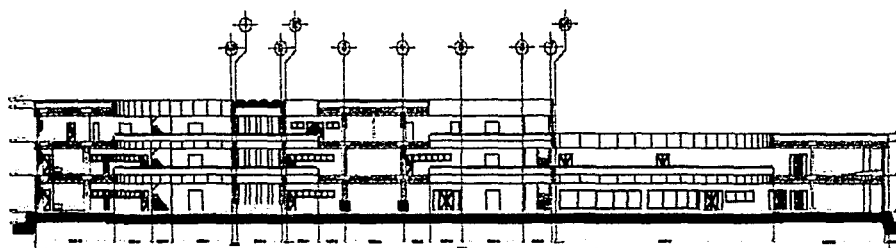
PLANTAS AULAS A-8

CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN QUETZAL, GRG.

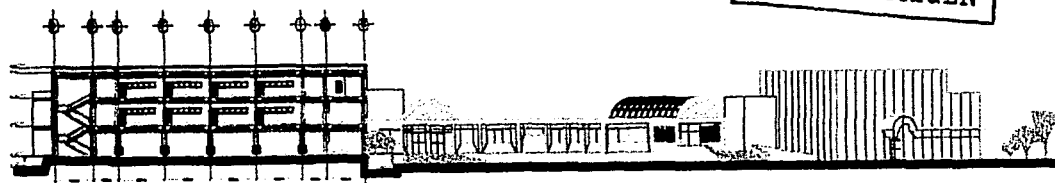
ASOCIACIÓN DE TAMA  
MEXICO, D.F.



CORTE A-A' esc: 1 : 100  
AUDITORIO PRINCIPAL



CORTE B-B' esc: 1:200



CORTE C-C' esc: 1:250

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



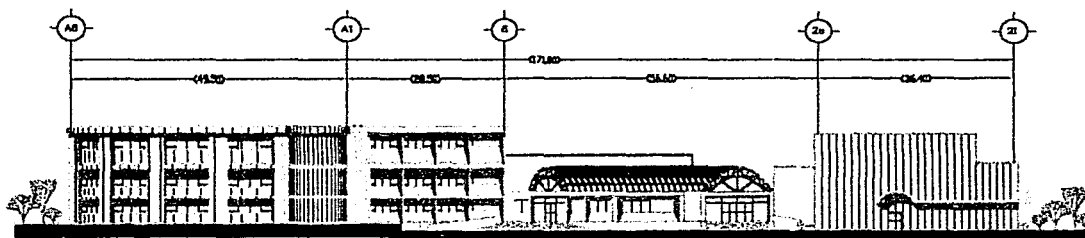
CORTES

A-9

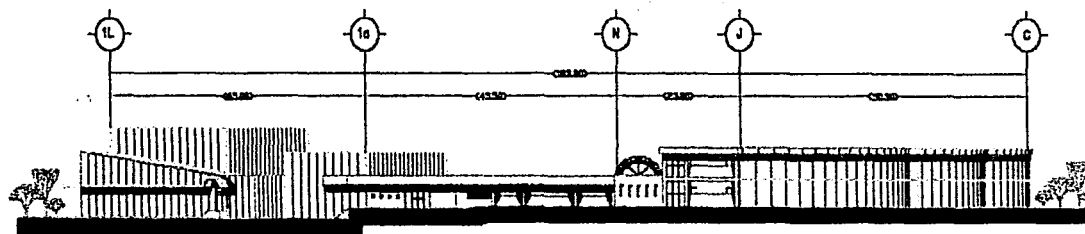
CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN QUENETARO, QRO.

