

2000

AÑORVE AÑORVE, Raúl



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**RESIDENCIA UNIVERSITARIA**

**TESIS PROFESIONAL**

para obtener el título de

**ARQUITECTO**

*Raúl Añorve*

Presenta

**Raúl Añorve Añorve**

Ciudad Universitaria ~~1999~~

**2000**



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.

---

SINODALES:

ARQ. MIGUEL PÉREZ Y GONZÁLEZ.

ARQ. CESAR ELÍAS SOSA ORDOÑO.

ARQ. EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA.

---

residencia **UNIVERSITARIA**

---

---

Índice:

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA	3
ANTECEDENTES DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA EN EL D.F.	5
EL CENTRO DE ESTUDIOS PARA EXTRANJEROS (CEPE)	7
PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	10
JUSTIFICACIÓN	12
OBJETIVO	14
HIPÓTESIS	15

---

EL PREDIO

Lineamientos para su ubicación 16

Requerimientos de infraestructura 17

Ubicación del predio 17

Características naturales del predio

Temperatura 18

Precipitación pluvial 18

Humedad relativa 19

Vientos dominantes 19

Asoleamiento 20

Características físicas del predio

Geomorfología 21

Vegetación 21

Geotecnia del cerro del ajusco y zonas aledañas

Geología 22

Estratigrafía 22

Nivel freático 25

---

Infraestructura que presenta el predio

Agua potable	28
Drenaje	28
Electricidad y alumbrado	28
Teléfono	28

Reglamentación general

Uso de suelo	29
--------------	----

EL PROYECTO

Viabilidad económica del proyecto	30
Condicionantes para el diseño	31
Descripción de la imagen urbana y el entorno físico inmediato	32
Conceptos de integración al entorno	34

Destino del proyecto

Destino	35
Medio humano	35
Usuarios	35
Gobierno	35

---

Biblioteca	35
Servicios	35
Medio geofísico	35
Organigrama	36
Primera imagen	37
Área administrativa	37
Área de dormitorios	37
Área de respaldo	37
Área de servicios generales	38
Programa arquitectónico	
Área administrativa	39
Área de dormitorios	41
Área de respaldo	42
Área de servicios generales	44
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	47
Plano topográfico	48
Planta de conjunto	49
Planta arquitectónica de conjunto	50
Planta arquitectónica dormitorios	51

---

Planta arquitectónica administración	52
Cortes en dormitorios longitudinales	53
Cortes en dormitorios transversales	54
Cortes administración	55
Fachadas dormitorios	56
Fachadas administración	57
PLANOS ESTRUCTURALES	58
Planta de cimentación pasillos	59
Sistema estructural de pasillos	60
Planta de cimentación dormitorios	61
Planta entrepiso dormitorios	62
Planta entrepiso dormitorios	63
Cortes por fachada dormitorios	64
Planta cimentación modulo 1	65
Sistema estructural modulo 1	66
Planta cimentación modulo 2	67
Sistema estructural modulo 2	68
Corte por fachada administración	69

---

MEMORIA DE CÁLCULO	70
Zona administrativa	
MEMORIA DE CÁLCULO	100
Zona de dormitorios	
ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	120
Limpieza de terreno	121
Trazo y excavaciones	121
Consolidación del terreno	121
Cimentación	121
Rellenos	121
Firmes de concreto	122
Columnas	122
Impermeabilización en la base de los muros	122
Muros	122
Entrepisos	122
Azoteas e impermeabilización	122

---

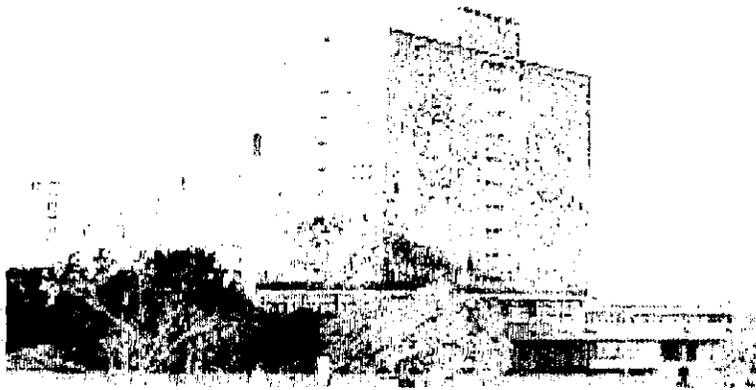
CRITERIO DE INSTALACIONES	123
Instalación hidráulica	123
Instalación eléctrica	124
Instalación sanitaria	125
Sistema contra incendio	125
ANÁLISIS DE COSTOS	126
Área de dormitorios	127
Área del comedor	128
Área administrativa y biblioteca	129
Infraestructura y pavimentación	130
Suma de costos y totales	131
BIBLIOGRAFÍA	132

---

## INTRODUCCIÓN.

La Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.), recibe un gran número de los estudiantes extranjeros, que por diversas razones eligen realizar estudios en nuestro país. No obstante ello, hasta el momento esta máxima casa de estudios no cuenta con instalaciones diseñadas ex profeso para ofrecer una oferta de alojamiento a esta comunidad.

\*Biblioteca Central C.U.



---

### ANTECEDENTES.

Esta tesis plantea el proyecto arquitectónico de una residencia universitaria para estudiantes extranjeros. En el último censo de estudiantes de nivel superior en el área metropolitana del año 1995, encontramos que de un total de 276,314 alumnos por año, el 35% provienen del interior del país y el 10% del extranjero; Tomando en cuenta estos datos y en específico el último es evidente la necesidad y demanda de instalaciones apropiadas para el hospedaje de esta población.

La Residencia Universitaria ha recibido poca atención en México, lo cual se refleja en la inexistencia de instalaciones a nivel nacional así como literatura sobre este tema en particular. En otros países principalmente de Norte América y Europa del oeste las universidades cuentan por regla general con residencias universitarias, no obstante ello existe poca información sobre la construcción y funcionamiento de éstas. En la investigación bibliográfica referente a este tema encontré en su mayoría estudios del orden social-psicológico de los usuarios de este tipo de recintos, los cuales me

ayudarán a ubicar tanto las necesidades como las opiniones de los usuarios de estas residencias. La información extranjera relacionada con la construcción de residencias estudiantiles y la relativa a necesidades de sus usuarios como antecedente, si bien son útiles para el trabajo objeto de esta tesis, obedecen a realidades geográficas, sociales, económicas y educativas entre otras, distintas al contexto que rodea este proyecto en particular. Al consultar esta bibliografía encontré cierta dificultad al interpretar el contenido y al tratar de establecer comparaciones entre los diferentes documentos, ocasionada por la terminología empleada en cada lugar, de tal forma que términos distintos se usan para denominar espacios con una misma función. Por ejemplo la *biblioteca* es denominada indistintamente como sala de estudio, sala de trabajo, o sala tranquila; En otras ocasiones nos hallamos con el problema de la denominación de aquellas áreas que sirven a funciones diferentes y que sin embargo se designan con la misma denominación. Las diferencias de terminología, de contextos y soluciones hacen complejo el análisis comparativo de las diferentes residencias.

---

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA.

La necesidad de contar con sitios apropiados para albergar estudiantes surge con la fundación de universidades en Europa Occidental en el siglo XII destacando las Universidades francesas e inglesas.

Esta necesidad se acrecenta en el renacimiento, durante los siglos XIV al XVI, toda vez que ciertas instituciones adquieren un prestigio en determinadas áreas del conocimiento, lo cual motiva a que estudiantes de otros países interesados en el perfil de cada universidad se desplacen al sitio, acorde a sus aspiraciones de formación académica.

\*Universidad de Oxford, Inglaterra.



Por otra parte las universidades en América que devienen del modelo español, se establecieron en el siglo XVI, siendo las primeras las establecidas en Santo Domingo, Perú y México, en tanto las universidades estadounidenses correspondientes al modelo inglés se fundan en los Siglos XVII y XVIII siendo la primera de éstas la Universidad de Harvard.

\*Universidad de harvard, E.U.A.



---

Con la revolución industrial, siglos XVIII - XX, comienza el incremento de universidades tanto en el continente europeo, como mundialmente.

Lo anterior nos habla de la necesidad del desplazamiento de estudiantes y profesores hacia los sitios que contaban con universidades en las diferentes épocas, propiciando la creación de albergues, necesidad que fue creciendo y cambiando en fondo y forma hasta llegar a los conceptos y diseños que hoy en día encontramos en la mayoría de las universidades del mundo.

Ya en el Siglo XX, antes de la segunda guerra Mundial (1939-1945) la existencia de residencias estudiantiles era aun poco representativa. Este tipo de instalaciones sólo existían en lugares selectos como lo eran las grandes universidades de Europa y Norte América, teniendo, este género de edificaciones, en un principio poco impacto en la actividad constructiva y la vida universitaria.

En el periodo de la posguerra, durante los años 50's el quehacer arquitectónico de la construcción encuentra en las

residencias para estudiantes una nueva tarea, pues el desarrollo y crecimiento de la población estudiantil es notable, trayendo esto consigo el incremento de dificultades para los estudiantes de encontrar espacios adecuados y convenientes para su estilo de vida universitario, existiendo en muchos casos como única opción la renta de una pequeña habitación que no obedecía ni atendía en general a ninguna de sus necesidades fuera de la de un lugar para pernoctar. Y es así como se empieza a gestar el género arquitectónico de la Residencia Universitaria.

\*Dormitorio Universitario, Yale E.U.A.



---

### ANTECEDENTE DE LA RESIDENCIA

#### UNIVERSITARIA EN EL DISTRITO FEDERAL.

En la ciudad de México, existen en la actualidad, en conjunto aproximadamente 30 casas de huéspedes y residencias para estudiantes, de estas casas un noventa por ciento funcionan en edificaciones que en su momento fueron construidas para otros fines, lo cual lleva a que el diseño de los espacios, servicios y el funcionamiento de estos no sea el adecuado.

El funcionamiento de casas para estudiantes comenzó en los años cuarenta dando el servicio de hospedaje a estudiantes foráneos y/o extranjeros, siendo adaptaciones hasta ese momento todas ellas; para los años sesenta empezó la construcción ya en exprofeso de esta tipología arquitectónica.

Dentro de las residencias construidas para este fin he encontrado: la Asociación Universitaria Femenina (año 1967), la Residencia Universitaria Latinoamericana (año 1969) y el Hogar Universitario Femenino (año 1972), que dependen de alguna orden religiosa y albergan por lo tanto estudiantes que comparten su ideología.

\*Residencia Universitaria latinoamericana, México D.F.



---

Al revisar el programa arquitectónico de estas residencias encontré que las necesidades que buscan satisfacer cada uno de estos casos difiere del planteamiento que yo propongo, debido al tipo de población a la que atienden, la cual es simplemente es diferente a la que se busca albergar el proyecto producto de esta investigación.

Para darnos una idea de cómo surge esta tipología arquitectónica presento la siguiente información: La Residencia Universitaria Latinoamericana, fue construida en el año de 1969, ubicada en el área circunvecina a Ciudad Universitaria en la Colonia Copilco Universidad en la calle de Contreras Oxtopulco No. 16.

Esta residencia se construye debido a la iniciativa de padres de familia que deseaban proporcionar a sus hijas un lugar para su formación académica, intelectual, espiritual, humana y deportiva en el lugar con mayor crecimiento del país tanto académico como cultural, el D.F.

A partir de esta iniciativa se forma la Asociación Hogar y Cultura A.C., la cual en conjunto con el OPUS DEI,

edifican un complejo con líneas modernas, amplias dimensiones, un ambiente cálido y seguro con miras a favorecer una atmósfera apropiada para el estudio y el trabajo académico, además de buscar propiciar la comunicación y relación de estudiantes de diversas carreras. Esta residencia se penso para atender la demanda de estudiantes universitarias procedentes del interior de la república mexicana y del extranjero.

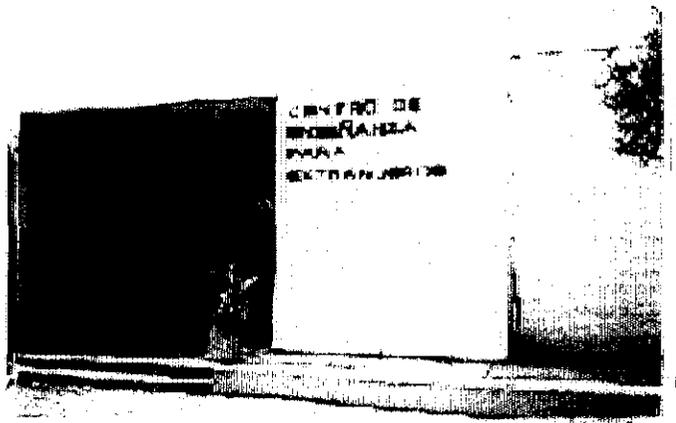


---

EL CENTRO DE ESTUDIOS PARA EXTRANJEROS  
(CEPE).

Toda vez que el proyecto objeto de esta tesis esta dirigido a presentar una solución de albergue idóneo para estudiantes extranjeros, no residentes en el área metropolitana de la capital de este país, tomaré como punto de partida la población de estudiantes del CEPE como representativa de dicha población, la cual acude a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), máxima casa de estudios del país.

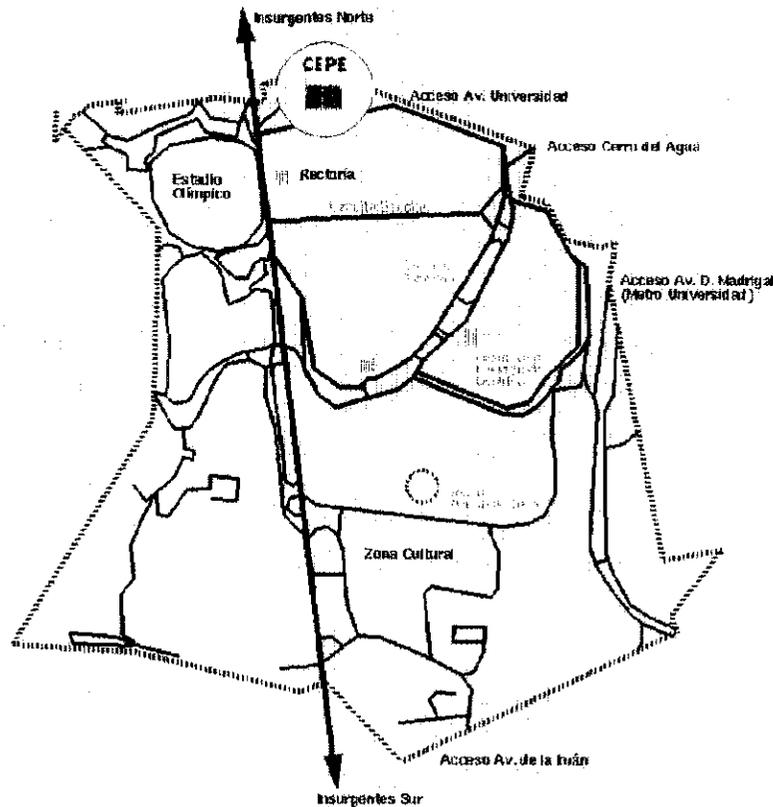
\*Fachada acceso principal, CEPE.



El Centro de Estudios para Extranjeros funciona desde el año de 1921.

Con la construcción de C.U. el CEPE es ubicado durante los años de 1955 a 1976 en una sección del edificio que hoy día ocupa la Facultad de Filosofía y Letras, siendo posteriormente trasladado a su cede actual en el año de 1977, ubicada en el circuito interior de la UNAM, frente a las Facultades de Derecho y de Filosofía y Letras; y a espaldas de la Facultad de Psicología.

\*Plano de localización del CEPE, UNAM.

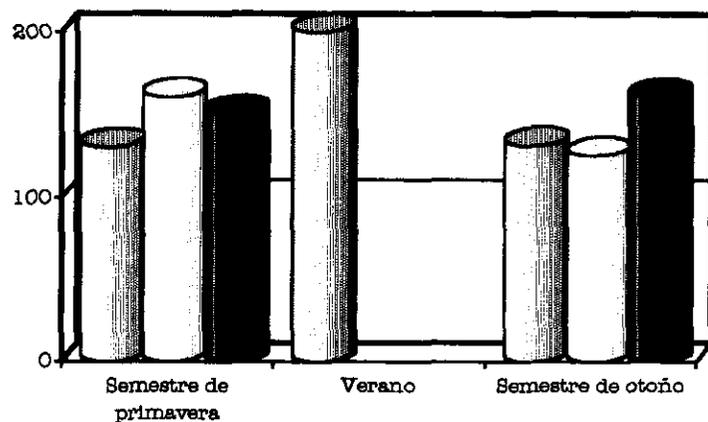


El CEPE fue creado para dar cabida a estudiantes de otros países que se encuentren interesados en el aprendizaje del español y/o los aspectos culturales, regionales e ideológicos de México y Latinoamérica.

Los períodos para la impartición de clases se dividen principalmente en los semestres de primavera y otoño, más un curso en el verano. En paralelo a las clases se organizan: talleres, conferencias, películas, exposiciones, celebraciones tradicionales y viajes organizados, reforzando todas estas actividades el entendimiento de los aspectos culturales e ideológicos que no se pueden adquirir dentro de un aula cerrada.



Apartir de los datos estadísticos encontramos que en el periodo de 1990 a 1998 se han recibido anualmente, un promedio de 1200 alumnos. De este total de 1200 alumnos, la población que permanece en un ciclo determinado se distribuye de la siguiente manera:



□ curso semestral y/o verano   ▨ 1er. curso intensivo   ■ 2do. curso intensivo

Como se observa en la gráfica anterior el máximo de alumnos en un periodo del año es de 200 alumnos.

Las cifras también indican que del 100% de alumnos inscritos por año, el 73% son estudiantes extranjeros no residentes en el área metropolitana, y de estos el 54% son mujeres y el 46% son hombres.

Tomando en cuenta estas estadísticas es como he llegado a definir la capacidad de usuarios que podrá albergar la residencia universitaria propuesta en este documento.

Ante la ausencia de instalaciones tales como una residencia universitaria para la estancia de estos estudiantes, el CEPE cuenta con directorios de cuartos y lugares que prestan facilidades de hospedaje dentro del área metropolitana, los cuales tienen un costo que va de los 100 dólares mensuales promedio en un cuarto doble con derecho al uso de la cocina, hasta lugares que cuestan alrededor de los 300 dólares mensuales y en algunos casos más, lo cual no está mal del todo pero no dejan de ser adaptaciones y por lo tanto no cuentan con lo necesario para una estancia lo más cómoda y adecuada para esta población de estudiantes.

---

### PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA.

El planteamiento de la presente tesis es producto de la observación de la falta de posibilidades de alojamiento, diseñado especialmente para la comunidad extranjera necesitada de un ambiente adecuado y que contribuya a su formación y adaptación al nuevo medio, y a la comparación de oportunidades dadas por otras universidades a estudiantes extranjeros en situaciones similares de ámbitos y circunstancias ya sea en otros países o en la misma República Mexicana.

Se plantea la residencia universitaria como un elemento que contribuya a facilitar el proceso de adaptación de los estudiantes a los aspectos ajenos a su formación social y cultural principalmente.

Esta proposición parte de las necesidades inherentes a la comunidad de estudiantes extranjeros del CEPE, no obstante se puede extender a cualquier estudiante de nivel Licenciatura que simplemente no resida en el área metropolitana.

Las alternativas actuales a esta carencia de espacios habitacionales como ya se ha planteado son simplemente en el mejor de los casos, pequeñas residencias estudiantiles. Otra alternativa son cuartos arrendados por familias o individuos, los cuales no siempre cuentan con una ubicación conveniente, o una atmósfera física o social que se adapte a las necesidades del estudiante.

\*Residencia Universitaria. Yale, E.U.A.



---

Tomando en cuenta todo lo anterior encontramos que no existen espacios adecuados para la comunidad de estudiantes extranjeros, por esto la presente Tesis plantea una propuesta coherente para la construcción de un espacio bien planeado y funcional que responda a esta problemática.

La pretensión es proporcionar al estudiante foráneo un lugar de identificación con el entorno ajeno, para lograr un desarrollo satisfactorio durante su estancia en nuestro país.

---

## JUSTIFICACIÓN.

Muchos de los estudiantes, especialmente los más jóvenes encuentran particularmente difícil el medio de vida fuera de su país. Vivir como estudiante en otro país significa alejarse no sólo de la seguridad que proporciona la familia, sino de la totalidad del contexto al que se está habituado, además de tener que expresarse en una lengua ajena a la materna. Para facilitar la ambientación de esta población se plantea como fundamental la creación de un espacio especialmente pensado para favorecer la seguridad y convivencia de esta comunidad durante su estancia en nuestro país.

Esto ante la ausencia de instalaciones de dormitorios y facilidades complementarias para la residencia del estudiante extranjero en la UNAM, el estudiante opta por rentar cuartos o departamentos en conjunto con otros estudiantes con una problemática similar, más sin embargo, estos espacios no siempre ofrecen a los estudiantes las mejores condiciones de seguridad, cercanía, espacio de intimidad y aquellos que facilitan la convivencia.

Las residencias universitarias son los espacios que por

definición están diseñados para brindar a los estudiantes foráneos las mejores posibilidades para una adaptación y desenvolvimiento en un contexto adecuado. Dentro de estas se propician las condiciones para el contacto con estudiantes del mismo nivel escolar, que aunque en un principio tengan diferencias socio culturales y personales persiguen un mismo fin: la adaptación al nuevo ámbito y la necesidad de relacionarse y ayudarse. La residencia universitaria propiciará la organización de pequeños grupos con intereses similares, creados de manera libre y espontánea, los cuales ofrecen una compensación a las condiciones de adaptación y de trabajo por las que atraviesan los estudiantes extranjeros. Estas residencias ejercen también una poderosa atracción al desarrollo de una vida en comunidad académica, así como una identidad específica que lleva a una mayor seguridad personal.

Junto a estas ventajas existen también los peligros de una configuración colectiva de arraigo comunitario que pueda conducir a un aislamiento con respecto al exterior.

También el planteamiento de esta tesis atiende al proceso de la globalización en la que nos encontramos a nivel mundial,

---

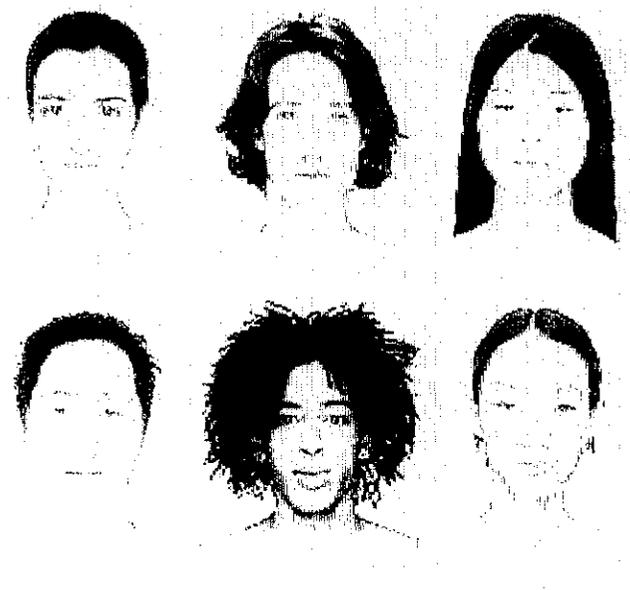
en la cual se prevé un incremento de intercambio inter-institucional de estudiantes, en donde busquen tanto las instituciones (la que envía y la que recibe), así como el interesado, ampliar sus experiencias engrosando los lazos de entendimiento entre países y tratando de romper la barrera del idioma, para así buscar el mejor entendimiento de la idiosincrasia, política, costumbres y todo tipo de aspectos culturales entre las naciones.

Por lo anterior es necesario que se construya un mayor número de residencias universitarias para atender la demanda existente y futura de este tipo de servicios.

Debemos entender que este tipo de estudiantes se conducen de diferente manera a la de un estudiante promedio que habite en el área metropolitana, ya sea por la falta de conocimiento de las costumbres, la manera de pensar y formas de vida distintas, por lo que es necesario que durante su estancia les sea más fácil la adaptación, encontrando facilidades como las que da una propuesta como esta. El proporcionar un lugar para pernoctar, socializar, comer,

estudiar y recrearse sin tener que viajar de aquí para allá, siendo ya bastante complicado el proceso de adaptación al nuevo medio que los rodea en todos los sentidos. Con la construcción de residencias universitarias pensadas y planeadas para los estudiantes extranjeros se pretende de entrada buscar satisfacer sus necesidades inmediatas y básicas, con lo cual los estudiantes puedan desenvolverse de la mejor manera y sin tantos tropiezos en una sociedad ajena a ellos.

\*Diversidad.



---

### OBJETIVO.

El presente trabajo pretende demostrar la importancia de esta investigación, en la elaboración y ejecución del proyecto arquitectónico, que permite a su vez la sustentación lógica y teórica del programa arquitectónico para la construcción de la Residencia Universitaria, con las características de un recinto multicultural, el cual será punto de partida al entorno que los espera en esta ciudad.

Para dar respuesta a lo planteado considero que los objetivos específicos y de mayor relevancia a que debe atender el proyecto son:

- Proporcionar el albergue adecuado para el estudiante y sus pertenencias.
- Permitirle la necesaria intimidad y facilitarle las condiciones para el tranquilo desarrollo de su labor de estudio.
- Rodear al estudiante de suficientes oportunidades de estrechar con sus semejantes lazos de amistad.
- Proporcionar al estudiante la infraestructura esencial durante su estancia, contribuyendo con ello a un mayor confort que favorezca una rápida adaptación.

---

### HIPÓTESIS.

Ante el fenómeno del crecimiento en los flujos estudiantiles, tanto nacionales como internacionales, es una demanda de primer orden la construcción de espacios propicios, no sólo para pernoctar, sino para servir a esta porción de la comunidad universitaria como una base fundamental para el desempeño eficaz de sus actividades académicas y sociales que resultan de la imperiosa necesidad de un proceso de interacción con gente que comparte la misma problemática al arribar a una ciudad que no es la propia.

Por las razones anteriormente citadas y fundamentadas a lo largo del presente escrito, la existencia de una Residencia Estudiantil, permitirá a los estudiantes recién llegados a las universidades ubicadas dentro del área metropolitana (como referencia en este trabajo se ha citado a la UNAM, más no es excluyente), tener una base idónea para aprovechar al máximo su estadía en nuestra ciudad, toda vez que dispondrán de un espacio permanente diseñado en base a las necesidades específicas de este grupo heterogéneo, el cual tienen fines comunes durante su estancia en nuestro país.

---

## EL PREDIO.

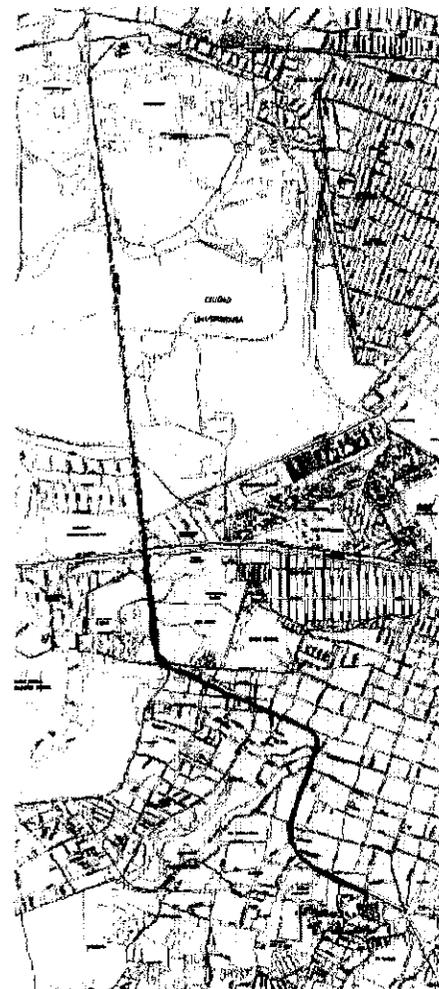
### Lineamientos para la ubicación del proyecto.

Ya que dentro de las prioridades de UNAM no está considerado por el momento el servicio de alojamiento dentro de los terrenos de la universidad, tendrá que ser un predio independiente, tanto económicamente como físicamente de las instalaciones del plantel.

Se debe considerar que solo un pequeño porcentaje de estudiantes extranjeros cuenta con automóvil propio, lo que obliga a que la ubicación del predio sea de fácil acceso para una persona no residente en esta capital.

El terreno deberá estar ubicado de tal manera que se proporcione fácil accesibilidad a:

- La UNAM
- El CEPE
- Avenidas principales que faciliten la transportación.
- Transportación pública como lo son colectivos, camiones, metro, taxis.
- Comercios como supermercados, farmacias, librerías, etc.



---

### Requerimientos de infraestructura.

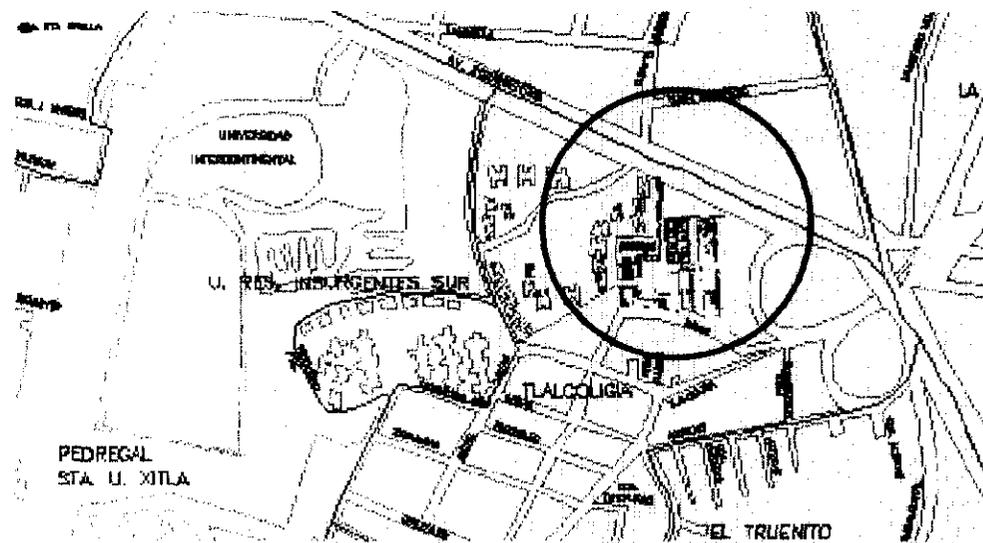
El predio deberá contar con la siguiente infraestructura:

- Agua potable
- Drenaje
- Electricidad
- Teléfono

### Ubicación del predio.

El Proyecto motivo de ésta tesis será desarrollado en la colonia Tlalcoligia entre la Av. Insurgentes Sur S/N y la calle de Mayas en la Delegación Tlalpan. El acceso al predio será principalmente por Av. Insurgentes sur y para los servicios por la calle de Mayas que es una calle secundaria en una zona habitacional.

#### \*Plano de ubicación.



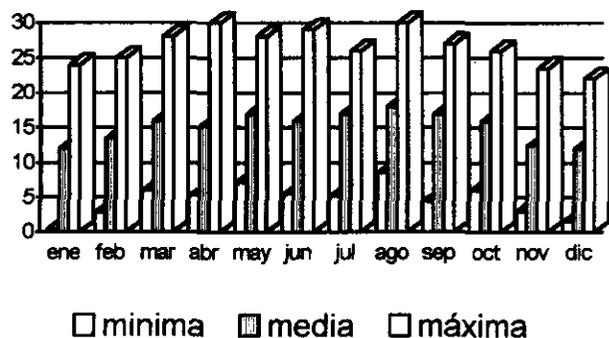
---

### Características naturales del predio.

#### Temperatura

La temperatura anual oscila entre los 14°C y los 24°C en esta zona de la Delegación de Tlalpan, registrándose las temperaturas máximas en los meses de abril a Agosto, alcanzándose temperaturas de hasta 30°C durante estos meses. Las temperaturas mínimas se registran de Diciembre a Febrero, alcanzándose temperaturas de hasta 0.5°C en Enero. El clima en promedio, es templado la mayor parte del año, contando con un promedio de 6 heladas anuales.

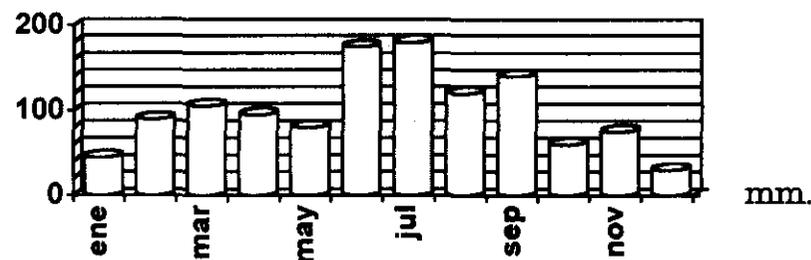
**Tabla de Temperaturas**



#### Precipitación pluvial.

En esta área de la delegación Tlalpan las lluvias se presentan en los meses de Abril a Septiembre, siendo el mes de Junio cuando alcanza mayor precipitación y la mínima se registra en los meses de Enero, Febrero, Mayo y Diciembre, teniendo en promedio 125 días de lluvia al año y una precipitación pluvial total anual de 881.7 mm, teniendo los siguientes valores estadísticos:

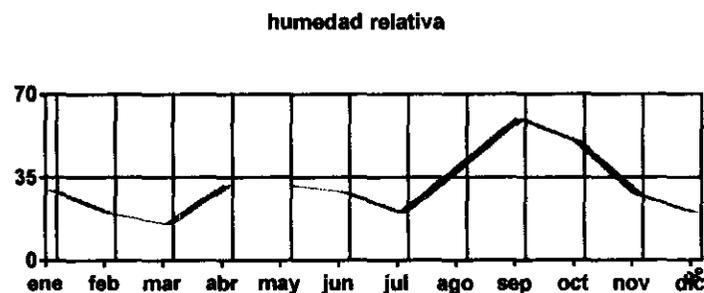
**Precipitación pluvial**



---

### Humedad relativa.

El promedio anual de Humedad relativa fluctúa entre el 40% y el 60%, siendo baja en primavera y alta en verano.



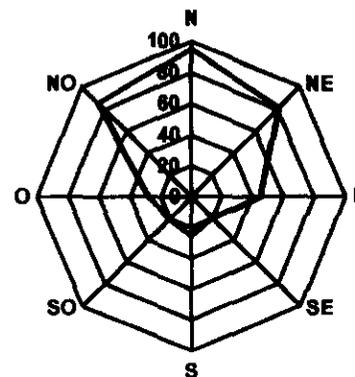
### Vientos dominantes.

Los vientos dominantes tienen una velocidad promedio de 9.0 m/seg. , alcanzando máximos de 16m/seg. en los meses de Marzo y Junio.

Las direcciones predominantes de los vientos son:

- Noroeste 60%
- Norte 10%
- Noreste 30%

rosa de los vientos



---

### **Asoleamiento.**

- Los meses de Noviembre a Febrero son los de mayor asoleamiento. Aunque los rayos solares alcanzan su mayor inclinación en los meses de Marzo a Junio, siendo los meses restantes de asoleados moderados, existe un equilibrio entre los días soleados y los días nublados. Se cuenta con 230 días de sol promedio.

---

Características físicas del predio.

Geomorfología.

En general el terreno es plano; la llanura no ofrece gran diferencia teniendo una pendiente de 0.5 %.

La resistencia del terreno es de 15Ton/m<sup>2</sup>.



Vegetación

La vegetación dentro del predio, varía entre pastizales y arbustos y unos cuantos árboles



---

## Geotecnia del cerro del Ajusco y zonas aledañas.

### Geología

El Cerro del Ajusco se localiza al Sur del Valle de México su formación ocurrió hacia fines del Pleistoceno y en el Cuaternario, debido a un sistema de fracturas orientadas en dirección WSW-ENE, pertenecientes a un fracturamiento mayor con dirección W-E, que parte desde Puebla hasta Toluca. Este fracturamiento originó desde conos de tezontle, hasta andesitas, andesitas basálticas y finalmente basalto.

Los rellenos superficiales en los flancos son escasos, debido a que no pueden lograrse arrastres importantes en tramos tan cortos, sólo se aprecian algunas lentes de tipo aluvial, estratificadas con los depósitos lacustres de los Lagos de Texcoco, de la Ciudad de México, de Xochmilco y Chalco, formando así la zona de transición que la rodea.

Debido a la proximidad del Ajusco con los derrames de basalto del Cerro de la Estrella y los potentes conos de deyección formados por los ríos Contreras y del Ajusco, se formó una zona de transición que separa a los lagos de la Ciudad de México y de Xochimilco. La zona de transición así formada, es el objeto principal de este capítulo.

Para ubicar aproximadamente la amplitud de la zona en estudio, se consideró limitada al Norte por la Av. Periferico Sur, al Oeste por la Carretera Picacho, al Sur por la Calzada de Tlalpan y finalmente, al Este por Calzada de las Bombas

### Estratigrafía

La estratigrafía encontrada es de origen aluvial y lacustre y fundamentalmente se tiene información del subsuelo de la zona que se localiza entre las zonas pétreas representadas por el Ajusco y los derrames de basalto del pedregal Entre el Ajusco y el pedregal de Santa Ursula, la estratigrafía es cruzada o lenticular de composición muy variable. De hecho

---

dentro de la zona de transición de interés no se puede intentar una zonificación debido a su erraticidad, que resulta en una estratigrafía muy cambiante.

Se encuentran indistintamente intercalaciones de arena fina negra de origen volcánico; limo y limo arenoso café olivo con poros, conchas y rompimiento prismático a diversas profundidades, en ocasiones con ostrácodos; arcilla y arcilla poco limosa café y verde olivo con vidrio volcánico y ostrácodos; lentes delgadas de vidrio volcánico blanco; arena andesítica media y fina poco limosa verde olivo oscura. El espesor de estos depósitos varía en algunos puntos de 1 a 2 m, mientras que en otros sitios aparecen como lentes delgadas y aisladas; su profundidad y distribución también es muy variable de un sitio a otro.

Las propiedades índice y mecánicas de los suelos encontrados en la zona también son variables. Indistintamente se muestrean suelos granulares en estado suelto o compacto, así como depósitos de suelos cohesivos de consistencia blanda a rígida.

A pesar de lo anterior, hacia el Sur la estratigrafía encontrada presenta ciertas características comunes, que es interesante anotar:

a) Se encuentran dos capas de arena fina negra de origen volcánico, la primera a 3 m y la segunda a 11 m de profundidad aproximadamente. Su espesor y compacidad es variable como se hizo notar anteriormente.

La capa de 11 m de profundidad puede considerarse como un marcador en la estratigrafía del Valle de México, ya que consistentemente se le encuentra en los sondeos que se realiza, sobre todo en la zona lacustre.

b) De 20 m de profundidad hacia la superficie del suelo se encontraron los mismos depósitos de materiales, compuestos por arcilla limosa y limo arcilloso con alto contenido de agua y por lo tanto, de alta compresibilidad y baja resistencia al esfuerzo cortante. Típicamente se identificaron cinco depósitos de alta compresibilidad: los dos primeros formados por limo poco arcilloso gris y

---

café oscuro, con poros y ostrácodos. Su contenido de agua es del orden de 75 y 100% respectivamente, aunque su espesor es variable. Ambos depósitos están separados por la lente de arena negra encontrada a 3 m de profundidad. A continuación los tres depósitos restantes de alta compresibilidad están formados por arcilla poco limosa café olivo oscuro, café rojizo, verde oscuro y verde olivo, con ostrácodos y ocasionalmente, lentes de conchas. Su contenido de agua es del orden de 350, 300 y 250%, respectivamente y su espesor es variable. Entre el tercer y cuarto depósito, muy compresibles, se encontró la lente de arena negra muestreada a 11 m de profundidad.

Éstos depósitos se encuentran estratificados con lentes de materiales de características diversas, por lo que escapan a cualquier intento de zonificación. Su contenido de agua es menor que el de los depósitos descritos, lo cual no necesariamente implica que sea de baja compresibilidad, ya

que hay algunos de estos materiales en que el número de golpes en la prueba de penetración estándar resultó entre 1 y 5, independientemente de que sean cohesivos o granulares.

c) A una profundidad mayor de 20 m la estratigrafía encontrada es errática, variando el número y profundidad de los depósitos compresibles, su espesor y propiedades índice y mecánicas, como se hizo notar anteriormente.

Es necesario tener presente que debajo de 20 m de profundidad se pueden encontrar depósitos de arena fina y media, de compacidad media a alta y desde unos cuantos centímetros hasta 6 u 8 m de espesor, estratificadas con depósitos de alta compresibilidad.

d) La máxima profundidad explorada en los sondeos estudiados varió entre 40 y 45 m, encontrándose un depósito de arena de alta compacidad entre 32 y 39 m, con un espesor mínimo de 6 m.

---

En el resto de la zona en estudio la estratigrafía es errática, como ya se indicó. Sin embargo se ha encontrado roca de basalto entre los 15 y 24 m a partir de la superficie del terreno natural, lo cual tiene implicaciones en el comportamiento de los edificios. Entre la superficie del terreno y la roca basal, se encontraron depósitos semejantes a los descritos al principio de este inciso.

#### **Nivel freático**

Su profundidad es muy variable pero en general oscila entre 3 y 7 m. En los sondeos en que se encontraron depósitos impermeables cerca de la superficie del terreno, éste se localiza superficial, mientras que en aquellos sitios en que se encuentra un manto superficial permeable, generalmente el nivel freático se encuentra cercano a su frontera interior.

Obviamente lo anterior pudiera interpretarse como un nivel freático falso, correspondiente a un manto de agua suspendido sobre los depósitos impermeables. Si bien lo

anterior es posible, es indispensable comprobarlo cuando se realice un sondeo en un sitio específico, dadas las fuertes implicaciones que tiene la posición del nivel freático en el diseño y construcción de cimentaciones. Aún más, es conveniente conocer la variación del nivel freático con el tiempo, ya que puede variar cuando los materiales superficiales son permeables, facilitándose su recarga durante las épocas de lluvia. Desde el punto de vista del nivel piezométrico del agua a diferentes profundidades, también cabe esperar que sea variable

Implicaciones de la estratigrafía en el diseño y comportamiento de las cimentaciones

Las implicaciones de la estratigrafía en el diseño y comportamiento de las cimentaciones en zonas de transición, se refleja desde el momento mismo de programar la exploración de campo, de modo que en ocasiones resulta complicado determinar razonablemente la profundidad y el número de sondeos que deban realizarse para una obra de

---

importancia. En general es deseable que la exploración de campo se programe con una etapa inicial, que a su vez sirva de fundamento para modificar y/o ampliar la exploración definitiva.

Debe comprenderse que la importancia fundamental de la exploración de campo en una zona con estratigrafía errática, consiste en determinar tal erraticidad, antes de realizar pruebas de laboratorio en "estratos representativos" obtenidos con pocos sondeos exploratorios.

El problema de la exploración en sí también es de gran importancia. En general, es necesario combinar dos o más métodos de muestreo, dependiendo de las características estratigráficas que se definan en cada uno de ellos; asimismo, es deseable realizar una supervisión cerrada sobre el personal de campo para garantizar un buen trabajo. El problema fundamental consiste en definir adecuadamente las fronteras entre los depósitos suaves y compactos, para lo cual

generalmente se utiliza el muestreo mediante tubos Shelby de 4" de diámetro en los materiales suaves, y el muestreo mediante la ejecución de la prueba de penetración estándar en los de compacidad media a alta.

En esta etapa pueden señalarse las alternativas más viables para la solución de cimentación que deban estudiarse, dirigiendo en este sentido los ensayos de laboratorio. En obras de importancia, este programa deberá ser lo suficientemente amplio para permitir un análisis cuidadoso del comportamiento de la cimentación en estudio.

Asimismo los cálculos que deban realizarse tomarán en cuenta la estratigrafía encontrada, verificando las hipótesis de cálculo en todos los casos que se analicen. Debe hacerse notar que el problema más grave que implican as zonas de estratigrafía errática en el comportamiento de las cimentaciones, es de hundimientos diferenciales, los cuales por otra parte, es costoso reducir y sus consecuencias son graves, llegando a dañar seriamente a la superestructura.

---

Desde el punto de vista de cimentaciones superficiales, es necesario inspeccionar la superficie del terreno para investigar la posible presencia de grietas que puedan afectarlas

En relación con cimentaciones profundas es necesario especificar la profundidad de desplante de los cimientos, si requieren de perforación previa y sus dimensiones, etc. A este respecto, en caso de proyectar una excavación profunda hay que tomar en cuenta que debido a las lentes permeables, la permeabilidad horizontal del depósito puede ser varios órdenes de magnitud mayor que la vertical.

---

Reglamentación general.

uso de suelo

H 6/60- Habitación hasta 400 habitantes / ha. y servicios.

Máximo 6 niveles y 60%de área sin construir.

Función del edificio: habitación + servicios.

---

## EL PROYECTO

### Viabilidad económica del proyecto.

He pensado que la forma de solventar la realización de un proyecto de esta magnitud e importancia es partiendo de la inversión particular.

Tomando en cuenta que existe un potencial futuro para la consolidación y expansión de compañías propietarias de residencias de estudiantes provenientes principalmente de Estados Unidos y Canadá es redituable para el inversionista que emprenda esta empresa de la construcción.

Dentro de los estudios y estadísticas de la UNAM, encontramos que en México, un gran porcentaje de estudiantes universitarios dejan la casa familiar por diversas causas, enfrentándose al problema de la habitación propia, propiciando esto un mercado potencial para este tipo de proyectos.

\*Más adelante en el documento se presenta un apartado referente a un aproximado de costos de inversión que se tendría que realizar para la realizar este proyecto.

---

Condiciones para el diseño.

- Aprovechamiento de las orientaciones
- Aprovechamiento de la infraestructura
- Aprovechamiento de la accesibilidad del lugar
- Creación interna
- Aprovechamiento de las características naturales antes  
citadas
- Aprovechamiento de las características físicas antes  
citadas

---

**Descripción de la imagen urbana y entorno físico inmediato.**

El predio en cuestión se encuentra en un área de transición casi al final de la Av. Insurgentes Sur, la cual si la seguimos por unos minutos mas conducirá al principio de la carretera de cuota a Cuernavaca; de no ser así, casi esquina con el predio y perpendicular a esta avenida, encontramos la salida de la carretera federal también dirección Cuernavaca. El terreno está rodeado en sus cuatro puntos cardinales de la siguiente manera por un lado, Insurgentes Sur una de las avenidas más grandes del mundo colindando al Norte, donde encontramos restaurantes de tamaño medio, pequeñas plazas comerciales, zonas habitacionales de gran densidad (Unidades habitacionales) y trafico fluido pero constante de automóviles; al Sur colindamos con la calle de Mayas en la Colonia Tlalcoligia, calle secundaria con viviendas unifamiliares (pequeñas casas) y una colina que empieza su acenso en ese punto; al este a escasamente una cuadra

encontramos el entronque de Insurgentes Sur, el fin de Tlalpan y la salida a la carretera federal a Cuernavaca donde se da un ambiente semi-urbano con tendencias a sabor de provincia, y al Oeste la colindancia inmediata de un conjunto habitacional vertical de grandes dimensiones.

\*explicación fotos siguiente pagina

Foto 1.

Vista fachada Norte  
Por Insurgentes Sur

Foto 3.

Vista fachada Sur.  
Calle posterior Mayas

Foto 2.

Vista fachada Poniente  
Desde el interior del  
predio

Foto 4.

Vista Insurgentes Sur  
Salidas a carreteras a  
Cuernavaca.



---

### Conceptos de integración al entorno.

El primer camino (el estético-espacial) es componer con el entorno físico, con sus dimensiones, perspectivas, desembocaduras y las construcciones que lo rodean, las cuales no siempre suelen ser dignas de tomarse en cuenta como parámetro de estilo y diseño inmediato, lo cual también debe reconocerse. Estamos "integrando" a una imagen urbana, edificada en varios niveles, tipologías diferentes como lo son: centros comerciales y habitacionales con diferentes colores, texturas, nombres y números, los cuales cumplieron en su momento con un compromiso y función quedándome a mí el mismo quehacer.

---

Destino del proyecto.

**Destino**

estudiantes del "Centro de Estudios para Extranjeros" de la U.N.A.M.

**Medio humano**

diferentes culturas

promedio de edades de 20 a 30 años

nivel de estudios; universitario

**Usuarios**

99 estudiantes mujeres

99 estudiantes hombres

**Gobierno**

director

subdirector

coordinador administrativo

coordinador de asuntos estudiantiles

2 secretarías

**Biblioteca**

coordinador

2 bibliotecarios

**Servicios**

cocineros

jefe de servicios, comedor y cocina

controlador de acceso a cocina

personal de intendencia

personal de seguridad

jardineros

personal de mantenimiento

**Medio geofísico**

zona sur de la ciudad de México

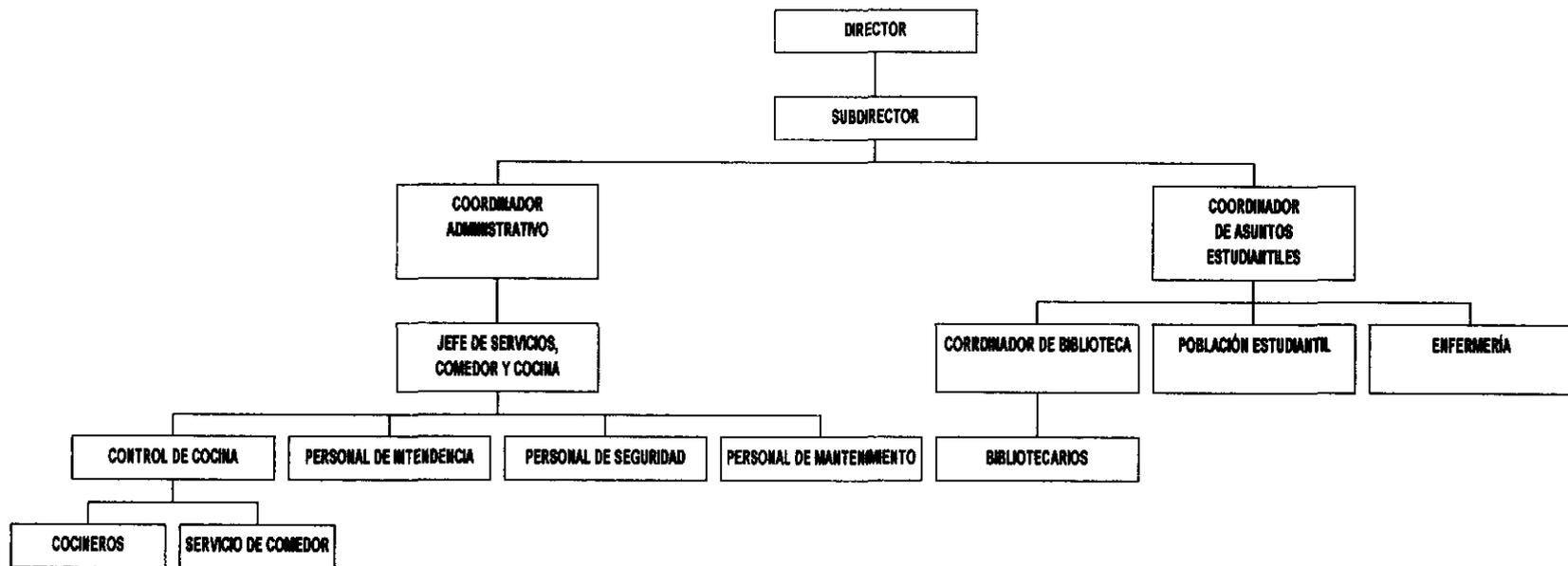
clima templado con lluvias en verano

tipo de suelo; rocoso

tipo de vegetación: pastizal

---

**ORGANIGRAMA**



---

### Primera imagen.

El esquema propuesto se agrupa en cuatro zonas principales que se localizarán según la relación y la función de los locales que contendrán.