ÁMBOS DE TOMA

PRO. GUAYO GARCÍA SUAREZ  
ING. DIEGO BLANCO PARRA  
ING. OSCAR SUAREZ GARCÍA



FACHADA SURESTE



FACHADA NORESTE

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

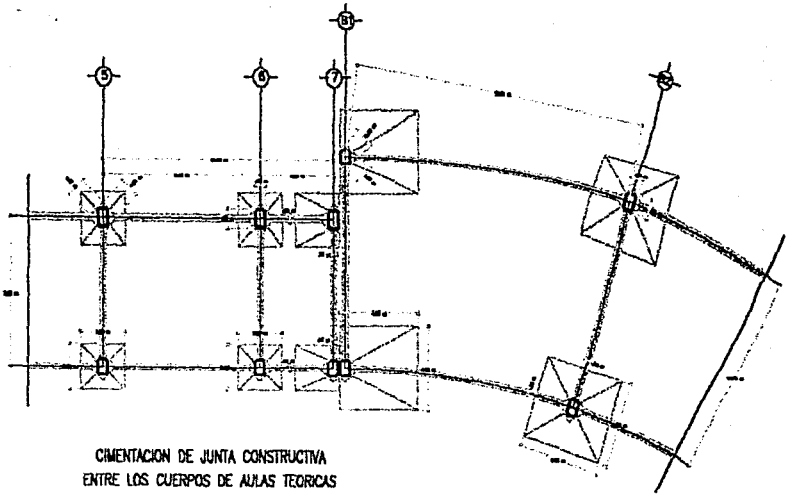
FACHADAS

A-10

CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN QUIETANO, QRO.

ARQUITECTURA DE TESIS  
POR: RUBÉN JIMÉNEZ BARRERA  
ASISTENTE: RICARDO BUSTOS PÉREZ  
DISEÑO: EDUARDO RAMÍREZ BARRERA

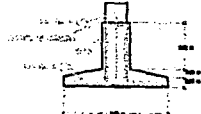




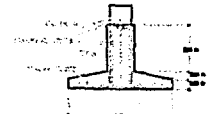
CIMENTACION DE JUNTA CONSTRUCTIVA  
ENTRE LOS CUERPOS DE ALAS TEORICAS  
Y SERVICIOS AUDIOVISUALES