Estas zonas son las siguientes:

- Área administrativa
- Área de dormitorios
- Área de respaldo
- Área de servicios generales

A continuación una breve descripción de las cuatro áreas que en su conjunto integran la residencia estudiantil.

#### **Área administrativa**

Administración, será la encargada del control interno, siendo la parte que representara a los estudiantes en asuntos oficiales o legales.

Ubicación: será próxima al acceso, la iluminación y la ventilación serán naturales siendo la primera de estas norte y oriente.

#### **Área de dormitorios**

Dormitorios edificios rectores que albergarán a los estudiantes y sus pertenencias en primera instancia, área representativa de la pluralidad y el conjunto.

Ubicación: el final del conjunto que permitirá privacidad e intimidad se encontrará próxima a las áreas de respaldo contando con servicios propios. La iluminación y la ventilación serán en forma natural la primera de estas será poniente-oriente

#### **Área de Respaldo**

Conjunto que contendrá los locales que respalden el albergue de los estudiantes durante su estancia, biblioteca, sala de juegos, enfermería, zonas de esparcimiento al aire libre y el salón comedor.

Ubicación: según su relación con los demás locales y conveniente relación con los demás espacios que comprenden el conjunto, la iluminación y ventilación serán en forma natural.

---

### Área de Servicios Generales

Área integrada por cocina, almacenes, baños de trabajadores, cuarto de maquinas, sub-estación eléctrica y zona de basureros.

Estos espacios se agrupan en una sola área, su ubicación dentro del conjunto será de manera que pueda dar servicio a las demás áreas del mismo.

Contará con una entrada de servicios y con un patio de maniobras, habrá un control de acceso y de salida.

---

## Programa arquitectónico.

### **Área administrativa**

#### **Zona de recepción**

Área destinada para la espera de información, trámites y aclaraciones referentes a los servicios que este conjunto ofrece.

- 19.40m<sup>2</sup>

#### **Zona secretarial**

Ofrecerá el servicio tanto a los encargados de la dirección del conjunto (Director y coordinadores), como al público en general.

- 9.80m<sup>2</sup>

#### **Correo**

Casilleros donde se encontrara organizada por departamento la correspondencia de los usuarios o avisos del conjunto.

- 15.80m<sup>2</sup>

### **Archivo**

Su propósito principal es el de la ordenación de los datos relacionados con los usuarios.

- 25.95m<sup>2</sup>

### **Privado del director**

Oficina de la autoridad máxima dentro de la Residencia Universitaria en. Contará con el servicio secretarial fuera de la oficina.

- 31.85m<sup>2</sup>

### **Privado del subdirector**

Segundo al mando encargado de la coordinación de asuntos secundarios o a la falta del director.

- 16.25m<sup>2</sup>

### **Privado del coordinador administrativo**

Es el encargado de llevar la correcta administración de los recursos materiales y de personal del conjunto.

- 16.25m<sup>2</sup>

---

### **Privado del coordinador de asuntos estudiantiles**

Es el encargado de llevar todo lo referente a cuestiones que atañan a los usuarios directos y la organización de actividades.

- 16.25m<sup>2</sup>

### **Sala de juntas**

Destinada a dar servicio al sector administrativo en reuniones, y eventualmente a los usuarios del conjunto.

- 39.85m<sup>2</sup>

### **Cocineta**

Área de preparado de café y alimentos de sencillos para el servicio de esta zona.

- 4.05m<sup>2</sup>

### **Baños**

Destinados para el personal administrativo, uno para mujeres y otro para hombres, contemplando a un lado de estos un

closet de guarda de artículos de uso regular como los son productos de limpieza.

- 10.20m<sup>2</sup>

### **Bodega**

Local destinado al almacenamiento de los objetos de papelería o de uso cotidiano en el área.

- 5.90m<sup>2</sup>

### **Cuarto de aseo**

Local destinado al guardado de productos de limpieza y lavado de mechudos, trapos. Dará servicio a la zona administrativa y al servicio medico.

- 5.90m<sup>2</sup>

### **Circulación**

- 28.80m<sup>2</sup>

**Área total construida de esta zona:**

- 248.65m<sup>2</sup>

---

## **Área de dormitorios**

### **Dormitorios hombres y mujeres**

Será esta la parte fundamental del centro debido a que en esta se llevaran acabo las principales actividades del conjunto. Se cuenta con cuartos para tres personas y la capacidad total será para 198 personas de los cuales serán 99 hombres y 99 mujeres.

- 45.70m<sup>2</sup> c/u (66 unidades)

### **Baño**

Cada célula contara con áreas de estudio y de guarda para objetos personales de cada estudiante y un baño común compuesto por 2 tarjas, 2 regaderas y 1 w.c.

- 7.30m<sup>2</sup> c/u (66 unidades)

### **Sala de T.V. y esparcimiento**

Esta será destinada a dar cabida hasta 18 personas 2 por piso, área de esparcimiento y distracción próxima a los dormitorios, contando con mesa de reunión y sistema de vídeo y televisión.

- 28.40m<sup>2</sup> c/u (12 unidades)

### **Cuarto de lavado**

Local destinado par el lavado, secado y planchado de ropa tanto personal, como de cama y otros artículos, a manera de auto servicio.

- 37.00m<sup>2</sup> c/u (2 unidades)

### **Cuarto de limpieza y almacenamiento**

Local de almacenamiento de productos de limpieza y mantenimiento y lavado de herramientas usadas para esta tarea de aseo sistemático del área de dormitorios en general.

- 20.55m<sup>2</sup> c/u (2 unidades)

---

**Circulación (horizontales)**

- 620.00m<sup>2</sup> total

**Circulación (verticales)**

- 164.00m<sup>2</sup> total

**Área total construida de esta zona:**

4744.50m<sup>2</sup>

**Área de respaldo**

**Biblioteca**

Es esta la zona destinada para el estudio, albergará un acervo básico de lectura y revistas, contara con computadoras para tener acceso a Internet, área de lectura informal, área de estudio y un privado de estudio, así como 2 cubículos para el personal administrativo, uno para la catalogación del material bibliográfico y la barra de atención y de control.

- 247.05m<sup>2</sup> (control, acervo y consulta)
- 21.60m<sup>2</sup> c/u (cubículos administrativos)
- 11.80m<sup>2</sup> c/u (cubículos catalogación y privado estudio)
- 127.15m<sup>2</sup> (área de estudio)
- 59.80m<sup>2</sup> (área de lectura informal)
- 16.40m<sup>2</sup> (circulación horizontal)
- 5.31m<sup>2</sup> (circulación horizontal)

---

### **Sala de juegos**

Área expresa para el esparcimiento y socialización de los usuarios, contara con mesas de juegos de billar, pin-pon y de cartas.

- 158.50m<sup>2</sup>

### **Salón comedor**

Dará servicio de desayuno, comida y cenas, contando con horarios preestablecidos para cada turno de alimentos, teniendo un aforo de +/- 104 personas sentadas simultáneamente.

- 242.00m<sup>2</sup>

### **Comedor abierto**

Adyacente al comedor principal y como una alternativa a un espacio abierto con una atmósfera mas relajada y libre por sus características propias del lugar, podra dar servicio aproximadamente a 50 personas.

- 240m<sup>2</sup>

### **Enfermería**

Dará servicio transitoriamente, a los usuarios del conjunto en caso de una emergencia médica menor.

- 15.40m<sup>2</sup>

### **Bodega**

Local destinado al almacenamiento de productos de limpieza y mantenimiento de áreas comunes del conjunto.

- 15.40m<sup>2</sup>

### **Baños generales**

Servicio de apoyo al área de comedor, biblioteca y oficinas para el publico en general.

- 82.70m<sup>2</sup>

### **Área total construida de esta zona:**

1243.11m<sup>2</sup>

---

### **Área de cocina y preparación**

Como su nombre lo indica, en este espacio se llevará a cabo la preparación de alimentos. Formará parte integral de ésta las siguientes partes:

- 200m<sup>2</sup>

### **Cámara de refrigeración**

Almacenará con gran escala los víveres que deben ser conservados en refrigeración. Constará de tres espacios a distintas temperaturas, separando carnes y verduras.

- A. Muy baja (carne y pescado).
- B. Baja (huevo, leche, mantequilla, quesos, etc.)
- C. Fría (verdura y fruta)

### **Almacén general**

Destinada a dar el servicio de almacén de día cocina de víveres, sacos en cantidades grandes.

Deberá estar en comunicación directa con el andén de carga y descarga y con la cocina y preparación.

Su mobiliario será basándose en estantería metálica con entrepaños móviles.

### **Almacén de día**

Destinada a dar el servicio de almacén a la cocina de manera directa se guardarán en éste, víveres, abarrotes y alimentos que requieran refrigeración, los cuales se usaran en el transcurso del día, previa planeación del coordinador de ésta área.

### **Pre-preparación de alimentos**

Es el lugar donde se preparan los alimentos para su posterior proceso.

### **Cocina fría**

Área de procesamiento de los alimentos que no serán sometidos a l fuego o cocción.

### **Cocina caliente**

Área de procesamiento de los alimentos que serán preparados en las estufas u hornos para su cocinado.

---

### *Terminado de alimentos*

Área en donde se les dará a los alimentos los últimos toques tanto de preparado como de arreglo para poder ser servidos.

### *Lavado de loza*

Lugar donde se da el lavado y secado de la loza utilizada en el salón comedor y el acomodo de esta.

### *Control*

Local destinado al control de entrada y salida de empleados, materiales y alimentos del área de la cocina y del comedor.

### *Jefatura de cocina*

Local destinado al control de los recursos materiales y de personal, así como la preparación de menús para los diferentes horarios de comidas. a cargo del jefe de cocina.

### **Baños para empleado**

Darán servicio a los empleados (hombres y mujeres) del comedor, de intendencia, mantenimiento y jardinería, contando con el servicio de regaderas y vestidor.

- 40m<sup>2</sup>

### **Cuarto de máquinas**

Servirá para albergar un sistema de energía de emergencia, por medio de un generador, contará con un espacio para un sistema hidroneumático para el abasto del agua al conjunto. Comunicará con el patio, de servicio.

- 38.50m<sup>2</sup>

### **Área total construida en está zona;**

**278.50m<sup>2</sup>**

---

### **Anden de carga y descarga**

Su función es la de proveer de un lugar para carga y descarga de alimentos y utensilios necesarios para el buen funcionamiento de la zona de bodega de alimentos y el área de comedor, contará con los siguientes espacios.

Depósito provisional de envases, botes de basura, y caja de refresco, zona de carga y descarga de alimentos y desechos .

- 872m<sup>2</sup>

### **Estacionamiento**

Destinado para los usuarios, trabajadores y visitantes del conjunto.

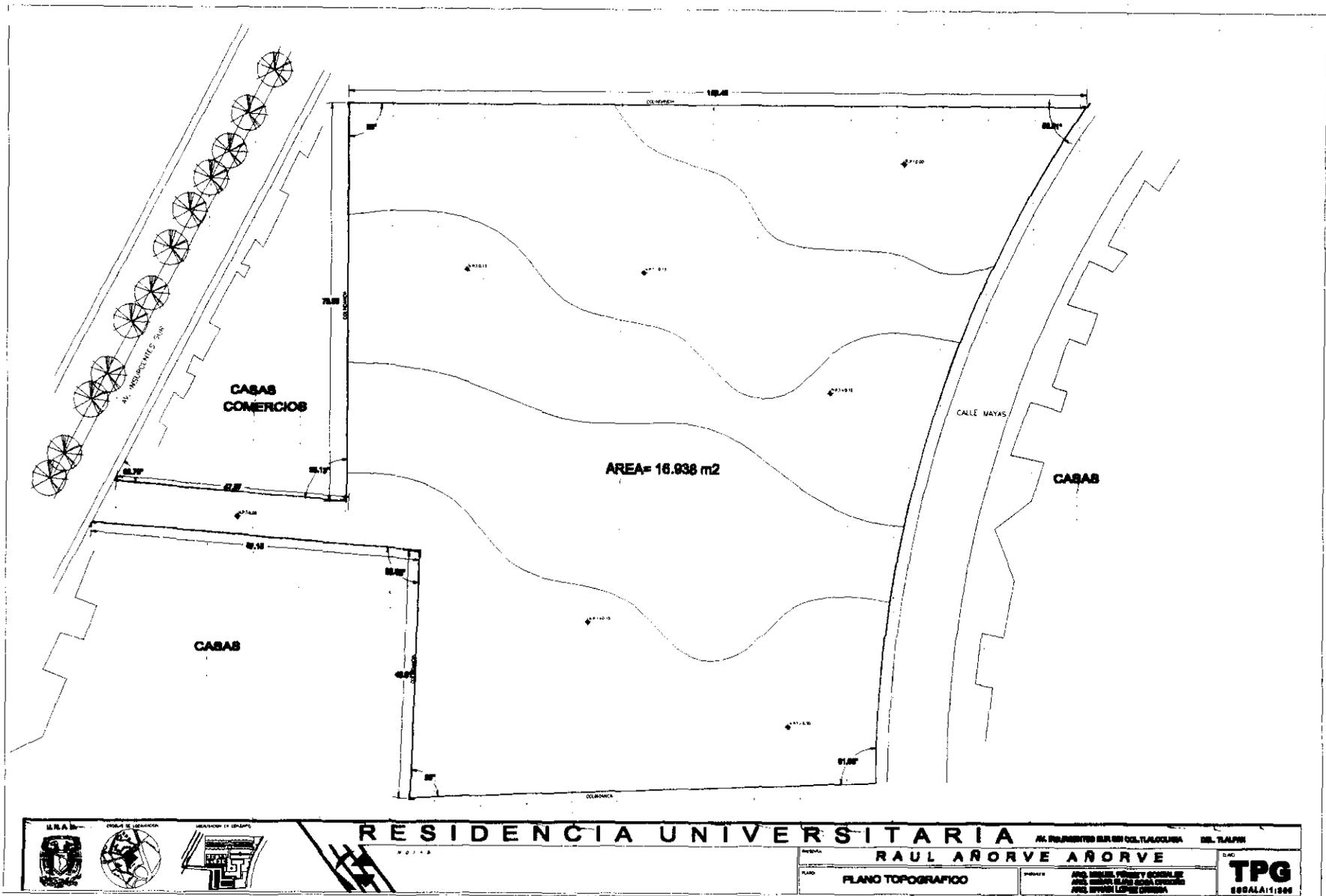
- 3126m<sup>2</sup>

**Gran total de área techada construida:**

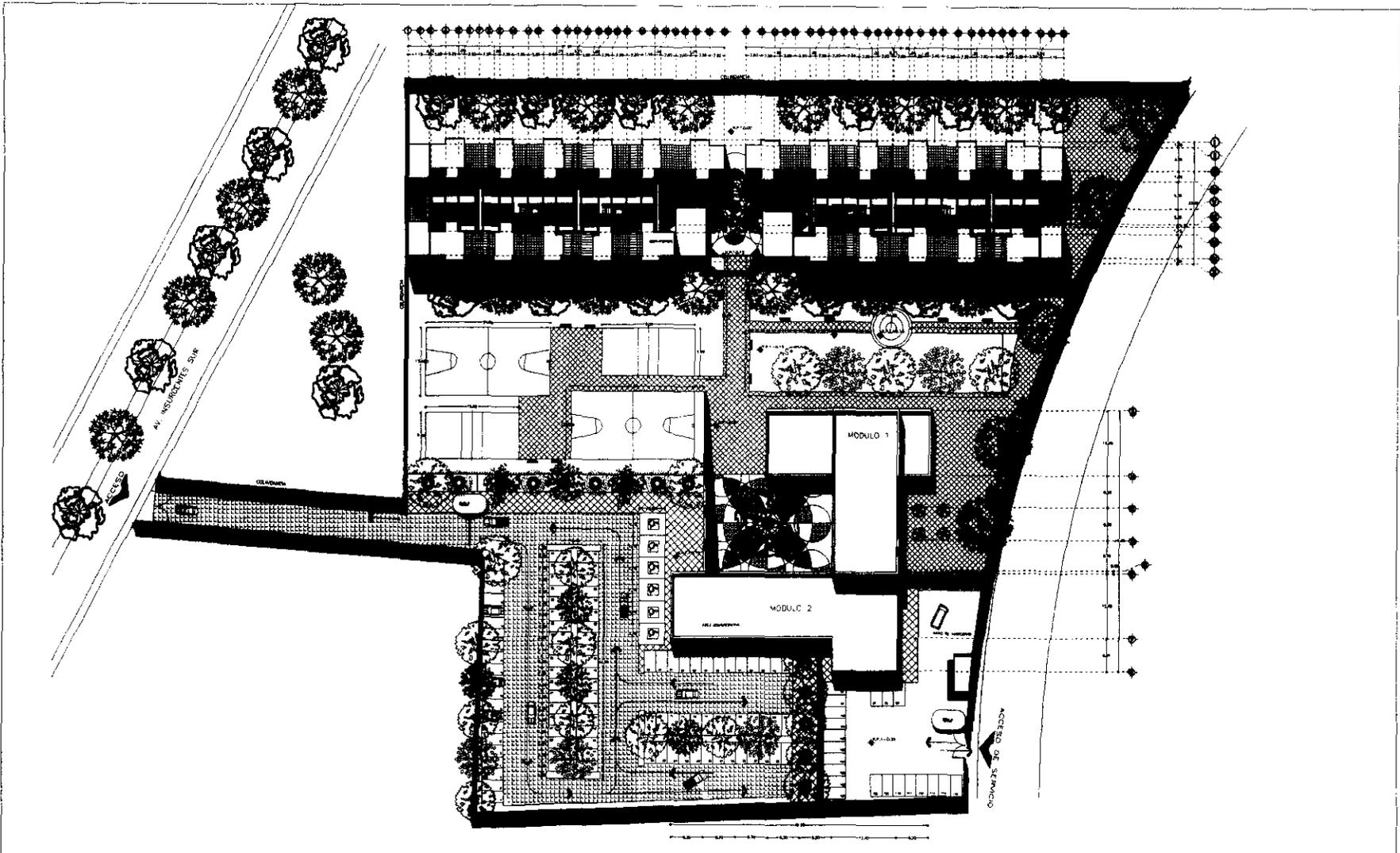
**6514.76m<sup>2</sup>**

---

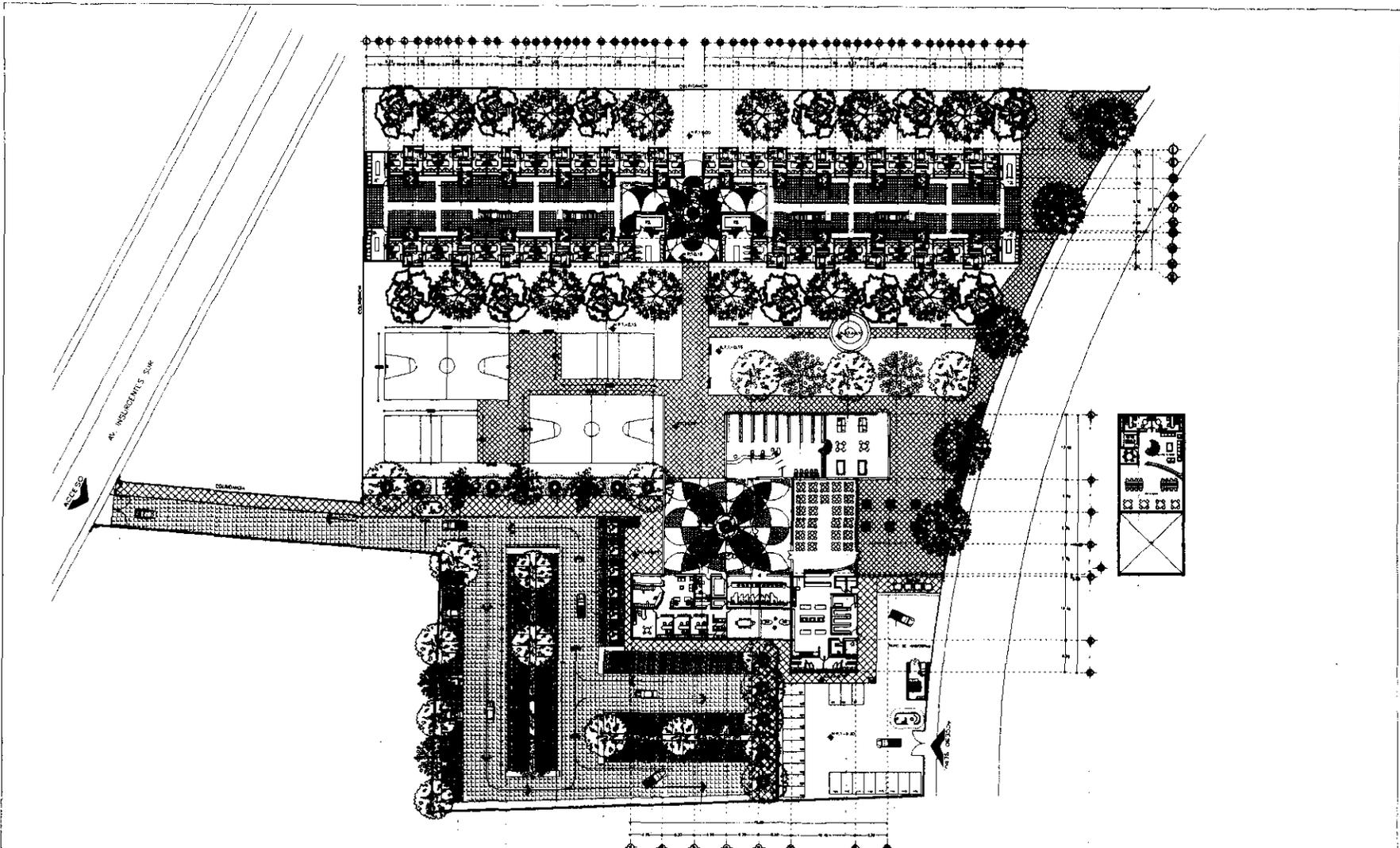
# PLANOS ARQUITECTONICOS



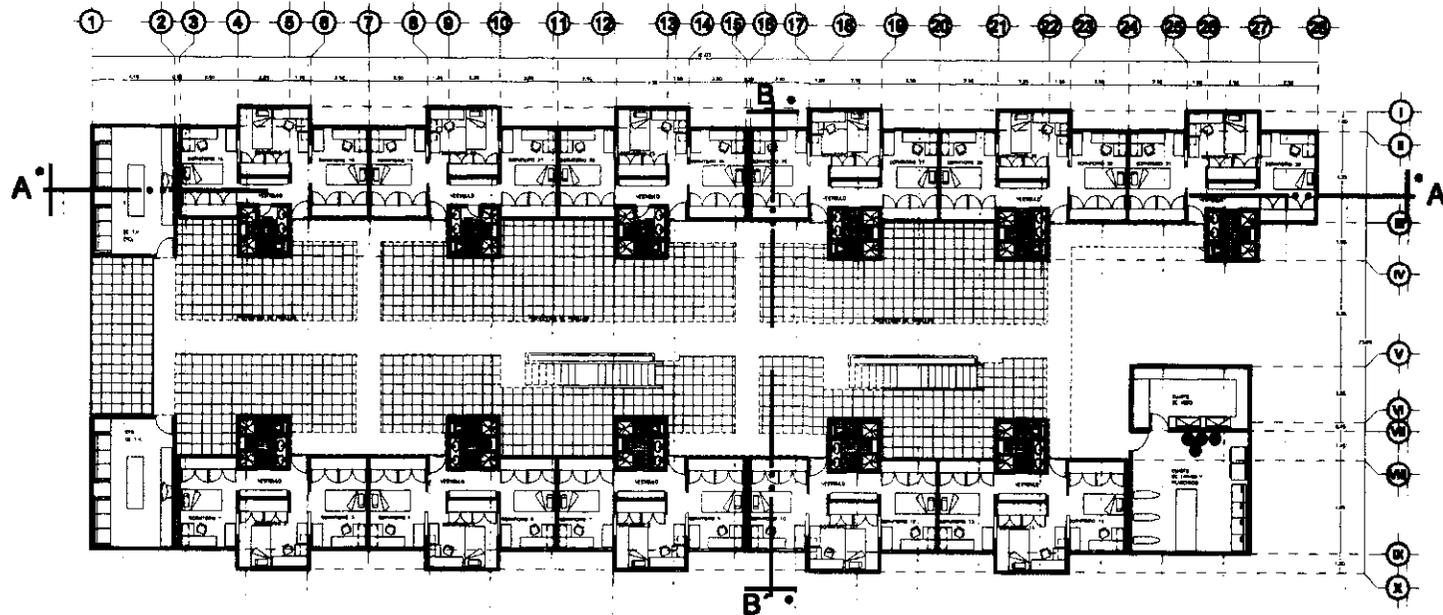
	<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b>		AL INCREMENTO SUR EN COLTAGUANA	DEL TRAMPE
	<b>RAUL ANORVE ANORVE</b>			
	TITULO <b>PLANO TOPOGRAFICO</b>	PROYECTO ING. RAUL ANORVE ANORVE ING. RAUL ANORVE ANORVE ING. RAUL ANORVE ANORVE	DISEÑO <b>TPG</b> 8880A141888	



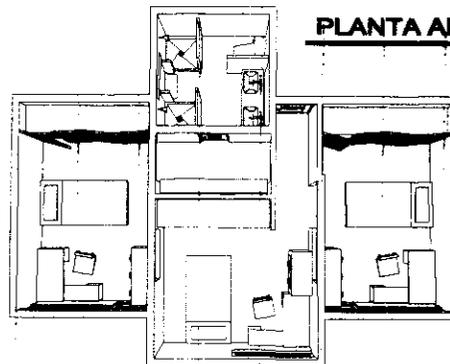
					<h1>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</h1>	<p>AL INSURGENTES SUR COLTARQUELA DEL VALLE  <b>RAUL AÑORVE AÑORVE</b></p>	<p><b>A-01</b></p>
					<p>PLANTA DE CONJUNTO DE TECHOS</p>	<p>PROYECTO          ING. RAUL AÑORVE AÑORVE          ING. JESUS LUIS ESCOBAR          ING. STEVEN LOPEZ ORTIZ</p>	<p>ESCALA: 1:500</p>



				<h1>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</h1>	<p>AL SEÑORITO DE SAN JOSÉ, TACNA DEL TACNA  <b>RAUL AÑORVE AÑORVE</b>          PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO</p>	<p><b>A-02</b>          ESCALA 1:1.000</p>
--	--	--	--	-----------------------------------	---	--



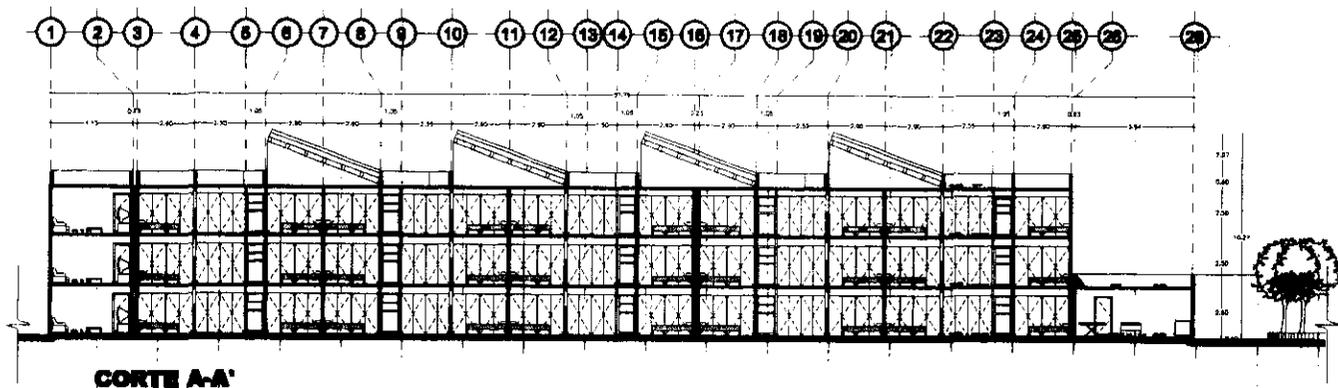
**PLANTA ARQUITECTONICA DORMITORIOS**



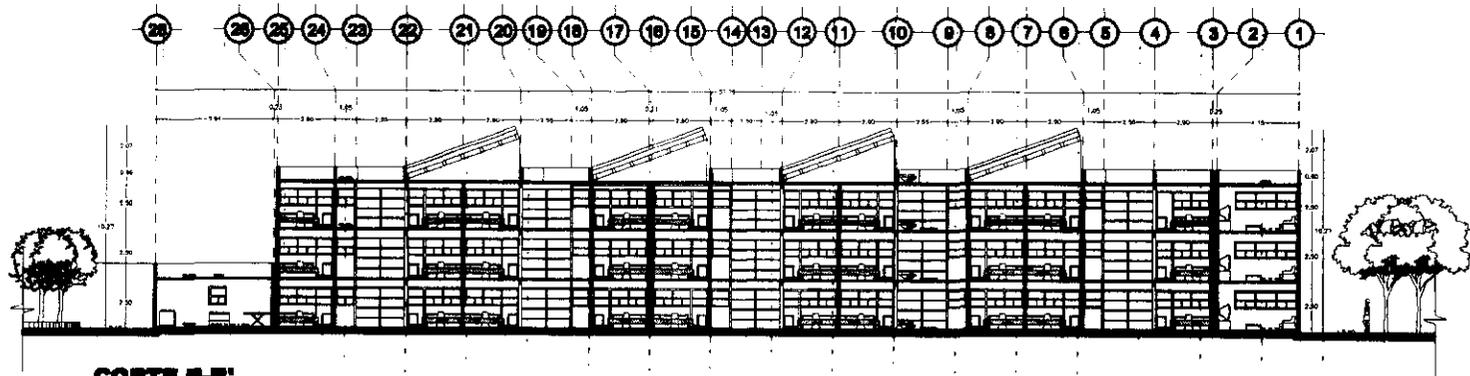
**DEPARTAMENTO TIPO**

	<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b>		AL DEPARTAMENTO SUR EN CALLE LAS OLIVAS DEL TALLER
	<b>RAUL AROVE AROVE</b>		
<small>PLANTA ARQUITECTONICA DORMITORIOS</small>		<small>ING. ENGEN. FISICA Y QUIMICA          ING. ENGEN. EN LAS CIENCIAS          ING. ESPECIALIZACION</small>	



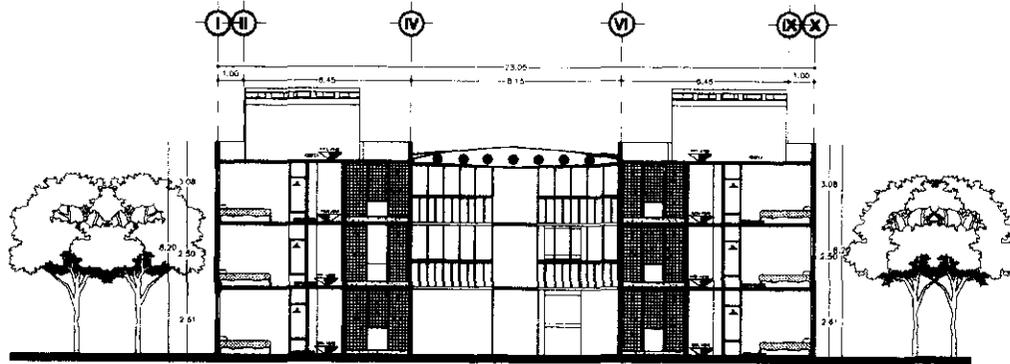


**CORTE A-A'**

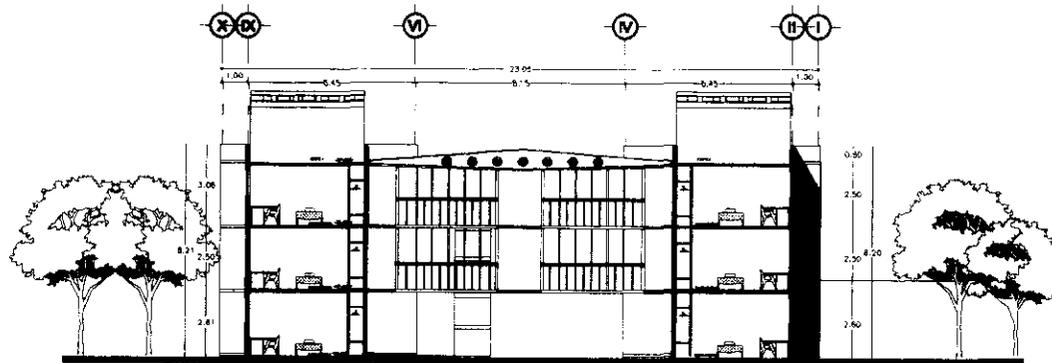


**CORTE B-B''**

			<h1>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</h1>	AL SECTOR DE SAN CECILIA, TOLUCA	DEL T.M.P.M.
			<h2>RAUL AÑORVE AÑORVE</h2>		
			CORTE EN DORMITORIO CONVENCIONAL	AREA DEBIL. PUNTO Y BARRILET AREA DEBIL. EN GRAN CORRIDO AREA DEBIL. LOBBY COMUN.	<h1>A-05</h1>

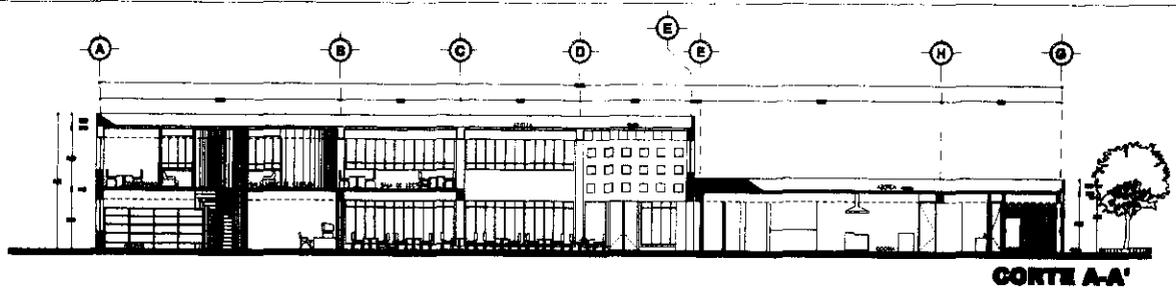


**CORTE C-C'**

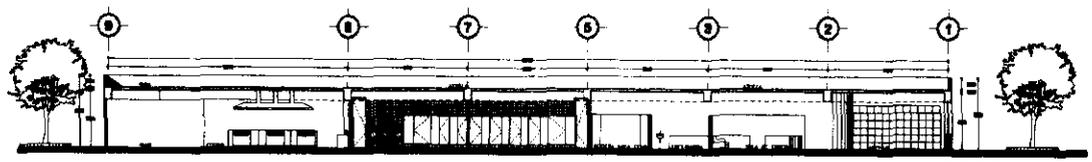


**CORTE D-D'**

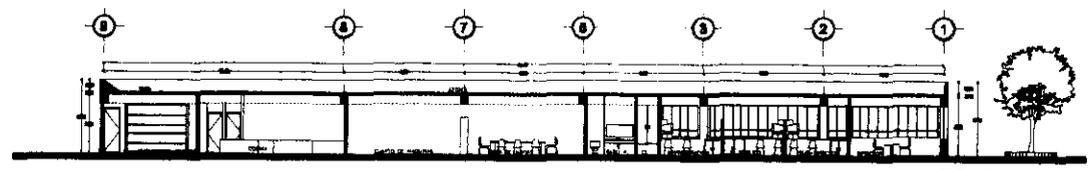
		<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b>		<small>AV. DE LA UNIVERSIDAD 100, VALLEJO</small>	<small>DEL TALENTO</small>
		<b>RAUL AÑORVE AÑORVE</b>		<small>PROYECTO</small>	<small>CONSEJO DE LA UNIVERSIDAD</small>
		<small>ALCANTARILLAS EN LOS COMEDORES</small>	<small>PROYECTO</small>	<small>AV. DE LA UNIVERSIDAD 100, VALLEJO</small>	<small>DEL TALENTO</small>
		<small>CORTES EN COMEDORES TRANSVERSALES</small>	<small>PROYECTO</small>	<small>AV. DE LA UNIVERSIDAD 100, VALLEJO</small>	<small>DEL TALENTO</small>
					<b>A-06</b> <small>ESCALA 1:175</small>



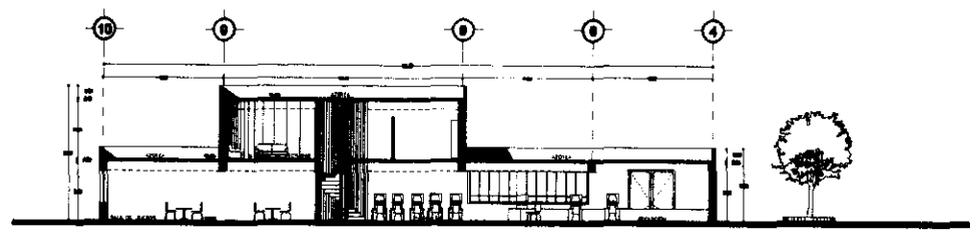
**CORTE A-A'**



**CORTE B-B'**

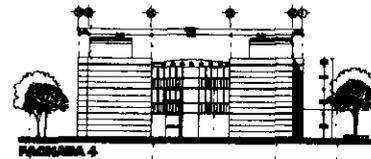
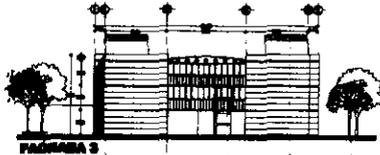
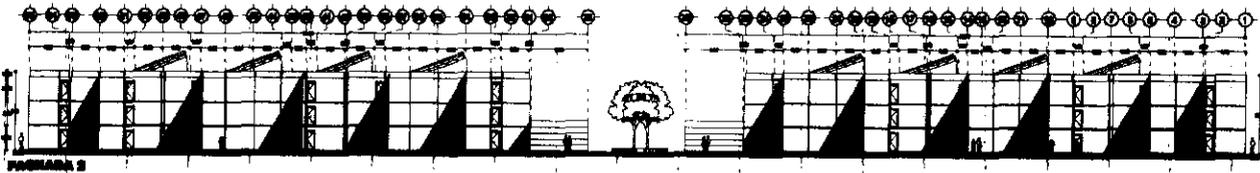
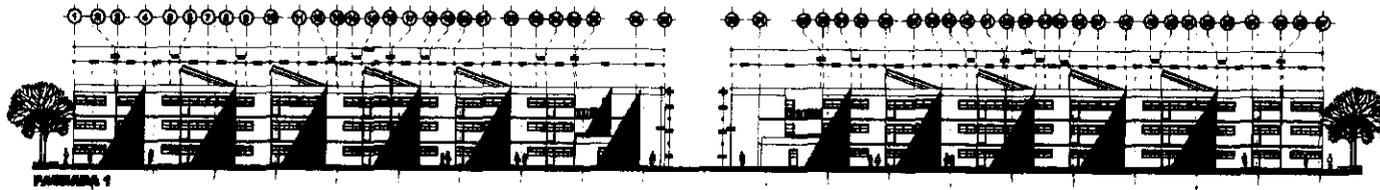


**CORTE C-C'**

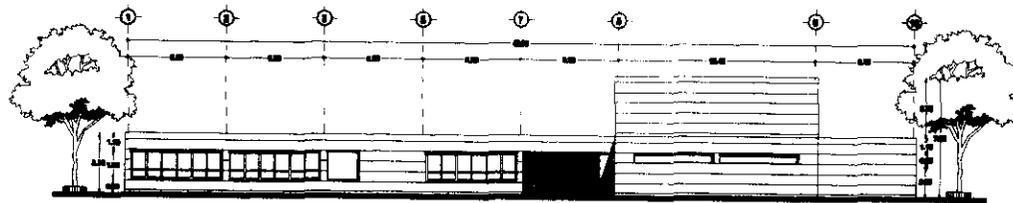


**CORTE D-D'**

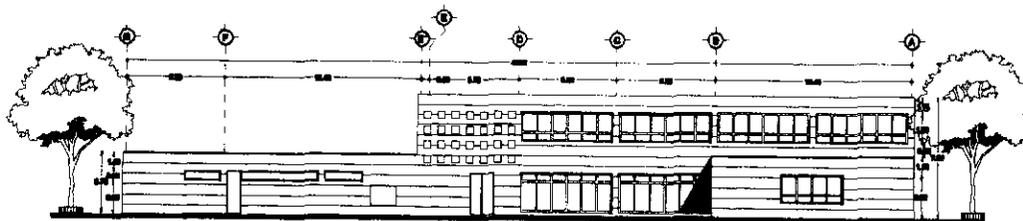
	<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b>		<small>AV. DEPARTAMENTO SUR EN COL. TLAQUELILAN</small>	<small>CEL. TLAQUELILAN</small>
	<b>RAUL AÑORVE AÑORVE</b>			
		<small>CORTES ADMINISTRACION</small>	<small>PROF. RAUL AÑORVE Y AÑORVE</small> <small>AV. DEPARTAMENTO SUR EN COL. TLAQUELILAN</small> <small>CEL. TLAQUELILAN</small>	<b>A-07</b> <small>ESCALA 1:1000</small>



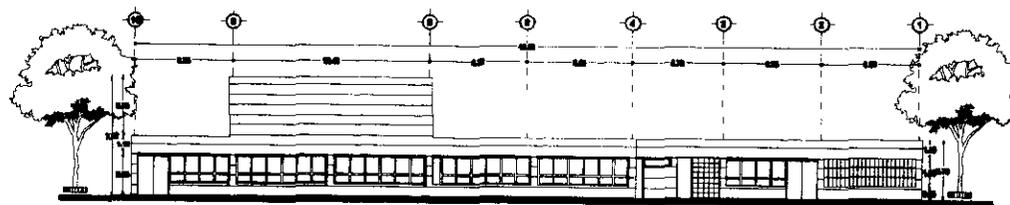
			<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b>		AV. FERNÁNDEZ DE ALONSO DEL TALLERES	BO. TALLERES
			RAUL AROVE AROVE			
			FACHADAS DORSITONICAS	<small>           PROJ. AROVE AROVE Y COLABORADORES            ARQ. CONSULTORAS MARIA GONZALEZ            ARQ. ESTUDIO LOPES GONZALEZ         </small>		<b>A-08</b> <small>ESCALA: 1:1000</small>



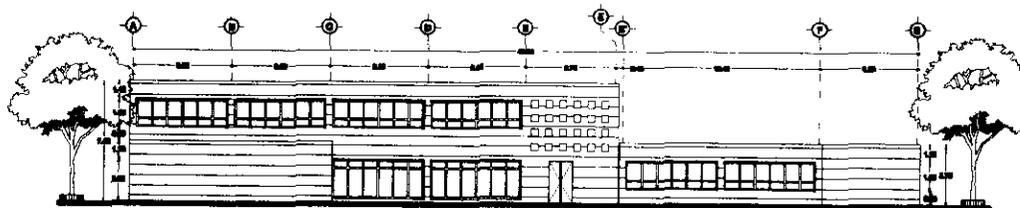
FACHADA 1



FACHADA 2



FACHADA 3



FACHADA 4



RESIDENCIA UNIVERSITARIA

AL MINISTERIO DE EDUCACION, TALCA, CHILE DEL TALEN

RAUL AÑORVE AÑORVE

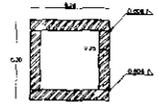
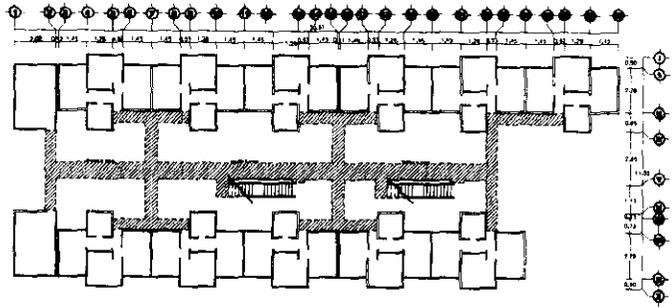
FACHADAS ADMINISTRACION

AVD. LIBERACION Y BOULEVARD  
AVD. CRISTOBAL COLON, TALCA  
TEL. 370001 LOCAL 000000

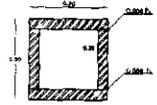
**A-09**  
REGALAI 11122

---

# PLANOS ESTRUCTURALES

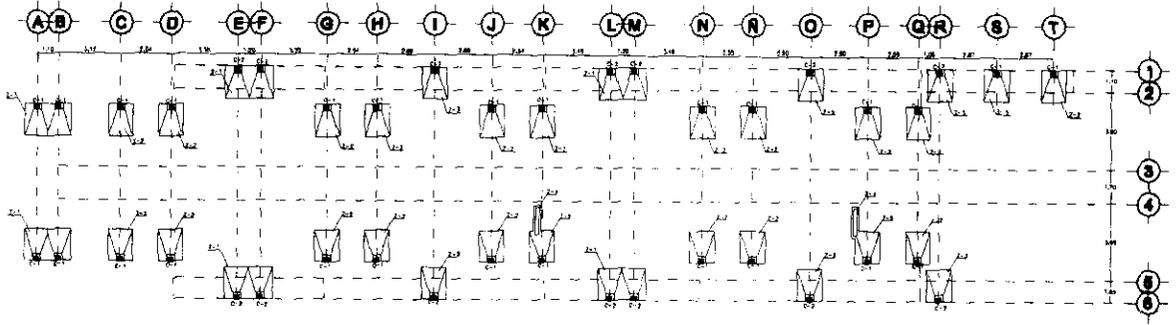


**COLUMNA C-1**



**COLUMNA C-2**

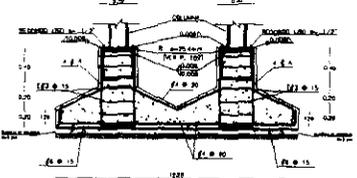
**ZONA DE PABILLOS EN SOBRETORNOS**



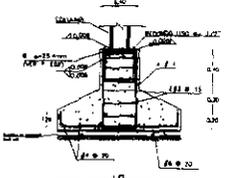
**notas / simbologia**

- 1. Identificación de niveles
- 2. Dimensiones generales de los elementos estructurales
- 3. Dimensiones generales de los espacios PABILLOS
- 4. Identificación de los ejes de simetría
- 5. Identificación de los ejes de simetría de los PABILLOS
- 6. Identificación de los ejes de simetría de los PABILLOS
- 7. Identificación de los ejes de simetría de los PABILLOS
- 8. Identificación de los ejes de simetría de los PABILLOS
- 9. Identificación de los ejes de simetría de los PABILLOS
- 10. Identificación de los ejes de simetría de los PABILLOS

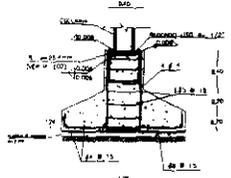
**PLANTA DE ORIENTACION**



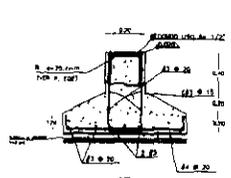
**ZAPATA 2-1**



**ZAPATA 2-2**



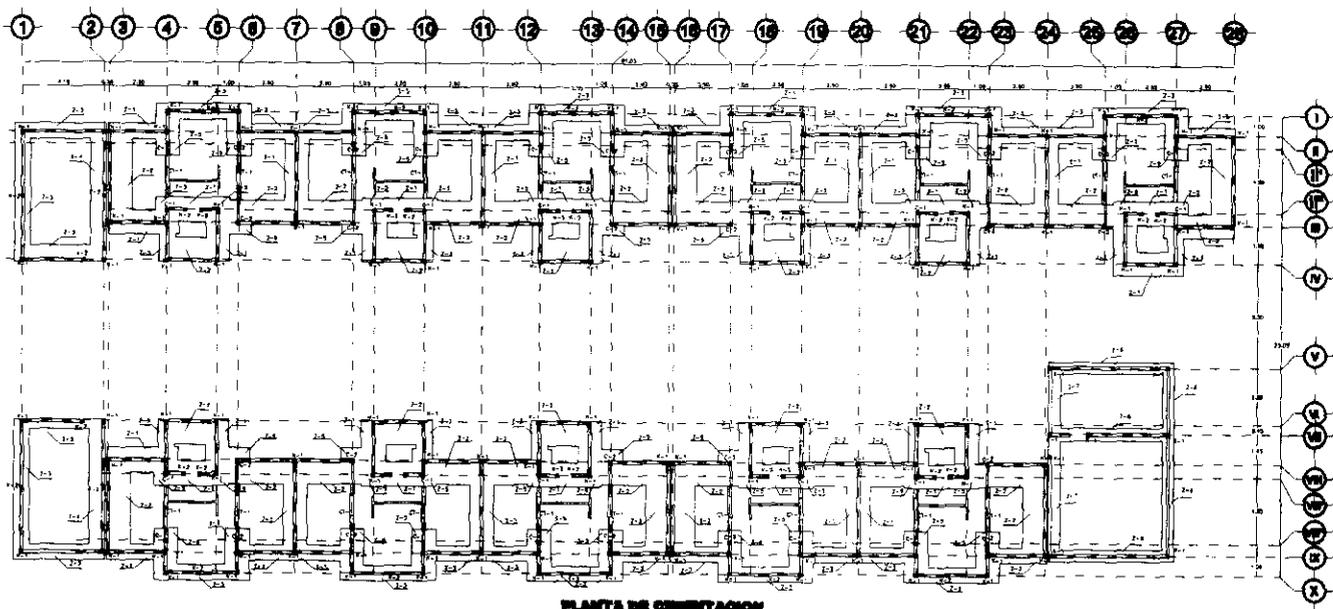
**ZAPATA 2-3**



**ZAPATA 2-4**

	<h1 style="margin: 0;">RESIDENCIA UNIVERSITARIA</h1>	EN EL SECTOR DE SAN CAYETANO DEL TIAHUACÁN
<h2 style="margin: 0;">RAUL AÑORVE AÑORVE</h2>		DEL TIAHUACÁN
<b>PLANTA DE ORIENTACION PABILLOS</b>		<b>E-01</b> ESCALA: 1:100

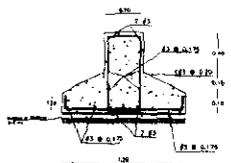




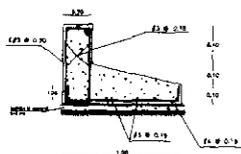
**PLANTA DE OMBITACION**

**NOTAS GENERALES**

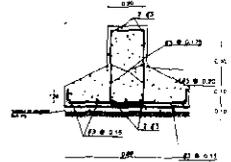
- 1. ...
- 2. ...
- 3. ...
- 4. ...
- 5. ...
- 6. ...
- 7. ...
- 8. ...
- 9. ...
- 10. ...
- 11. ...
- 12. ...
- 13. ...
- 14. ...
- 15. ...
- 16. ...
- 17. ...
- 18. ...
- 19. ...
- 20. ...
- 21. ...
- 22. ...
- 23. ...
- 24. ...
- 25. ...
- 26. ...
- 27. ...
- 28. ...