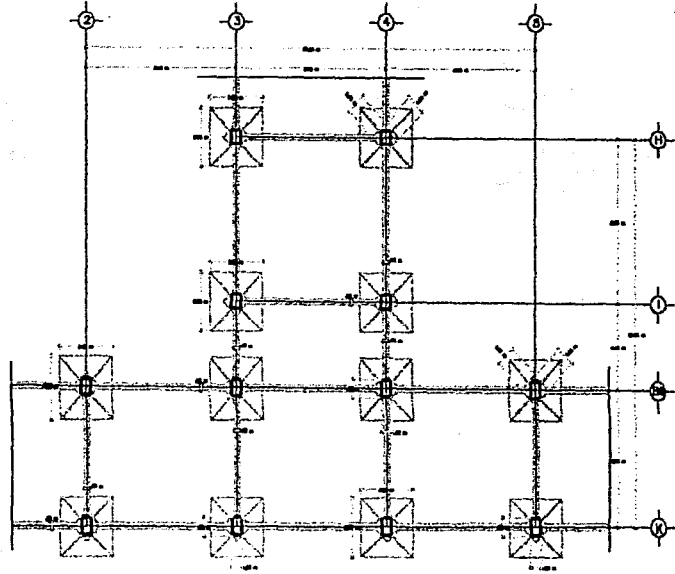
ZAPATA AISLADA 1



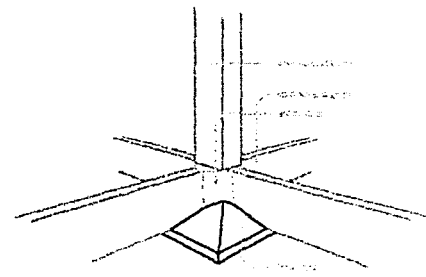
ZAPATA AISLADA 2



ZAPATA AISLADA 3



CIMENTACION DE CUERPO DE ALAS Y CUBICULOS



DETALLE DE CIMIENTO AISLADO

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

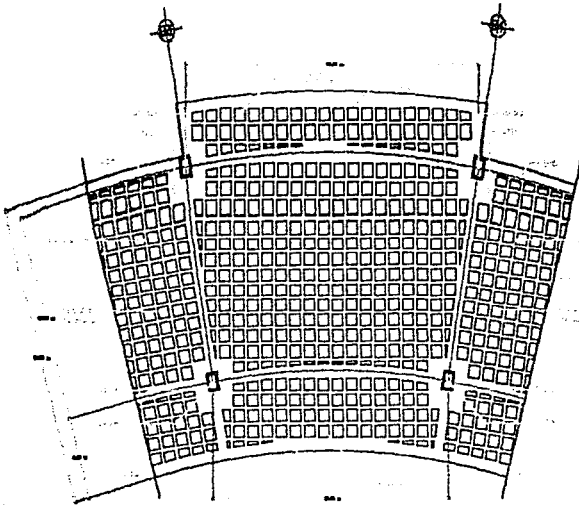
CIMENTACION

CONSERVATORIO DE MUSICA EN GUERETARO, ORD.

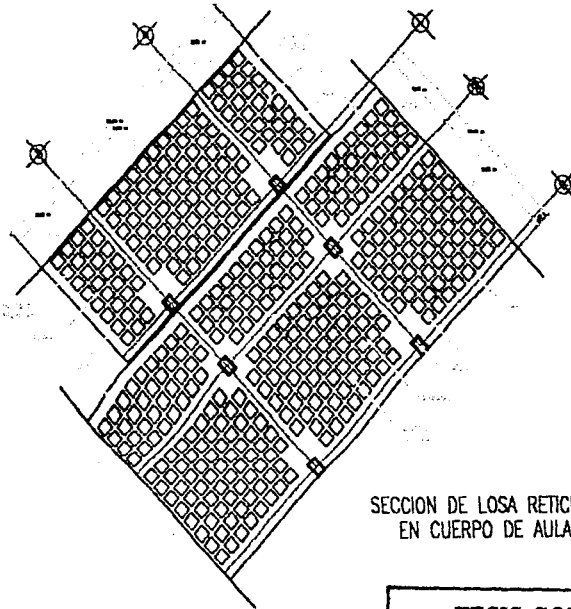
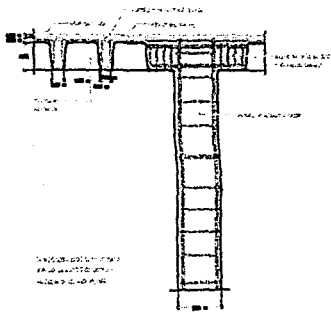
ASESORIA DE T.M.A.

ING. ALBERTO RAMOS RAMOS  
ING. RICARDO RODRIGUEZ PARRA  
ING. JUAN CARLOS RAMOS RAMOS





SECCION DE LOSA RETICULAR  
EN AULAS AUDIOVISUALES



SECCION DE LOSA RETICULAR  
EN CUERPO DE AULAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA



TIPO DE ENTREPISO

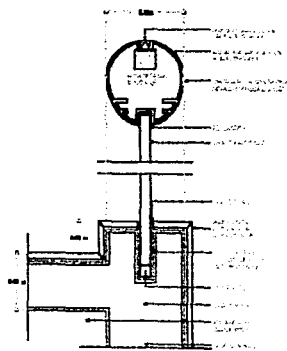
E-3

CONSERVATORIO DE MUSICA  
EN QUERETARO, QRO.