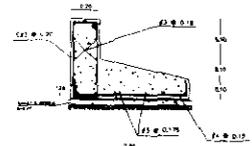
**ZAPATA 2-1**



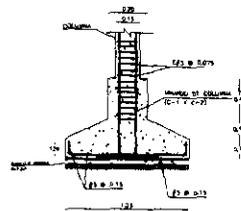
**ZAPATA 2-2**



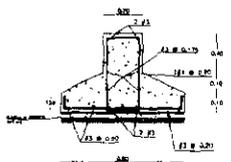
**ZAPATA 2-3**



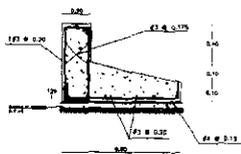
**ZAPATA 2-4**



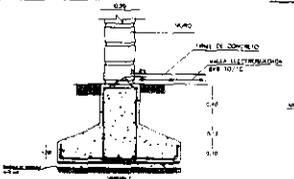
**ZAPATA 2-5**



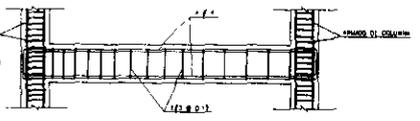
**ZAPATA 2-6**



**ZAPATA 2-7**

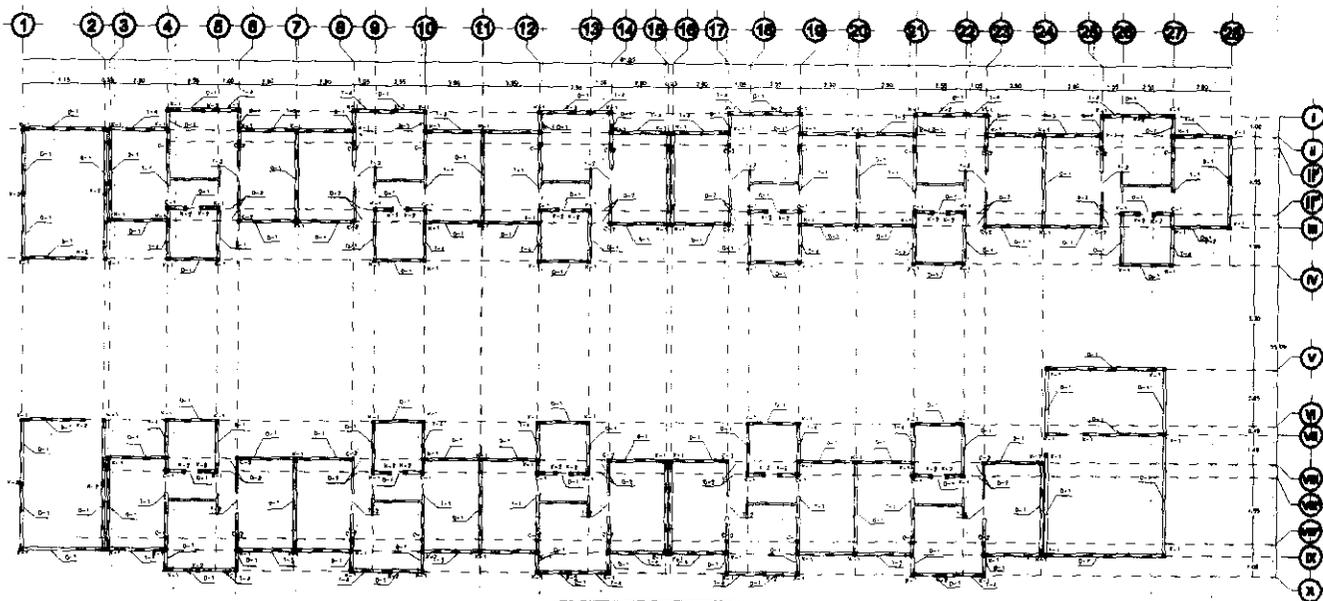


**DESPLANTE DE MURO**



**CONTRAFRAME 0T-1**

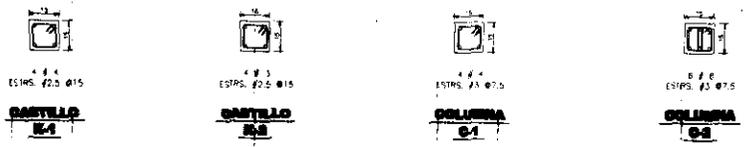
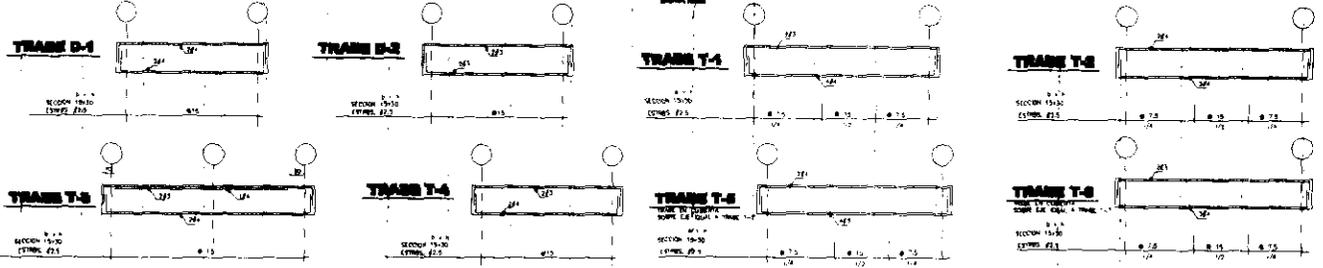
	U.S.A.M. UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR	<h1 style="margin: 0;">RESIDENCIA UNIVERSITARIA</h1>	AV. BOLÍVAR, TORRE Y BARRIO DEL CENTRO ELISA BOVA CROCI AND, SPAIN LEYRE OCHOA	<b>E-03</b> <small>ESCALA: 1:100</small>
PLANTA DE OMBITACION DOMESTICOS		RAUL AÑORVE ANORVE		



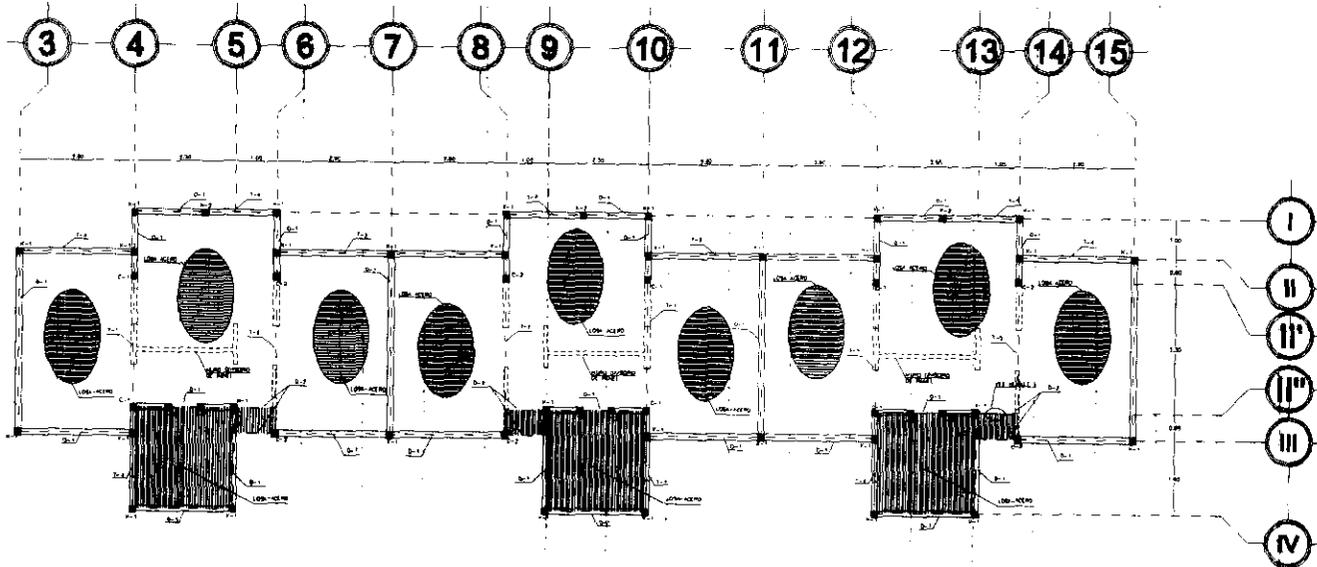
**PLANTA DE ENTREPISO**

**NOTAS GENERALES**

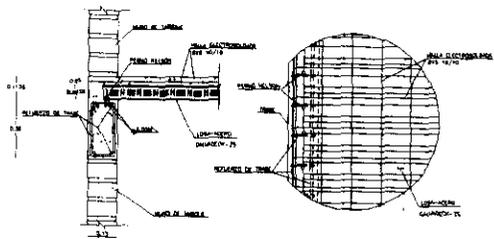
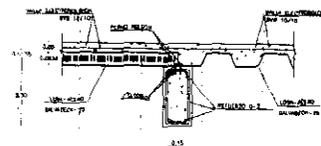
- 1. Construcción en concreto armado.
- 2. Sección de muros y columnas: 20x20 cm.
- 3. Sección de vigas: 20x30 cm.
- 4. Sección de losas: 10 cm.
- 5. Sección de muros de carga: 20 cm.
- 6. Sección de muros divisorios: 10 cm.
- 7. Sección de muros de cerramiento: 15 cm.
- 8. Sección de muros de fachada: 15 cm.
- 9. Sección de muros de sótano: 20 cm.
- 10. Sección de muros de sótano: 15 cm.
- 11. Sección de muros de sótano: 10 cm.
- 12. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 13. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 14. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 15. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 16. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 17. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 18. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 19. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 20. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 21. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 22. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 23. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 24. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 25. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 26. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 27. Sección de muros de sótano: 5 cm.
- 28. Sección de muros de sótano: 5 cm.



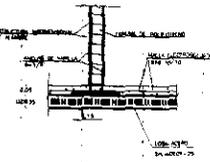
			<h1 style="margin: 0;">RESIDENCIA UNIVERSITARIA</h1>	AL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DEL TALLER <b>RAUL AÑORVE AÑORVE</b>	<b>E-04</b>
			PLANTA ENTREPISO DORMITORIOS	PROYECTO: AÑO 2000, FOLIO 1 Y 2 PROYECTO: AÑO 2000, FOLIO 3 Y 4 PROYECTO: AÑO 2000, FOLIO 5 Y 6	ESCALA: 1:100



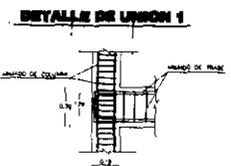
**DISTRIBUCION DE LOSA ACERO  
EN ZONA DE DORMITORIOS**  
(MODELO 100)



**DETALLE DE UNION  
LOSA-ACERO Y ESTRUCTURA DE CONCRETO**



**DETALLE DE UNION  
PANEL Y LOSA-ACERO**



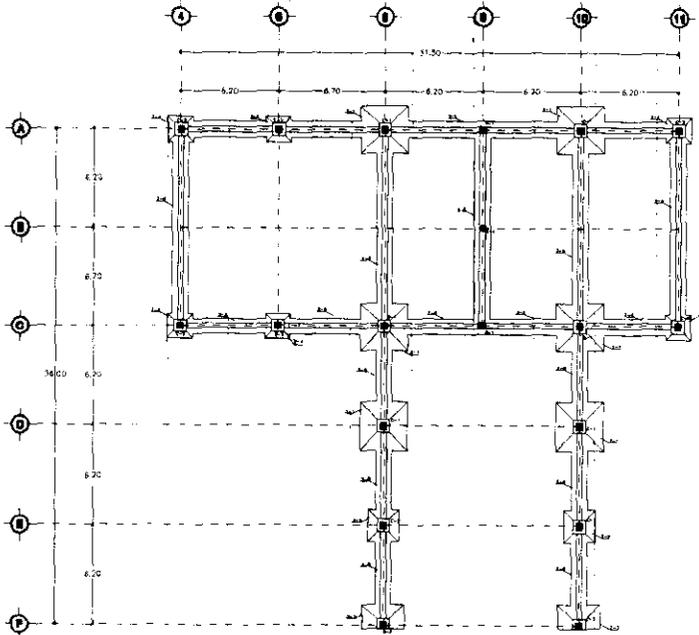
**DETALLE DE UNION  
COLUMNA Y TRABE**

**NOTAS GENERALES**

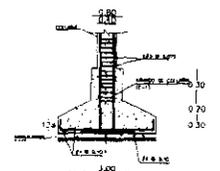
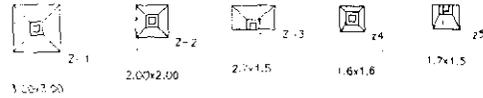
1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...
13. ...
14. ...
15. ...

	INSTITUCION 	OFICINA DE DISEÑO 	<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b> AL PARQUE SUR DE CALLE OLIVERA DEL TULUM	DEL TULUM	
			<b>RAUL AORVE AORVE</b>		
			PLANTA ENTREGA DORMITORIOS	AREA: 1000.00 M <sup>2</sup> PERIMETRO: 100.00 M AÑO: 1970	<b>E-05</b> ESCALA: 1:100

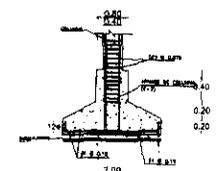




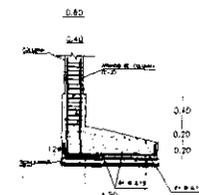
PLANTA DE CIMENTACION  
MODULO 1  
Escala 1/50



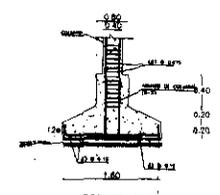
SECCION 2-1



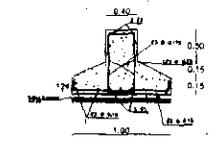
SECCION 2-2



SECCION 2-3

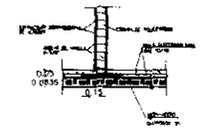
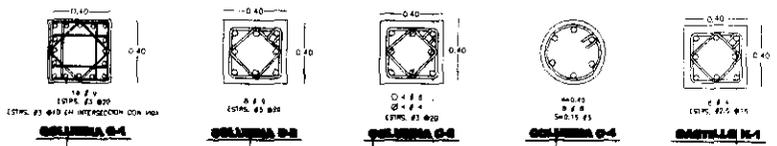


SECCION 2-4



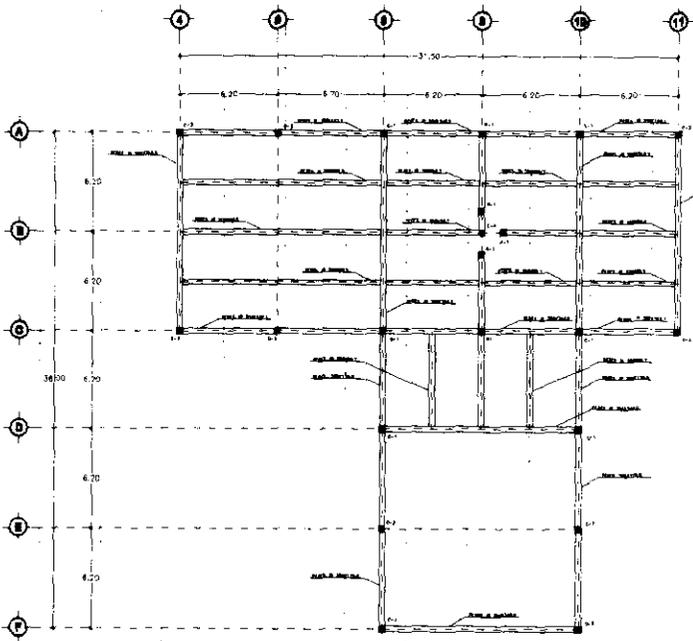
SECCION 2-5

- NOTAS GENERALES**
1. REVISAR PLANOS...
  2. REVISAR PLANOS...
  3. REVISAR PLANOS...
  4. REVISAR PLANOS...
  5. REVISAR PLANOS...
  6. REVISAR PLANOS...
  7. REVISAR PLANOS...
  8. REVISAR PLANOS...
  9. REVISAR PLANOS...
  10. REVISAR PLANOS...

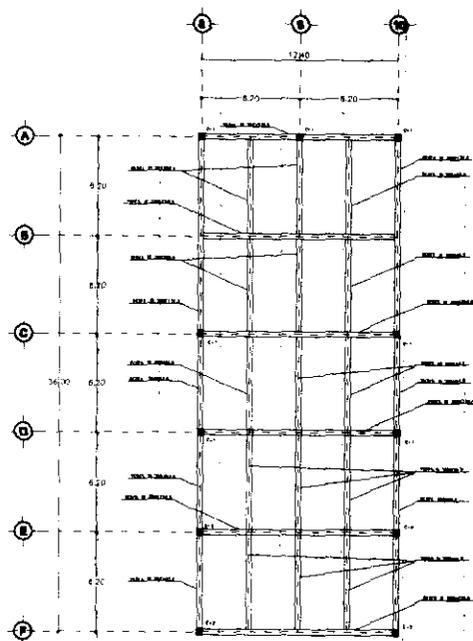


DETALLE DE FONDO  
FONDO Y LOGGEO

	<b>RESIDENCIA UNIVERSITARIA</b>		AL PRINCIPAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DEL TAJAM
	<b>RAUL AÑORVE AÑORVE</b>		<b>E-07</b>
<b>PLANTA CIMENTACION MODULO 1</b>		PROYECTO:	ESCALA: 1/100



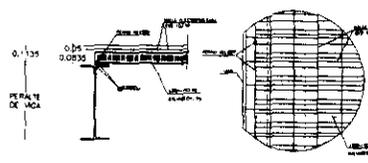
**PLANTA ESTRUCTURAL ENTRENDO Y CUBIERTA PLANTA BAJA**  
**MODULO 1**  
 ESCALA 1/50



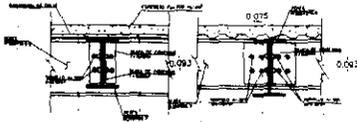
**PLANTA ESTRUCTURAL CUBIERTA PLANTA ALTA**  
**MODULO 1**  
 ESCALA 1/50

**NOTAS GENERALES**

1. Estructura de concreto armado.
2. El sistema de cimentación es de tipo placa.
3. El sistema de cimentación es de tipo placa.
4. El sistema de cimentación es de tipo placa.
5. El sistema de cimentación es de tipo placa.
6. El sistema de cimentación es de tipo placa.
7. El sistema de cimentación es de tipo placa.
8. El sistema de cimentación es de tipo placa.
9. El sistema de cimentación es de tipo placa.
10. El sistema de cimentación es de tipo placa.
11. El sistema de cimentación es de tipo placa.
12. El sistema de cimentación es de tipo placa.
13. El sistema de cimentación es de tipo placa.
14. El sistema de cimentación es de tipo placa.
15. El sistema de cimentación es de tipo placa.
16. El sistema de cimentación es de tipo placa.
17. El sistema de cimentación es de tipo placa.
18. El sistema de cimentación es de tipo placa.
19. El sistema de cimentación es de tipo placa.
20. El sistema de cimentación es de tipo placa.



**DETALLE DE VIGA PARA ACERO Y REINFORZAMIENTO DE ACERO**



**DETALLE CONEXION DE VIGAS EN ENTRENDO**



**DETALLE CONEXION DE VIGAS EN CUBIERTA**

ACERO ESTRUCTURAL				
TIPO	Ø	fy	ft	Es
ACERO	10	4200	5800	210000
ACERO	12	4200	5800	210000
ACERO	14	4200	5800	210000
ACERO	16	4200	5800	210000
ACERO	18	4200	5800	210000
ACERO	20	4200	5800	210000
ACERO	22	4200	5800	210000
ACERO	24	4200	5800	210000
ACERO	26	4200	5800	210000
ACERO	28	4200	5800	210000
ACERO	30	4200	5800	210000

# RESIDENCIA UNIVERSITARIA

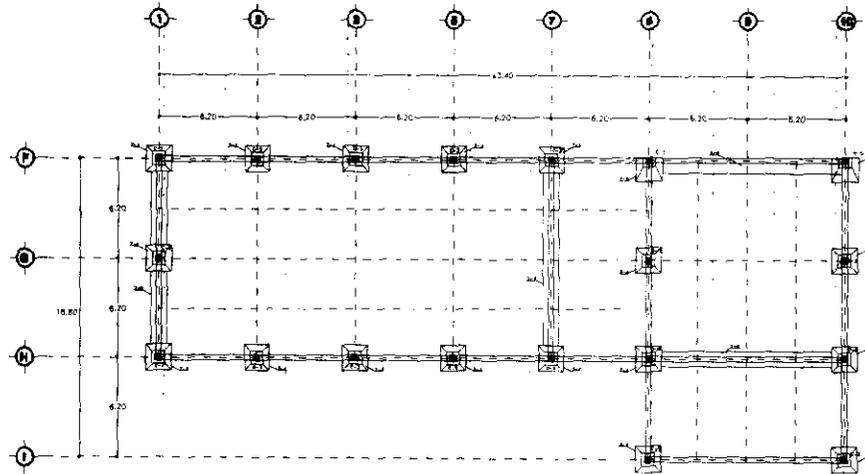
AL SERVIDORIO SUR EN COLTAJOLINA DEL TAJAM

## RAUL ANORVE ANORVE

SISTEMA ESTRUCTURAL MODULO 1

**E-08**

BOCALA: 11123



PLANTA DE CIMENTACION

MODULO 2  
COTAS EN METROS

### NOTAS GENERALES

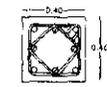
- 1.- ADOPTACION EN METROS
- 2.- SE USA LAMA CONCRETO  $f_c = 200$  kg/cm<sup>2</sup> EN ZAPATAS Y DAPES
- 3.- SE USA LAMA CONCRETO  $f_c = 100$  kg/cm<sup>2</sup> EN PLANTILLAS
- 4.- SE USA LAMA ACERO DE REFUERZO  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>
- 5.- SE EMPLEA ACERO ESTRIETULAL A-85
- 6.- SE EMPLEAN ELECTRODOS E HAZOS CON BAJO CONTENIDO DE H.
- 7.- NIVEL EN METROS
- 8.- LAS COTAS HASTA AL SUELO
- 9.- ANTES DE PROCEDER A LA CONSTRUCCION EN ESTA OBRA, SE DEBERA VERIFICAR LA CORRECTITUD DE COTAS CON LOS PLANOS DE CONSTRUCCION CORRESPONDIENTES.
- 10.- EL CONTRATISTA ANTES DE EJECUTAR CUALQUIERA DE LAS OBRAS DEBERA VERIFICAR PREVIAMENTE EN CUAL LAS DIMENSIONES Y NIVELES INDICADOS EN ESTE PLANO, CORRESPONDAN CON LA DEFINICION DE OBRA LAS SUPERFICIES QUE HUBIERAN, ASI COMO LA DETERMINACION (PROBABLE) CORRESPONDIENTE AL
- 11.- EL REPARTIMIENTO LINEAL AL NIVEL DE 20 CM. EN TODOS LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DEBE DE HACERSE OTRA COTA.



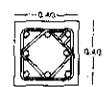
Z-4  
1.5x1.6



Z-5  
1.7x1.5



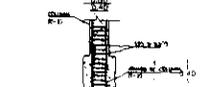
C-2  
COLUMNA C-2



C-4  
COLUMNA C-4



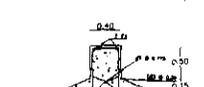
J-1  
DETALLE DE UNION  
COLUMNA Y LAMA



Z-4  
ZAPATA Z-4



Z-5  
ZAPATA Z-5



Z-6  
ZAPATA Z-6

# RESIDENCIA UNIVERSITARIA

## RAUL AÑORVE AÑORVE

AV. DELIBERACIONES COL. LA CAJONILLA DEL VALLE DE GUADALUPE

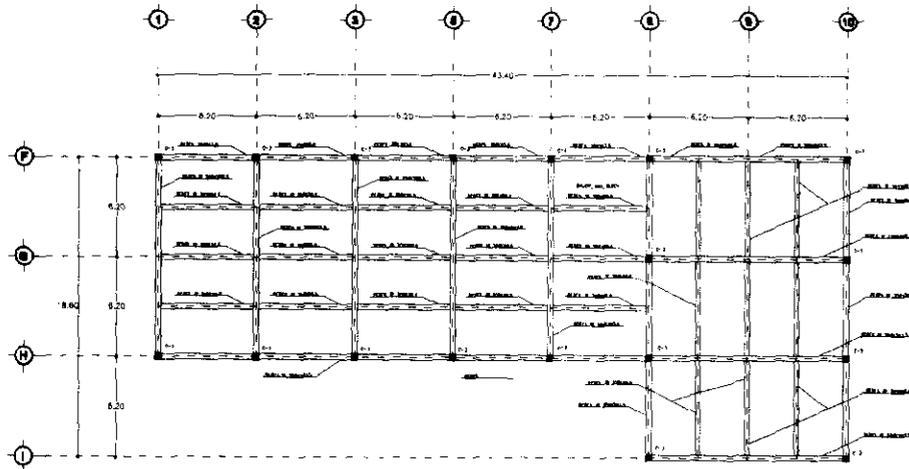
PROYECTO: PLANTA DE CIMENTACION MODULO 2

FECHA: 1968

ESCALA: 1:100

**E-09**

PROYECTO DE CIMENTACION



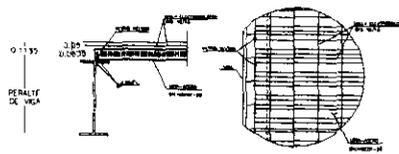
PLANTA ESTRUCTURAL SUBCANTA PLANTA BAJA

**MÓDULO 2**

ESCALA 1:100

**NOTAS GENERALES**

- 1.- ENTRENAMIENTO EN BARRAS
- 2.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 3.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 4.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 5.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 6.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 7.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 8.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 9.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 10.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 11.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 12.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 13.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 14.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 15.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 16.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS
- 17.- SE EMPLEA CORRETEADO - EN TUBOS Y LIGAS

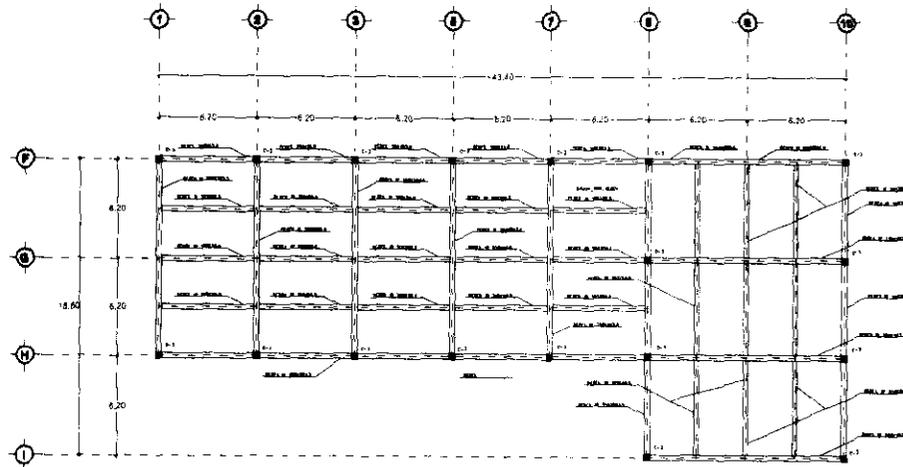


DETALLE DE BARRAS  
LIGA-ACERO Y ESTRUCTURA DE ACERO



DETALLE REINFORZAMIENTO DE BARRAS  
EN CUBIERTAS

ACERO ESTRUCTURAL				
PERFIL	d	fy	fy	fy
10	10	4200	4200	4200
12	12	4200	4200	4200
14	14	4200	4200	4200
16	16	4200	4200	4200
18	18	4200	4200	4200
20	20	4200	4200	4200
22	22	4200	4200	4200
24	24	4200	4200	4200
26	26	4200	4200	4200
28	28	4200	4200	4200
30	30	4200	4200	4200



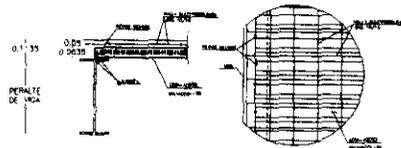
### NOTAS GENERALES

- 1- APERTURAS DE PUERTAS
- 2- DE LINDA CERRADA Y DE TIPO EN LINDA
- 3- DE LINDA CERRADA Y DE TIPO EN COLONIAS
- 4- DE LINDA CERRADA Y DE TIPO EN PLANTAS
- 5- DE LINDA CERRADA DE TIPO Y-DEBIDA
- 6- DE REEMPLAZOS DE TIPO A-A
- 7- DE REEMPLAZOS DE TIPO B-B
- 8- DE REEMPLAZOS DE TIPO C-C
- 9- DE REEMPLAZOS DE TIPO D-D
- 10- DE REEMPLAZOS DE TIPO E-E
- 11- DE REEMPLAZOS DE TIPO F-F
- 12- DE REEMPLAZOS DE TIPO G-G
- 13- DE REEMPLAZOS DE TIPO H-H
- 14- DE REEMPLAZOS DE TIPO I-I
- 15- DE REEMPLAZOS DE TIPO J-J
- 16- DE REEMPLAZOS DE TIPO K-K
- 17- DE REEMPLAZOS DE TIPO L-L
- 18- DE REEMPLAZOS DE TIPO M-M
- 19- DE REEMPLAZOS DE TIPO N-N
- 20- DE REEMPLAZOS DE TIPO O-O
- 21- DE REEMPLAZOS DE TIPO P-P
- 22- DE REEMPLAZOS DE TIPO Q-Q
- 23- DE REEMPLAZOS DE TIPO R-R
- 24- DE REEMPLAZOS DE TIPO S-S
- 25- DE REEMPLAZOS DE TIPO T-T
- 26- DE REEMPLAZOS DE TIPO U-U
- 27- DE REEMPLAZOS DE TIPO V-V
- 28- DE REEMPLAZOS DE TIPO W-W
- 29- DE REEMPLAZOS DE TIPO X-X
- 30- DE REEMPLAZOS DE TIPO Y-Y
- 31- DE REEMPLAZOS DE TIPO Z-Z

### PLANTA ESTRUCTURAL QUINTA PLANTA BAJA

#### MODULO 2

NOTAS

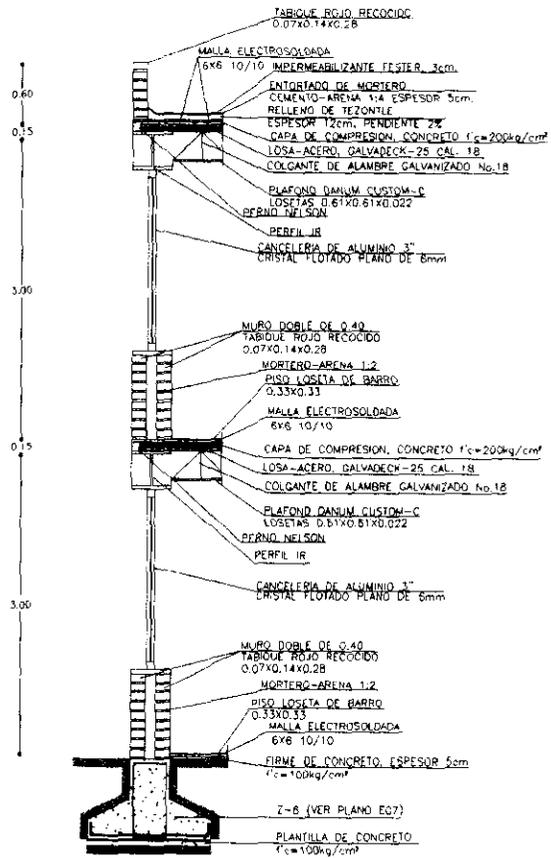


DETALLE DE COLUMNA  
LINDA-CERRADA Y ESTRUCTURA DE ANCHO



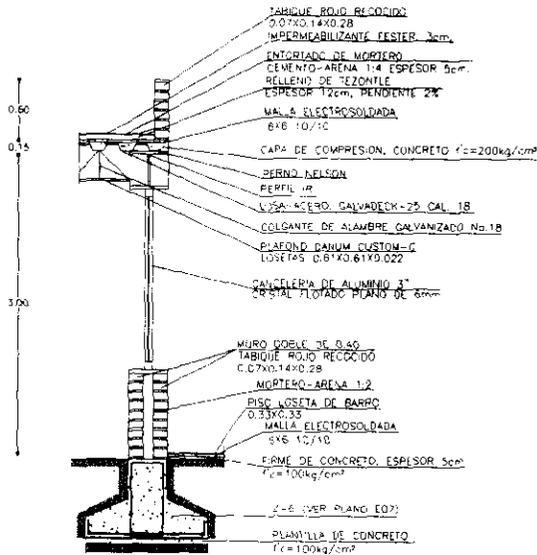
DETALLE CONEXIÓN DE VIGAS  
EN SUBERTAS

ACERO ESTRUCTURAL				
TIPO	d	fy	fy	fy
1	10	4200	4200	4200
2	12	4200	4200	4200
3	14	4200	4200	4200
4	16	4200	4200	4200
5	18	4200	4200	4200
6	20	4200	4200	4200
7	22	4200	4200	4200
8	24	4200	4200	4200
9	26	4200	4200	4200
10	28	4200	4200	4200
11	30	4200	4200	4200



**CORTE POR FACHADA**

**FOR LOTE 9**



**CORTE POR FACHADA**

**FOR LOTE 11**

**NOTAS GENERALES**

- 1- VER PLANO DE MUR
- 2- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 3- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 4- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 5- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 6- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 7- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 8- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 9- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 10- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 11- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 12- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 13- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 14- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 15- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 16- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 17- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 18- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 19- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18
- 20- EN LOSA-ACERO GALVADECK-25 CAL. 18



**RESIDENCIA UNIVERSITARIA**

AL CALLEJÓN DE LOS GALVADECK DEL TALLER

**RAUL AÑORVE AÑORVE**

CORTE POR FACHADA ADMINISTRACION

AÑO: 1981  
 MES: FEBRERO  
 AÑO: 1981  
 MES: FEBRERO

**E-11**  
ESCALA: 1:100

---

MEMORIA DE CALCULO  
ZONA ADMINISTRATIVA

---

MEMORIA DE CÁLCULO.

Zona administrativa

**Seguridad estructural:**

El edificio, de acuerdo a sus características de funcionalidad, corresponde a una edificación contemplada en el artículo 174 grupo "A" fracción I del RCDF que señala: Edificaciones comunes destinadas a la vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industrias.

El inmueble se encuentra ubicado en la denominada zona de lomas o zona I, tal como se refiere en el artículo 175 y 219 del RCDF. Que señalan respectivamente lo siguiente: Para fines de estas disposiciones, el Distrito Federal se considera dividido en las zonas I a III, dependiendo del tipo de suelo./ Zona I. Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivo

relativamente blandos. En esta zona es frecuente la presencia de oquedades de rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explorar minas de arena.

La estructuración de los edificios en la zona de administrativa de acuerdo a sus características geométricas se propone dividirse en 2 cuerpos.

Cada modulo está estructurado de tal manera que los ejes principales tienen dos direcciones y son ortogonales entre si, cumpliendo con las condiciones de regularidad definidas en el artículo 176 del RCDF: El proyecto arquitectónico de una edificación deberá permitir una estructura con especial atención a efectos sísmicos.

El proyecto arquitectónico de preferencia permitirá una estructuración regular que cumpla con los requisitos que se establezcan en la Normas Técnicas Complementarias de Diseño Sísmico.

Las edificaciones que no cumplan con dichos requisitos de regularidad se diseñaran par condiciones sísmicas más severas en la forma que se especifique en las normas señaladas.

---

La propuesta de separar el cuerpo administrativo en dos módulos implica un mejor funcionamiento de las estructuras, de acuerdo al artículo anteriormente citado. No obstante el módulo I presenta condiciones de irregularidad en los puntos 3,4 y 6 contemplados en el artículo 176 del RCDF. Sin embargo estos no representan un riesgo por el cual se deba hacer otra subdivisión ya que el inmueble se encuentra ubicado en la denominada zona de lomas o zona I, definida en el Art. 175. Del mismo RCDF. Zona en la cual los efectos sísmicos ante estructuras como la que presenta el módulo 1 no repercuten, si se toman en cuenta las condiciones de torsión a las que estaría expuesto el módulo, debido a la excentricidad del centro de torsiones conforme al centro de masa. En tanto el módulo II no presenta ningún problema ante las condiciones de regularidad del Art. 176 del RCDF.

Tanto para el módulo I como para el módulo II se propone: Estructurarlos por medio de marcos con estructura mixta, esto es columnas de concreto armado y vigas de acero; Las losas se proponen a base de losa acero apoyadas en vigas secundarias de acero, provocando un diafragma rígido en ambas direcciones, además de salvar los claros requeridos arquitectónicamente. Este sistema de losas permite omitir la estructura falsa para el colado de losas y optimizar los tiempos de construcción, debido a la facilidad de colocación.

---

#### **Análisis de cargas:**

Las cargas actuantes de diseño de la zona de dormitorios se describen a continuación, en base a los requerimientos definidos en el título sexto en específico los capítulos IV CARGAS MUERTAS del RCDF. **Artículos 196:** Se consideraran como cargas muertas los pesos de todos los elementos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo. Para la evaluación de las cargas muertas se emplearan las dimensiones especificadas de los elementos constructivos y los pesos unitarios de los materiales. Para estos últimos se utilizaran valores mínimos probables cuando sea más desfavorable para la estabilidad de la estructura considerar una carga muerta menor, como en el caso de volteo, flotación, lastre y succión producida por viento. En otros casos se emplearan valores máximos probables. **Artículo 197:** El peso muerto calculado de losas de concreto de peso normal colocadas en el lugar se incrementara en 20 kg/m<sup>2</sup>. Cuando sobre una losa colada en el lugar o precolada, se coloque una capa de mortero de peso normal, el peso

---

calculado de esta capa se incrementara también en 20 kg/m<sup>2</sup>, de manera que el incremento total será de 40 kg/m<sup>2</sup>. Tratándose de losas y morteros que posean pesos volumétricos diferentes del normal, estos valores se modificaran en proporción a los pesos volumétricos. Estos aumentos no se aplicaran cuando el efecto de la carga muerta sea favorable a la estabilidad de la estructura.

**Capitulo V CARGAS VIVAS del RCDF. Artículo 198:** Se considerarán cargas vivas las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter de permanente. A menos que se justifiquen racionalmente otros valores, estas cargas se tomaran iguales a las especificadas en el artículo 199. Las cargas especificadas no incluyen el peso de muros divisorios de mampostería o de otros materiales, ni el de muebles, equipos u objetos de peso fuera de lo común, como cajas fuertes de gran tamaño, archivos importantes, libreros pesados o cortinajes en salas de espectáculos. Cuando se prevean tales cargas deberán cuantificarse y tomarse en cuenta en el diseño en forma independiente de la carga viva especificada. Los valores

adoptados deberán justificarse en la memoria de calculo e indicarse en planos estructurales. **Artículo 199:** Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deberá tomar en consideración las siguientes disposiciones:

- I. La carga viva máxima  $W_m$  se deberá emplear para diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como en el diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales;
- II. La carga instantánea  $W$  se deberá usar par diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área;
- III. La carga media  $W$  se deberá emplear en el calculo de asentamientos diferenciados y para el cálculo de flechas diferidas;
- IV. Cuando el efecto de la carga viva sea favorable para la estabilidad de la estructura, como en el caso de problemas de flotación, volteo y de succión por vientos, su intensidad se considerar nula sobre toda

---

el área, a menos que pueda justificarse otro valor acorde con la definición del artículo 187 del RCDF.

- V. Tabla de cargas uniformes que se encuentran en el reglamento y las observaciones de cargas vivas unitarias.

**Artículo 200:** Durante el proceso de edificación deberán considerarse las cargas vivas transitorias que puedan producirse; éstas incluirán el peso de los materiales que se almacenan temporalmente, el de los vehículos y equipo, el de colado de plantas superiores que se apoyen en la planta que se analiza y del personal necesario, no siendo este último peso menor de 150Kg/m<sup>2</sup>. Se consideraran además una concentración de 150Kg. en el lugar más desfavorable.

**Artículo 201:** El propietario o poseedor será responsable de los perjuicios que ocasione el cambio de uso de edificación, cuando produzca cargas muertas o vivas mayores o con una distribución más desfavorable que las del diseño aprobado.

Las losas de azotea y entrepisos están propuestas mediante el uso de losa acero tipo galvadeck-25 de calibre 20 con un peso de la sección compuesta (lamina y concreto) de  $W=199\text{Kg/m}^2$  con un espesor de concreto de 5cm. El concreto es de tipo normal de  $V=2300\text{Kg/m}^3$ . y un  $f'c=200\text{Kg/cm}^2$ . La sobre carga permisible para claros de 3.00m es de 633Kg/cm<sup>2</sup> y para claros de 3.60m. la sobrecarga permisible es de 379Kg/m<sup>2</sup>. Para el claro de 3.60m. se requiere de un apuntalamiento temporal al centro del claro.

---

Memoria de cálculo

Zona de administrativa

Análisis de cargas:

Cubierta

CONCEPTO	Peso Kg/m <sup>2</sup>
Galvadeck -25	202
Relleno para pendiente	98
Impermeabilizante	30
Instalaciones	10
Falso plafón	40
RCFD	40
Carga viva	100
<b>ΣW=</b>	<b>520 Kg/m<sup>2</sup></b>

$Wt=1.5\Sigma C$

$Wt=1.5(520 \text{ Kg/m}^2)$

$Wt=780.00 \text{ Kg/m}^2$

$Wt=00.78 \text{ T/m}^2$

Entrepiso

CONCEPTO	Peso Kg/m <sup>2</sup>
Galvadeck -25	202
Piso de terraso	65
Muros divisorios	200
Instalaciones	10
Falso plafón	40
RCFD	40
Carga viva	350
<b>ΣW=</b>	<b>907 Kg/m<sup>2</sup></b>

$Wt=1.5\Sigma C$

$Wt=1.4(907 \text{ Kg/m}^2)$

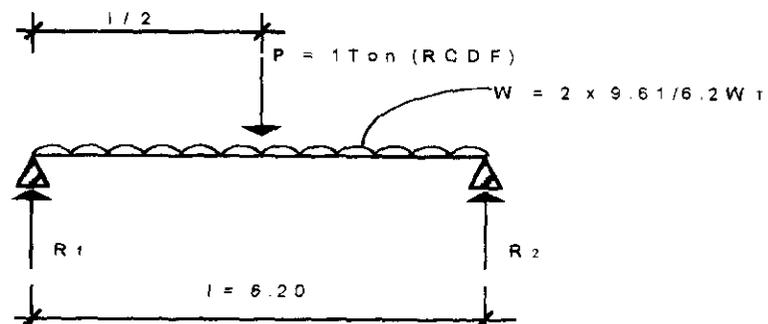
$Wt=1361.00 \text{ Kg/m}^2$

$Wt=00.136 \text{ T/m}$

---

Análisis de vigas secundarias.

Vigas con dos áreas de influencia comunes (ver figura 1) simplemente apoyadas.



Cubierta.

$$\left. \begin{aligned} W &= 2 \times 9.61/6.2 \times 0.78 = 2.42 \text{ T/m} \\ P_{\text{ofa}} &= 17.9 \text{ Kg/m} \end{aligned} \right\} W_T = 2.44 \text{ T/m}$$

$R_1 = R_2$

$$R_1 = \frac{W l}{2} + \frac{P}{2} + \frac{P_{\text{ofa}}}{2} = \frac{2.44 \times 6.2}{2} + \frac{1}{2} = 8.05 \text{ Ton}$$

Momento máximo al centro del claro

$$M_{max.} = 13.16 \text{ T}\cdot\text{m}$$

Cortante máximo

$$V_{max} = 8.06 \text{ Ton.}$$

Del manual IMCA

$$C_m = 1.0$$

$$f_y = 2530$$

$$f_y = 0.6 f_y = 0.6(2530) = 1518 \text{ Kg/cm}$$

$$f_y = \frac{M}{S} \quad \therefore \quad S = \frac{M}{f_y} = \frac{13.16 \times 10^3}{1518} = 866.93 \text{ cm}^3$$

$\therefore$  se propone IR 305 x 66.9

$$S = 952 \text{ cm}^3 > S \text{ requerido}$$

Revisión de la sección por cortante

$$V_{max.} = 8.06 \text{ Ton}$$

$$\text{Área del alma} = 0.85 \times 30.60 = 26.01 \text{ cm}^2$$

$$f_v = \frac{V_{max}}{A_{alma}} = \frac{8060}{26.01} = 310 \text{ Kg/cm}$$

$$f_v = 0.4 f_y = 0.4 \times 2530 = 1012 \text{ Kg/cm}$$

$f_v < f_v \therefore$  está bien.

Viga secundaria para cubiertas.

IR 305 x 66.90

Entrepiso.

$$W = 2 \times 9.61 / 6.2 \times 1.361 = 4.22 \text{ T/m}$$

$$\text{Peso Viga } 1/2 \quad 356 \times 63.8 = 0.0638 \text{ T/m}$$

$$W_T = 4.28 \text{ T/m}$$

$$R_1 = \frac{W l}{2} + \frac{P}{2} = \frac{4.28 \times 6.2}{2} + \frac{1}{2} = 13.78 \text{ Ton}$$

Momento máximo al centro del claro

$$M_{max.} = 21.98 \text{ T}\cdot\text{m}$$

Cortante máximo

$$V_{max.} = 13.78 \text{ Ton}$$

residencia UNIVERSITARIA

---

Del manual IMCA.

$$f_y = 2530$$

$$f_b = 0.6 f_y$$

$$f_b = 1518 \text{ Kg/cm}$$

$$f_b = \frac{M}{S} \Rightarrow \frac{M}{f_b} \quad S = \frac{21.93 \times 10^3}{1518} = 1447 \text{ cm}^3$$

∴ se propone

$$IR \ 356 \times 10^3$$

$$S = 1511 \text{ cm}^3 > S \text{ requerido}$$

Revisión por cortante

$$\text{Cortante máxima } V_{\text{max}} = 13.78 \text{ Ton.}$$

$$\text{Área del alma propuesta} = 0.95 \times 35.3 = 33.535 \text{ cm}^2$$

$$f_u = \frac{13780}{33.535} = 411 \text{ Kg/cm}$$

$$f_u = 0.4 f_y = 1012 \text{ Kg/cm} > f_u = 411 \text{ Kg/cm} \quad \therefore \text{ está bien.}$$

Viga secundaria para entrepiso.

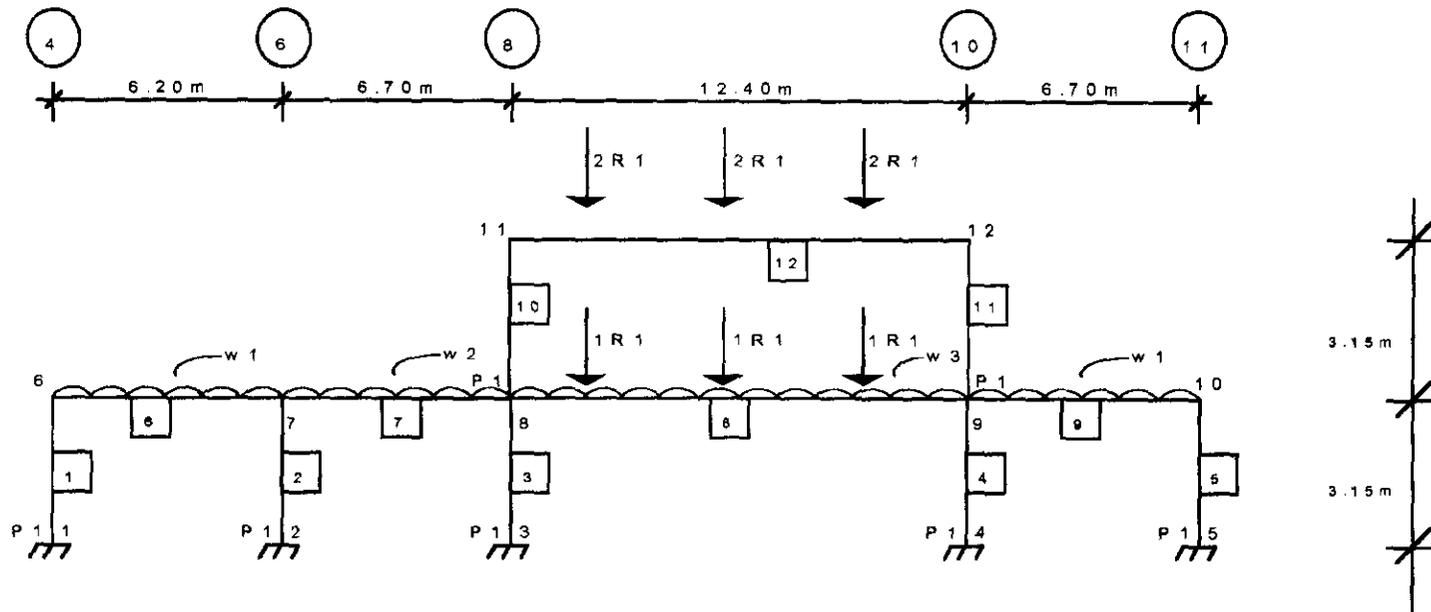
$$IR \ 356 \times 90.70$$

---

residencia UNIVERSITARIA

- Análisis de marcos.