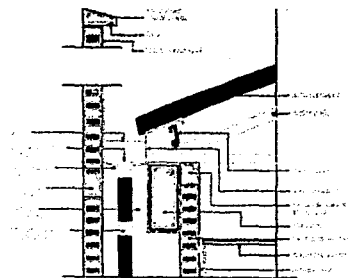
MESES DE TRABAJO

DEL 15 DE MARZO AL 15 DE  
MAYO DEL 2000

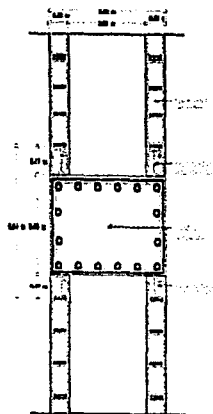




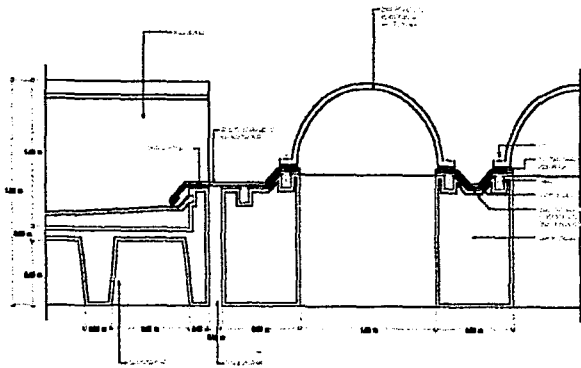
DETALLE DE BARANDAL  
ESC : 1 : 4



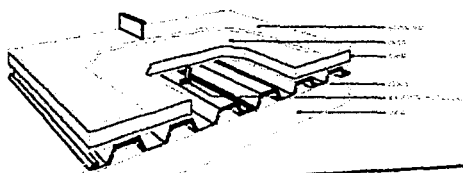
DETALLE DE ESTRUCTURA CUBIERTA  
EN AUDITORIOS ESC : 1 : 10



ANCLAJES MURO-COLUMNA  
ESC : 1 : 10



DETALLE DE DOMOS  
ESC : 1 : 10



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

DETALLE DE CUBIERTA DE  
AUDITORIOS ESC : S / E

FACULTAD  
DE  
ARQUITECTURA

---

---

---

DETALLES

---

CONSERVATORIO DE MÚSICA  
EN GUATEMALA, C.A.

---

PROYECTO DE TESIS

ING. EDUARDO SUAREZ SUAREZ,  
ING. OSCAR SUAREZ SUAREZ,  
ING. RAFAEL SUAREZ SUAREZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

---

**CONSERVATORIO DE MUSICA**  
**QUERÉTARO, QRO.**

---



**BIBLIOGRAFÍA**

1. Oscar M. González Cuevas, Francisco Robles F.  
**ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL CONCRETO REFORZADO**  
Capítulo(s): 1, 2, 4, 6, 14, 15 y 19; cálculo y dimensionamiento de losas, vigas y columnas.  
Noriega Editores / Editorial Limusa  
México, 1991.
2. Gill Rowley / Editor  
**EL LIBRO DE LA MUSICA**  
Capítulo(s): I De la naturaleza a la música, II La herencia musical, III La audición de la música.  
Parramón ediciones / Edinorma de México  
España, 1992.
3. Álvaro Sánchez C.  
**CODIGO DE LAS INSTALACIONES DE ISÓPTICA Y PANÓPTICA**  
Capítulo(s): Consideraciones para el análisis y determinación de la isóptica en un edificio.  
Editorial Limusa  
México, 1994.
4. Gay, Fawcett, McGuinness, Stein  
**MANUAL DE LAS INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS**  
Capítulo(s): Cálculo de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas en la edificación.  
Tomo I  
Editorial Gustavo Gilli  
México, 1991.
5. Jan Cejka  
**TENDENCIAS DE LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA**  
Capítulo(s): Estilos en la arquitectura y diseño en los recintos para espectáculos.  
Editorial Gustavo Gilli  
España, 1993.



## BIBLIOGRAFÍA

6. Kidder, Parker  
**MANUAL DEL ARQUITECTO**  
Capítulo(s): Términos en el lenguaje de la arquitectura  
Editorial Uthea  
México, 1994.
7. Roy C. Mullin  
**ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS**  
Capítulo(s): Análisis del diseño de las instalaciones eléctricas en construcción.  
Editorial Diana  
México, 1995.
8. F. Barbara Zetina  
**MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN I y II**  
Capítulo(s): Materiales en construcción y características de las losas aligeradas.  
Editorial Herrero Hnos.  
México, 1992.
10. Colección Porrúa  
**REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL**  
Editorial Porrúa  
México, 1992.
10. Periódico Oficial del Gobierno del Estado  
**REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES Y DE SERVICIOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE QUERÉTARO**  
La Sombra de Arteaga  
Tomo CXXIV, Querétaro, Qro; México, 30 de mayo de 1992.