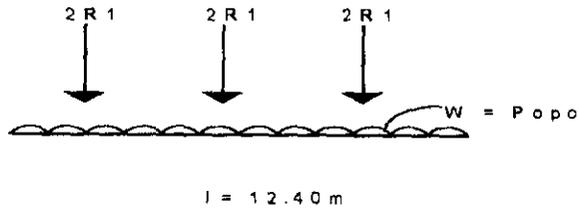
Eje (C) 4-11 (AC 411.Dat)



residencia UNIVERSITARIA

Cargas verticales actuantes

Nivel (+) 6.30 m



$$W 1 = 9.61 / 6.20 \times 0.78 = 1.21 \text{ T/m}$$

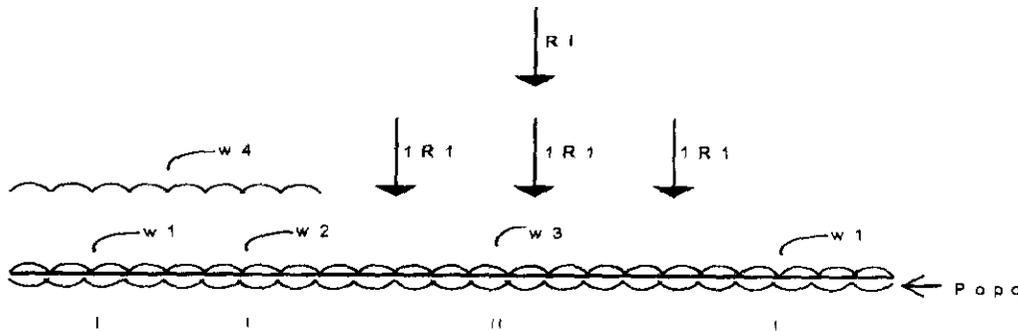
$$W 2 = 10.39 / 6.70 \times 0.78 = 1.21 \text{ T/m}$$

$$1 R 1 = 13.78 \text{ Ton}$$

P o p o = 100 Kg/m  
 R 1 = 8.05 Ton  
 2 R 1 = 16.10 Ton

$$R 1 = \frac{1.65}{4.78} (2) (13.78) = 9.51 \text{ Ton}$$

Nivel (+) 3.15 m



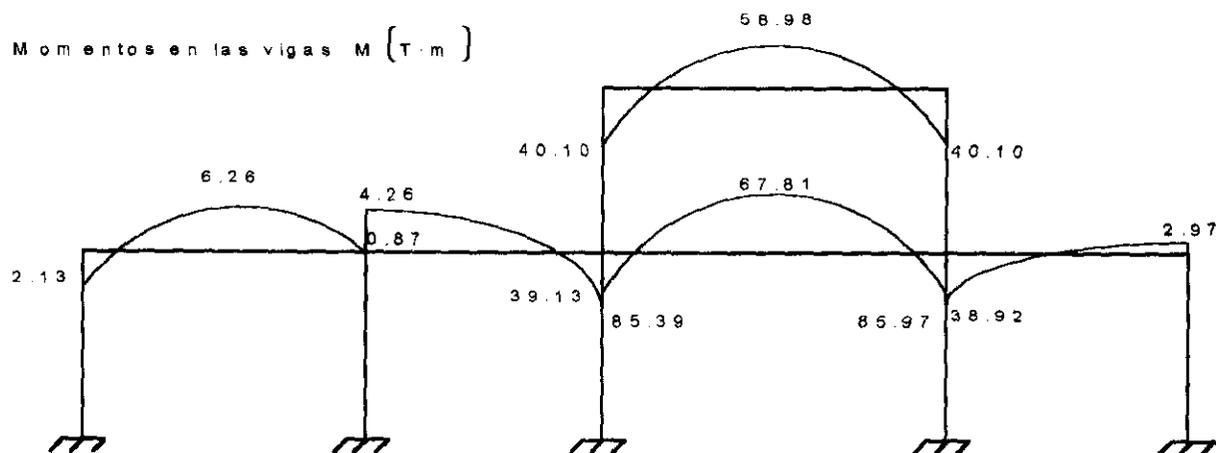
$$W 3 = 9.61 / 6.20 \times 1.36 = 2.11 \text{ T/m}$$

$$P o p o = 0.1 \text{ T/m}$$

$$W 4 = 1.50 / 0.60 \times 0.12 = 0.11 \text{ T/m}$$

$$P 1 = 0.40^2 / 3.15 \times 2.40 = 1.21 \text{ T/m}$$

Elementos mecánicos.



Momentos en las columnas M (T·m)

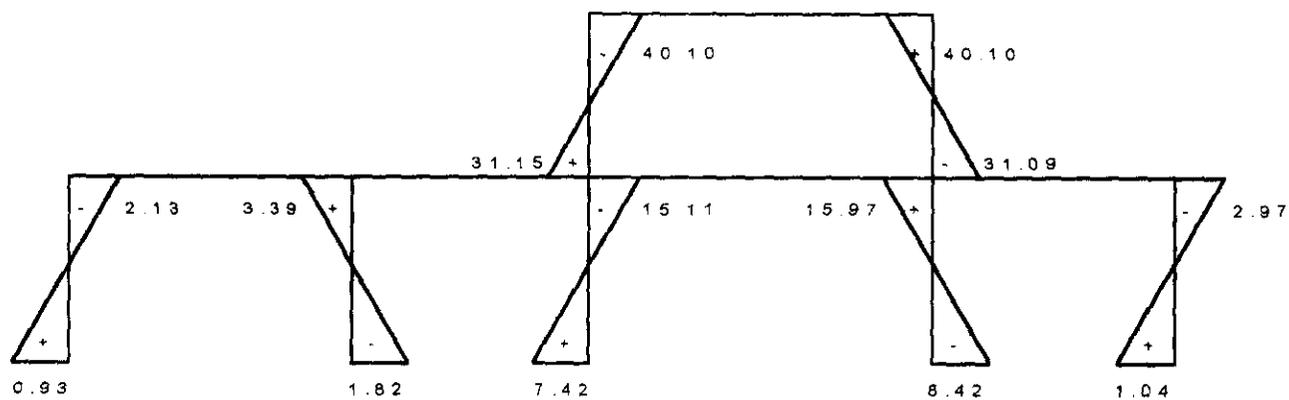
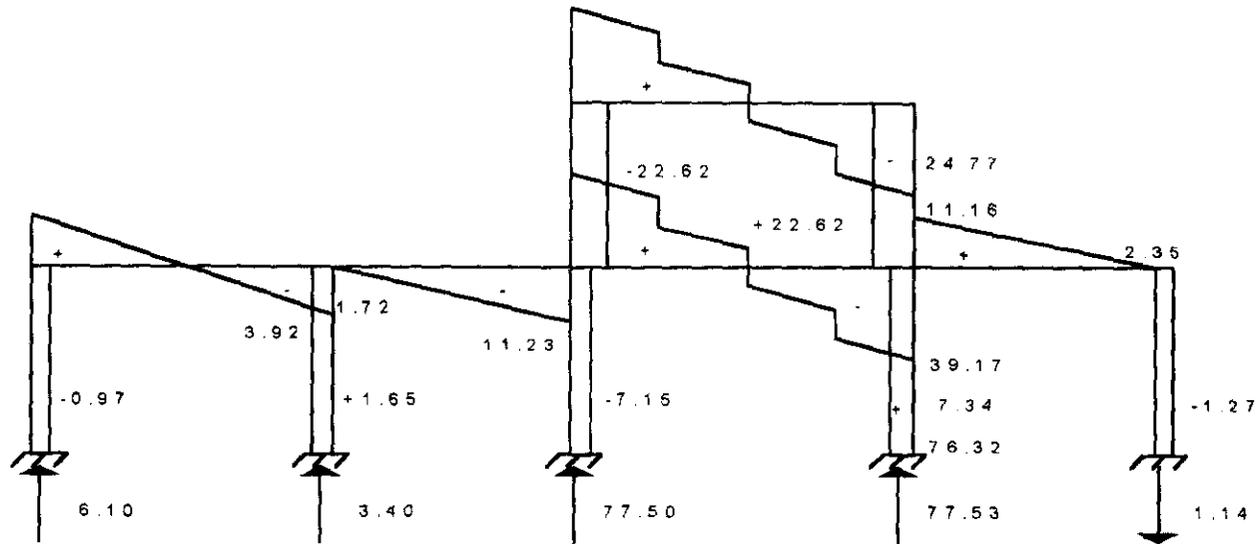


Diagrama de Cortantes V (Ton)



**Diseño de vigas principales.**

Entrepiso claro = 12.40m

M max. = 67.81 Tm

Acero estructural A-36

fy = 2530 Kg/cm

fb = 0.60 fy = 1518

M (+)

$$fb = \frac{M}{S} \therefore S = \frac{M +}{fb} = \frac{67.81 \times 10^3}{1518} = 4467 \text{ cm}^3$$

M (-)

$$S = \frac{M -}{fb} = \frac{85.39 \times 10^3}{1518} = 5626.16 \text{ cm}^3$$

∴ se propone IR 356 x 346.90

d = 40.70cm (peralte)

bf = 40.40cm (ancho patín)

tw = 2.72cm (espesor alma)

**Revisión por cortante.**

V max. = 32.17 Ton

Área del alma = 40.70 x 2.72 = 110.70 cm<sup>2</sup>

$$fv = \frac{V \text{ max}}{\text{Alma}} = \frac{32170}{110.70} = 290.60 \text{ Kg/cm}$$

fu = 1012 > fv ∴ está bien.

Viga principal de entrepiso. (ver figura 2)

3 IR 356 x 346.90

**Cubierta claro 12.40m.**

Max. (+) = 58.78 Ton

M max. (-) = 40.10 Ton

Acero estructural A-36

Manual IMCA

fb = esfuerzo permisible

fb = 0.60 fy = 1518 Kg/cm

$$fb = \frac{M}{S} \Rightarrow S = \frac{M}{fb}$$

M max. (+)

$$S = \frac{58.98 \times 10^3}{1518} = 3885 \text{ cm}^3$$

∴ se propone IR 356 x 263.50

$S = 4182 \text{ cm}^3 > S$  requerido ∴ está bien.

Revisión por cortante.

Cortante máximo  $V_{max} = 24.77 \text{ Ton}$

Área del alma propuesta =  $38 \times 1.89 = 71.82 \text{ cm}^2$

$$f_v = \frac{24770}{71.82} = 344.89 \text{ Kg/cm}$$

$f_v = 0.40 f_y = 1012 \text{ Kg/cm} > f_v = 344.89 \text{ Kg/cm}$

∴ la viga principal para cubierta está bien. (ver figura 2)

④ IR 356 x 263.5

Viga principal claro 6.70 m y 6.20 m.

M max. (+) = 6.26 Ton

M max. (-) = 39.13 Ton

Manual IMCA

Acero estructural A-36

$f_b =$  esfuerzo permisible

$f_y = 2530 \text{ Kg/cm}$

$f_b = 0.60 f_y = 1518 \text{ Kg/cm}$

$$f_b = \frac{M}{S} = > S = \frac{M}{f_b}$$

M max. (+)

$f_b = 0.60 f_y = 1518 \text{ Kg/cm}$

$$f_b = \frac{M}{S} = > S = \frac{M}{f_b}$$

$$S(+)= \frac{6.26 \times 10^3}{1518} = 412.40 \text{ cm}^3$$

$$S(-)= \frac{39.13 \times 10^3}{1518} = 2577 \text{ cm}^3$$

residencia UNIVERSITARIA

---

Se propone:

IR 356 x 162.10

$S = 2835 \text{ cm}^3 > S \text{ requerida}$

Revisión por cortante

$V_{\text{max.}} = 11.23 \text{ Ton}$

Área del alma =  $1.33 \times 36.40 = 48.42 \text{ cm}$

$$f_u = \frac{11230}{48.42} = 232 \text{ Kg/cm}$$

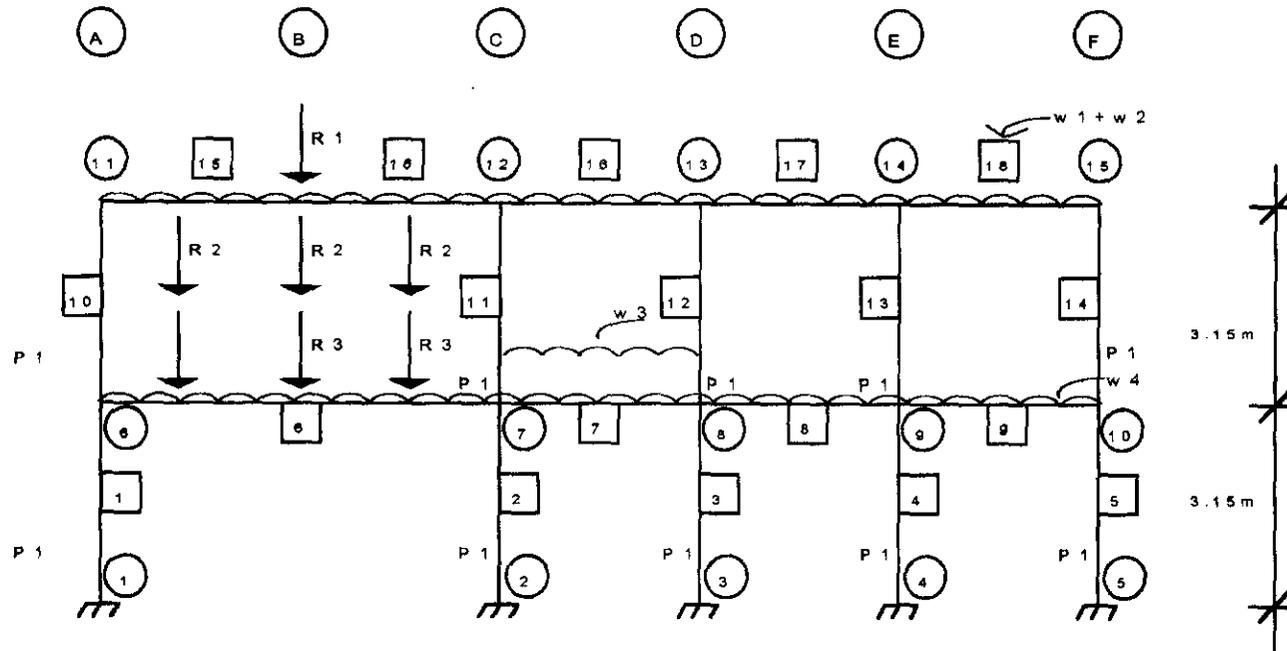
$f_u = 0.40 f_y = 1012 \text{ Kg/cm} > f_u$  está bien.

Viga principal para cubierta ver figura 2)

5

IR 356 x 162.10

Eje 8 A-F (A8AF.DAT)



Cargas uniformes repartidas:

$$w_1 = 9.61/6.20 \times 0.78 = 1.21 \text{ T/m}$$

$$w_2 = 1.50 \times 0.60 \times 0.12 = 0.11 \text{ T/m}$$

$$w_3 = 9.61/6.20 \times 1.36 = 2.11 \text{ T/m}$$

$$w_4 = 1.50 \times 0.65 \times 0.12 + 0.035 \times 1.80 = 0.22 \text{ T/m}$$

Cargas concentradas:

$$R_1 \approx 8.05 \times 1.50 = 12.10 \text{ T/m}$$

$$R_2 \approx 13.78 \text{ Ton}$$

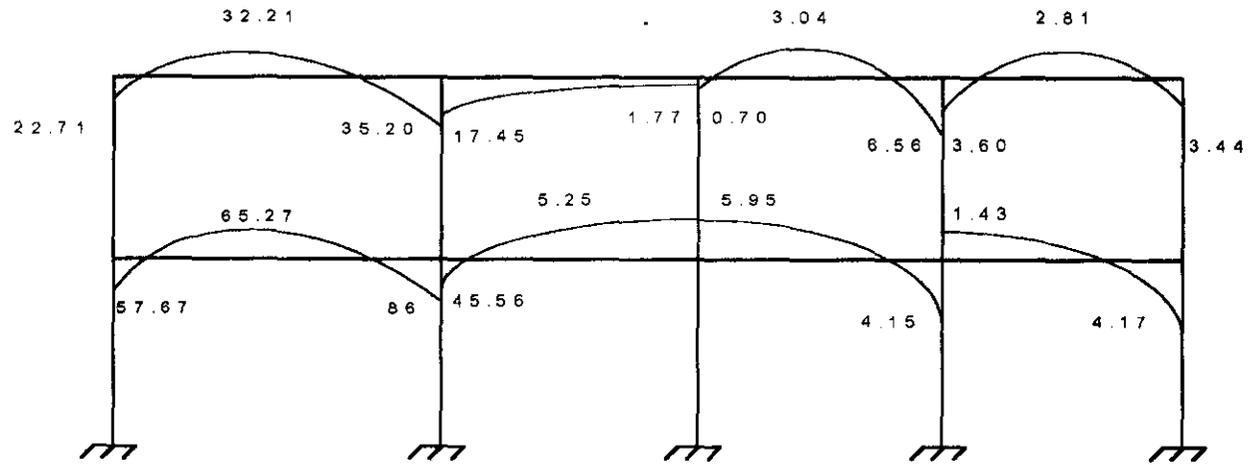
$$R_3 \approx 1.21 \times 2/2 \times 6.70 = 8.11 \text{ Ton}$$

$$P_1 \approx 1.21 \text{ Ton}$$

residencia UNIVERSITARIA

Elementos mecánicos. Marco ® A-F

Momentos en vigas M [T·m]



Momentos en las columnas M [T·m]

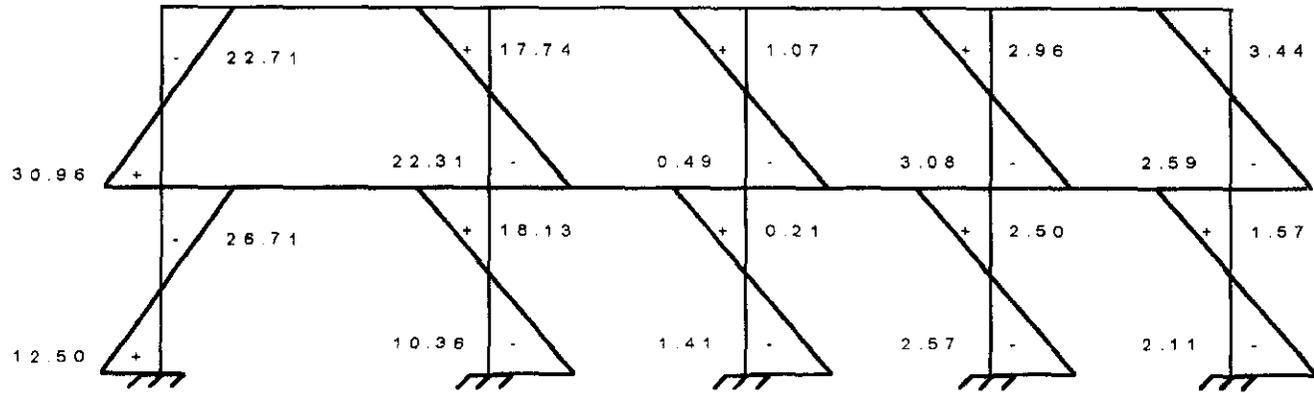
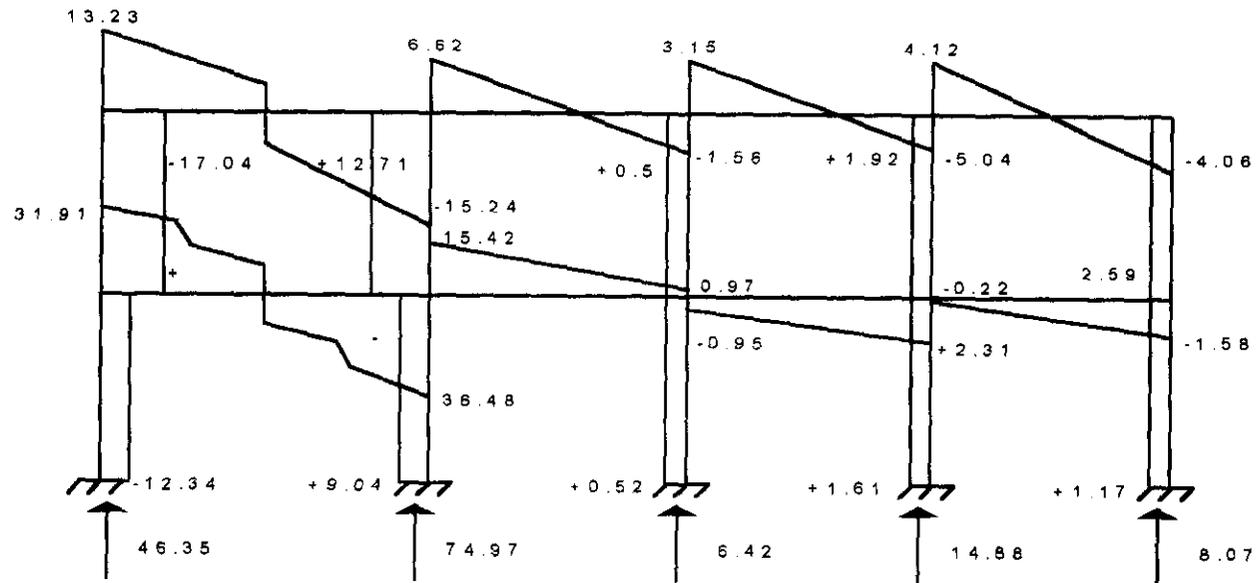


Diagrama de cortante V (T.m)



residencia UNIVERSITARIA

Diseño de viga principal:

Entrepiso claro  $l = 12.40 \text{ m}$ .

$M (+) = 65.27 \text{ T}\cdot\text{m}$

$M (-) = 86.00 \text{ T}\cdot\text{m}$

IMCA:

Acero estructural A-36

$f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$

$f_b = 0.60 f_y = 1518 \text{ kg/cm}^2$

$$f_b = \frac{M}{fb} \Rightarrow S = \frac{M}{fb}$$

$$S = \frac{86 \times 10^3}{1518} = 5665 \text{ cm}^3$$

Se propone IR 356 x 346.90  $S = 6145 \text{ cm}^3 > S_{reg} = 5665 \text{ cm}^3$

Revisión de cortante.

$F_u = 0.40 f_y = 1012 \text{ kg/cm}^2$

$V_{max.} = 36.48 \text{ ton.}$

Área del alma =  $40.70 \times 2.72 = 110.70 \text{ cm}^2$

$$f_u = \frac{36480}{110.70} = 329.50 \text{ kg/cm}^2 < f_u \therefore \text{está bien.}$$

Viga principal en entrepiso

⑥ IR 356 X 346.90 (Ver figura 2)

Cubierta claro  $l = 12.40 \text{ m}$ .

$$M (+) = 32.21 \text{ T}\cdot\text{m}$$

$$M (-) = 35.20 \text{ T}\cdot\text{m}$$

IMCA:

Acero estructural A-36

$$f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_b = 0.60 f_y = 1518 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = \frac{35.20 \times 10^3}{1518} = 2319 \text{ cm}^3$$

Se propone IR 356 x 134.20  $S = 2343 \text{ cm}^3$

Revisión por cortante

$$F_u = 0.40 f_y = 1012 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{\text{max}} = 15.24 \text{ ton}$$

$$\text{área del alma} = 1.12 \times 35.60 = 39.87 \text{ cm}^2$$

$$f_v = \frac{15240}{39.87} = 382 \text{ kg/cm}^2 > f_v = 1012 \text{ kg/cm}^2 \therefore \text{está bien}$$

Viga principal en entrepiso

⑦

IR 356 X 134.20

Viga principal claro = 6.20 m.

Entrepiso.

$$M (+) = 5.95 \text{ T}\cdot\text{m}$$

$$M (-) = 45.56 \text{ T}\cdot\text{m}$$

IMCA:

Acero estructural A-36

$$f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_b = 0.60 f_y = 1518 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = \frac{45.56 \times 10^3}{1518} = 3001 \text{ cm}^3$$

Se propone IR 356 x 178.80  $S = 3114 \text{ cm}^3$

Revisión por cortante

$$F_v = 0.40 f_y = 1012 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{\text{max}} = 15.42 \text{ ton}$$

$$\text{área del alma} = 35.60 \times 1.50 = 53.40 \text{ cm}^2$$

$$f_v = \frac{154200}{53.40} = 288.80 \text{ kg/cm}^2 < f_v = 1012 \text{ kg/cm}^2 \therefore \text{está bien}$$

Viga principal en entrepiso

⑧

IR 356 X 178.80

residencia UNIVERSITARIA

---

Cubierta claro = 8.20 m.

M (+) = 3.04 T·m

M (-) = 17.45 T·m

IMCA:

Acero estructural A-36

$f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$

$f_b = 0.60 f_y = 1518 \text{ kg/cm}^2$

$$S = \frac{17.45 \times 10^3}{1518} = 1150 \text{ cm}^3$$

Se propone IR 356 x 63.80 S = 1152 cm<sup>3</sup>

Revisión por cortante

$F_v = 0.40 f_y = 1012 \text{ kg/cm}^2$

$V_{\max} = 6.62 \text{ ton}$

Área del alma = 35 x 0.86 = 30.10 cm<sup>2</sup>

$$f_v = \frac{6620}{30.10} = 220 \text{ kg/cm}^2.$$

Viga principal en cubierta

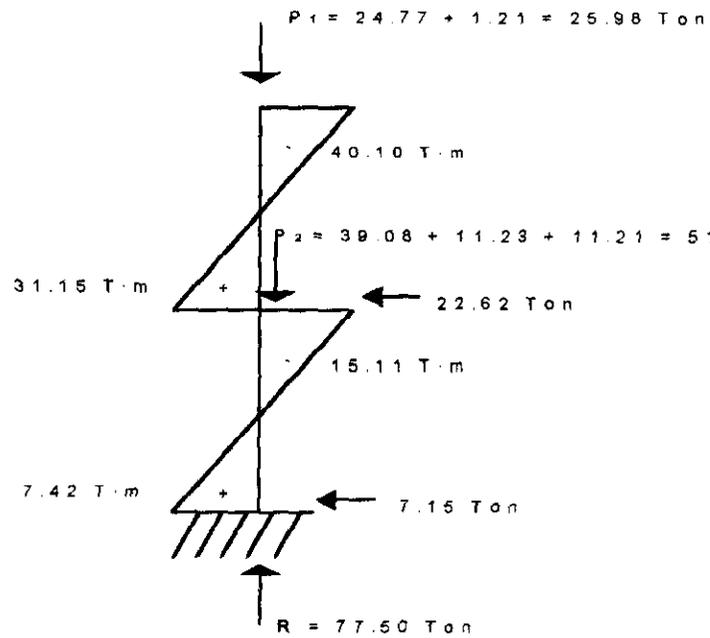
Ⓢ

IR 356 X 63.80

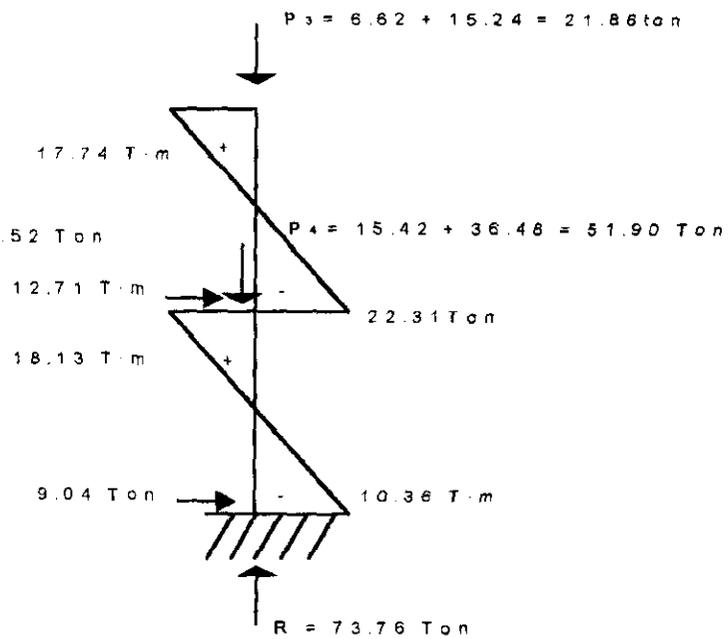
---

residencia UNIVERSITARIA

Diseño de columnas C-8



Acciones Eje X



Acciones Eje 4

---

Proponiendo sección de 45 x 45 cm

Eje X

ACI

$$m = \frac{f_y}{0.80 f'c}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$m = 19.76$$

$$k_1 = 0.85$$

Porcentaje de acero máximo

$$P_{max} = \left[ 0.85 k_1 \frac{f'c}{f_y} \left( \frac{6000}{6000 + f_y} \right) \right] \times 0.75 = 0.75 \left[ 0.85^2 \frac{250}{4200} \left( \frac{6000}{6000 + 4200} \right) \right]$$

$$P_{max} = 0.01897$$

Momento resistente

$$M_R = P_{max} f_y \left( 1 - \frac{P_{max}}{2} \right) b d^2$$

$$M_R = P_{max} 0.01897 (4200) \left( 1 - \frac{0.01897 \times 19.76}{2} \right) (45) (41)^2$$

---

residencia UNIVERSITARIA

$$M_R = 48.97 \text{ T}\cdot\text{m} > M_R = 40.10 \text{ T}\cdot\text{m} \quad \therefore \text{ está bien}$$

$$A_s = P b d$$

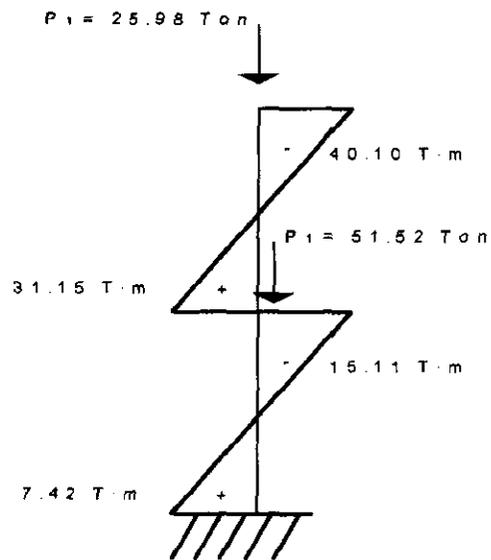
$$A_s = 0.01897 (45) (41) = 35 \text{ cm}^2$$

$$P_o = 0.85 f'_c (A_g - A_s) + A_s \times f_y$$

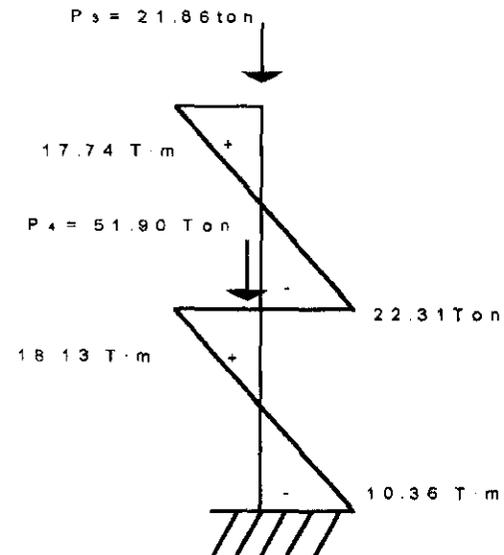
$$P_o = 0.85 (250) (45^2 - 35) + 35 \times 4200$$

$$P_o = 569.875 \text{ Ton} > P_{\max} = 77.5$$

Diseño de columna y zapata **C-8**



Acciones Eje X



Acciones Eje 4

Eje X

$$P_u = 25.98 \text{ Ton.}$$

$$M_u = 40.10 \text{ Ton.}$$

Columna de 40 x 40 cm.

$$f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 37.50$$

$$\frac{d}{h} = 0.95$$

$$K = \frac{P_u}{F_R b h f'_c} = \frac{25.98}{0.7(40)(40)(170)} = 0.136$$

$$R = \frac{M_u}{F_R b h f'_c} = \frac{40.10 \times 10^5}{0.7(40)(40)(170)} = 0.526$$

q = 1

$$c = q \frac{f'_c}{f_y} = 1 \frac{170}{4200} = 0.04$$

$$A_{s1} = 0.04 \times 40 \times 40 = 64.78 \text{ cm}^2$$

Se proponen 10 varillas del # 9

Eje X

$$P_u = 77.50 \text{ Ton.}$$

$$M_u = 15.11 \text{ Ton.}$$

$$\frac{d}{h} = 0.95$$

$$K = \frac{77500}{0.7(40)(40)(170)} = 0.407$$

$$R = \frac{15.11 \times 10^5}{0.7(40)(40)(170)} = 0.198$$

q = 0.2

$$A_{s2} = q \frac{f'_c}{f_y} b h$$

$$A_{s2} = 0.2 \frac{170}{4200} (40)(40)$$

$$A_{s2} = 12.95 \text{ cm}^2 < A_{s1}$$

Por lo tanto se reforzará con 10 varillas del # 9

residencia UNIVERSITARIA

---

Eje Y

As1)  $P_u = 21.86 \text{ Ton.}$   
 $M_u = 22.31 \text{ Ton.}$

$$\frac{d}{h} = 0.95$$

$$K = \frac{21860}{0.7(40)(40)(170)} = 0.115$$

$$R = \frac{22.31 \times 10^5}{0.7(40)(40)(170)} = 0.293$$

$$q = 0.6$$

$$A_{s1} = q \frac{f'_c}{f_y} b h$$

$$A_{s1} = 0.6 \frac{170}{4200} (40)(40) = 38.86 \text{ cm}^2 \Rightarrow 6 \#9$$

Eje Y

As2)  $P_u = 73.76 \text{ Ton.}$   
 $M_u = 18.13 \text{ Ton.}$

$$\frac{d}{h} = 0.95$$

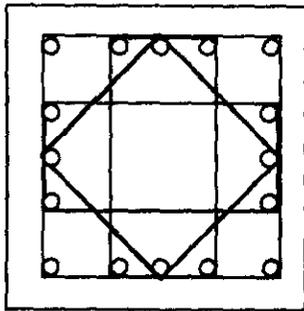
$$K = \frac{73760}{0.7(40)(40)(170)} = 0.387$$

$$R = \frac{18.13 \times 10^5}{0.7(40)(40)(170)} = 0.238$$

$$q = 0.3$$

$$A_{s1} = q \frac{f'_c}{f_y} b h$$

$$A_{s1} = 0.3 \frac{170}{4200} (40)(40) = 19.43 \text{ cm}^2$$



∅ 16 #8

E #3

Estribos E #3

$$48 \times 1 = 48 \text{ cm.}$$

$$40$$

$$\frac{\quad}{2} = 20 \text{ cm.}$$

$$850$$

$$\frac{\quad}{\sqrt{4200}} \times 2.86 = 37.51$$

$$h = 40 \text{ cm.}$$

$$60 \text{ cm.}$$

$$315/6 = 52.50 \text{ cm.}$$

separación = 20 cm.

separación s = 10 cm.

Zapata aislada cuadrada.

$$P_u = 151.26 \text{ Ton.}$$

$$q = 12 \text{ T/m}^2$$

$$q = \frac{P}{A} = \frac{P}{l^2} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{P}{q}}$$

$$l = \sqrt{\frac{151.26}{12}} = 3.55 \text{ m.}$$

$$s(l) = 3.60 \text{ m.}$$

$$\text{Presión de contacto} = \frac{151.26}{3.60^2} = 11.67 < 12 \text{ T/m}^2$$

$$M_{\max} = \frac{w l^2}{2} = \frac{12 (1.60)^2}{2} = 15.36 \text{ T}\cdot\text{m.}$$

$$V_{\max} = 12 \times 1.60 = 19.20 \text{ Ton.}$$

$$M_u = 15.36 \text{ T}\cdot\text{m.}$$

$$h = 50 \text{ cm.}$$

$$b = 360 \text{ cm.}$$

$$d = 45 \text{ cm.}$$

$$f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_s = 9.11 \text{ cm}^2$$

$$p_{\min} = 0.0114$$

$$p_{\max} = 0.0023$$

residencia UNIVERSITARIA

---

$$A_s \text{ req.} = 9.11 \text{ cm}^2$$

$$9.11$$

$$p_{m \text{ in}} = \frac{9.11}{360 \times 45} = 0.00056 < p_{m \text{ in}} \Rightarrow \text{se utilizara } A_{s \text{ in.}} = 0.0023 (360) (45) = 37.26 \text{ cm}^2$$

Varilla # 4

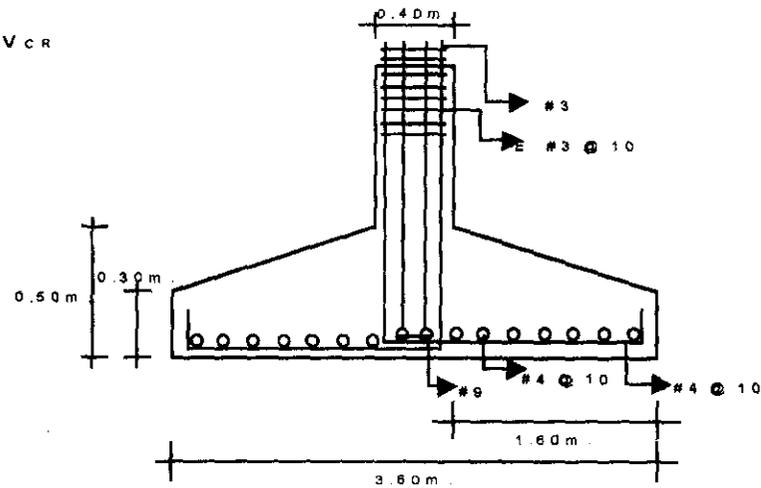
$$\text{Sep.} = \frac{1.27 \times 360}{37.26} = 12.27$$

varilla del # 4 @ 10 cm. en ambos sentidos

$$V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_{CR} = 0.5 (0.8) (360) (45) \sqrt{160} = 81966 \text{ kg.} = 81.97 \text{ Ton.}$$

$$V_u = 19.20 \text{ Ton.} < V_{CR}$$



---

residencia UNIVERSITARIA

Diseño de conexiones.

Viga secundaria a viga principal.

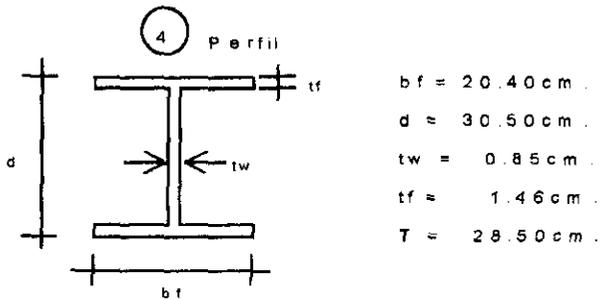
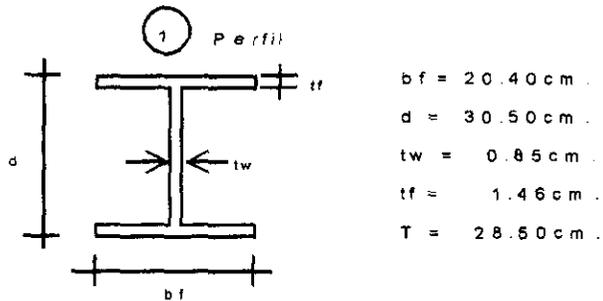
$V_u = 13.78 \text{ Ton. entrepiso}$

$V_u = 9.05 \text{ Ton. Cubierta}$

Conexiones en cubiertas.

Viga secundaria (1) IR 305 x 66.90

Viga secundaria (4) IR 356 x 236.50



IMCA.

Tornillos A 307  $f_y = 700 \text{ kg/cm}^2$

tornillo de  $\phi = 19 \text{ mm}$ ,  $A_t = 2.83 \text{ cm}^2$

$P_b = f_b A_t = 700 \times 2.83 = 1984 \text{ kg}$ .

$V_u = 8.05 \text{ Ton}$ .

8050

$\frac{8050}{1984} = 4.05 \Rightarrow$  se requieren 4 tornillos

$S_{min} = 3 \phi = 3 \times 1.90 = 5.70 \text{ cm}$ .

$S_{min} = 3 \times 1.90 = 5.70 \text{ cm}$ .

separación del borde = 2.50 cm.

Viga secundaria IR 356 x 236.50

Perfil	Perfil
$b_f = 20.40 \text{ cm}$	$b_f = 20.40 \text{ cm}$
$d = 30.50 \text{ cm}$	$d = 30.50 \text{ cm}$
$t_w = 0.85 \text{ cm}$	$t_w = 0.85 \text{ cm}$
$t_f = 1.46 \text{ cm}$	$t_f = 1.46 \text{ cm}$
$T = 28.50 \text{ cm}$	$T = 28.50 \text{ cm}$

---

MEMORIA DE CÁLCULO  
ZONA DORMITORIOS

---

residencia **UNIVERSITARIA**

---

## MEMORIA DE CÁLCULO

### Zona de dormitorios

#### **Seguridad estructural:**

El edificio, de acuerdo a sus características de funcionalidad, corresponde a una edificación contemplada en el artículo 174 grupo "A" fracción I del RCDF que señala: Edificaciones comunes destinadas a la vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industrias.

El inmueble se encuentra ubicado en la denominada zona de lomas o zona I, tal como se refiere en el artículo 175 y 219 del RCDF. Que señalan respectivamente lo siguiente: Para fines de estas disposiciones, el Distrito Federal se considera dividido en las zonas I a III, dependiendo del tipo de suelo./ Zona I. Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivo

relativamente blandos. En esta zona es frecuente la presencia de oquedades de rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explorar minas de arena.

La estructuración de los edificios en la zona de dormitorios esta dada por el modulo de dormitorio tipo.

Cada modulo está estructurado de tal manera que los ejes principales tienen dos direcciones y son ortogonales entre si, cumpliendo con las condiciones de regularidad definidas en el artículo 176 del RCDF: El proyecto arquitectónico de una edificación deberá permitir una estructura con especial atención a efectos sísmicos.

El proyecto arquitectónico de preferencia permitirá una estructuración regular que cumpla con los requisitos que se establezcan en la Normas Técnicas Complementarias de Diseño Sísmico.

Las edificaciones que no cumplan con dichos requisitos de regularidad se diseñaran par condiciones sísmicas más severas en la forma que se especifique en las normas señaladas.

---

La modulación de la zona de dormitorios, es tal que cada edificio con tres niveles sobre el nivel de terreno natural, existiendo edificios con tres y dos módulos en planta, compartiendo dos y un eje respectivamente.

El sistema estructural consiste en muros de carga confinados por castillos y dadas de concreto reforzado, combinados con marcos rígidos de concreto reforzado para soportar las losas de losa acero tipo galvanizado Galvadeck-25 con un espesor de concreto de 5 cm.

#### **Análisis de cargas:**

Las cargas actuantes de diseño de la zona de dormitorios se describen a continuación, en base a los requerimientos definidos en el título sexto en específico los **capítulos IV CARGAS MUERTAS** del RCDF. **Artículo 196:** Se consideraran como cargas muertas los pesos de todos los elementos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo. Para la evaluación de las cargas muertas se emplearan las dimensiones especificadas de los elementos constructivos y

los pesos unitarios de los materiales. Para estos últimos se utilizaran valores mínimos probables cuando sea más desfavorable para la estabilidad de la estructura considerar una carga muerta menor, como en el caso de volteo, flotación, lastre y succión producida por viento. En otros casos se emplearan valores máximos probables. **Artículo 197:** El peso muerto calculado de losas de concreto de peso normal colocadas en el lugar se incrementara en 20 kg/m<sup>2</sup>. Cuando sobre una losa colada en el lugar o precolada, se coloque una capa de mortero de peso normal, el peso calculado de esta capa se incrementara también en 20 kg/m<sup>2</sup>, de manera que el incremento total será de 40 kg/m<sup>2</sup>. Tratándose de losas y morteros que posean pesos volumétricos diferentes del normal, estos valores se modificaran en proporción a los pesos volumétricos. Estos aumentos no se aplicaran cuando el efecto de la carga muerta sea favorable a la estabilidad de la estructura. **Capítulo V CARGAS VIVAS** del RCDF. **Artículo 198:** Se considerarán cargas vivas las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter de permanente. A menos que se justifiquen racionalmente

---

otros valores, estas cargas se tomaran iguales a las especificadas en el artículo 199. Las cargas especificadas no incluyen el peso de muros divisorios de mampostería o de otros materiales, ni el de muebles, equipos u objetos de peso fuera de lo común, como cajas fuertes de gran tamaño, archivos importantes, libreros pesados o cortinajes en salas de espectáculos. Cuando se prevean tales cargas deberán cuantificarse y tomarse en cuenta en el diseño en forma independiente de la carga viva especificada. Los valores adoptados deberán justificarse en la memoria de calculo e indicarse en planos estructurales. **Artículo 199:** Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deberá tomar en consideración las siguientes disposiciones:

- I. La carga viva máxima  $W_m$  se deberá emplear para diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como en le diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales;
- II. La carga instantánea  $W$  se deberá usar par diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área;
- III. La carga media  $W$  se deberá emplear en le calculo de asentamientos diferenciados y para el cálculo de flechas diferidas;
- IV. Cuando el efecto de la carga viva sea favorable para la estabilidad de la estructura, como en le caso de problemas de flotación, volteo y de succión por vientos, su intensidad se considerar nula sobre toda el área, a menos que pueda justificarse otro valor acorde con la definición del artículo 187 del RCDF.
- V. Tabla de cargas uniformes que se encuentran en el reglamento y las observaciones de cargas vivas unitarias.

---

**Artículo 200:** Durante el proceso de edificación deberán considerarse las cargas vivas transitorias que puedan producirse; éstas incluirán el peso de los materiales que se almacenan temporalmente, el de los vehículos y equipo, el de colado de plantas superiores que se apoyen en la planta que se analiza y del personal necesario, no siendo este último peso menor de 150Kg/m<sup>2</sup>. Se consideraran además una concentración de 150Kg. en le lugar más desfavorable.

**Artículo 201:** El propietario o poseedor será responsable de los perjuicios que ocasione el cambio de uso de edificación, cuando produzca cargas muertas o vivas mayores o con una distribución más desfavorable que las del diseño aprobado.

Las losas de azotea y entresijos están propuestas mediante el uso de losa acero tipo galvadeck-25 de calibre 20 con un peso de la sección compuesta (lamina y concreto) de  $W=199\text{Kg/m}^2$  con un espesor de concreto de 5cm. El concreto es de tipo normal de  $V=2300\text{Kg/m}^3$ . y un  $f_c=200\text{Kg/cm}^2$ . La sobre carga permisible para claros de 3.00m es de 633Kg/cm<sup>2</sup> y para claros de 3.60m. la sobrecarga

permisible es de 379Kg/m<sup>2</sup>. Para le claro de 3.60m. se requiere de un apuntalamiento temporal al centro del claro.

---

Memoria de cálculo

Zona de dormitorios

Análisis de cargas:

Cubierta

CONCEPTO	Peso Kg/m <sup>2</sup>
Galvadeck -25	202
Relleno para pendiente	50
Impermeabilizante	30
Instalaciones	10
Falso plafón	40
RCFD	40
Carga viva	100
<b>ΣW=</b>	<b>469 Kg/m<sup>2</sup></b>

$$Wt=1.4\Sigma C$$

$$Wt=1.4(469 \text{ Kg/m}^2)$$

$$Wt= 656.60 \text{ Kg/m}^2$$

$$Wt=00.66 \text{ T/m}^2$$

Entrepiso

CONCEPTO	Peso Kg/m <sup>2</sup>
Galvadeck -25	202
Piso de terraso	65
Muros divisorios	8.50
Instalaciones	10
Falso plafón	40
RCFD	40
Carga viva	170
<b>ΣW=</b>	<b>532.50 Kg/m<sup>2</sup></b>

$$Wt=1.4\Sigma C$$

$$Wt=1.4(532.50 \text{ Kg/m}^2)$$

$$Wt=745.50 \text{ Kg/m}^2$$

$$Wt=00.75 \text{ T/m}$$

---

Muros y ventanas

Tabique rojo recocido       $Y = 1500\text{kg/m}^3$   
    $E = \text{espesor de muro} = 15\text{cm.}$   
    $\text{Peso} = 1500 \times 0.15$   
    $\text{Peso} = 225\text{kg/m}^2$

Cancelería                       $\text{Peso} = 35\text{kg/m}^2$

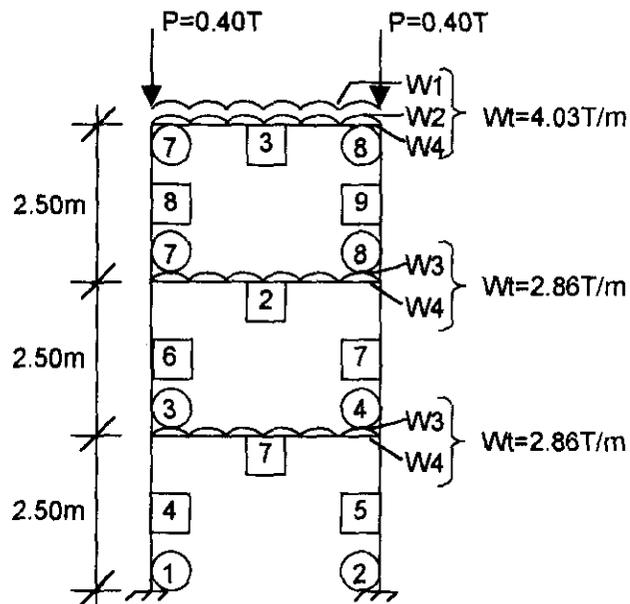
Peso en la azotea debido al sistema hidráulico y de paneles:

$W = 1500\text{kg/ml.}$  Sobre muros de carga y marcos rígidos.

El sistema estructural se compone de muros de carga y marcos rígidos.

Análisis de marcos.

EJE (2) igual a EJE (8) y EJE (10) entre (III) y (III')

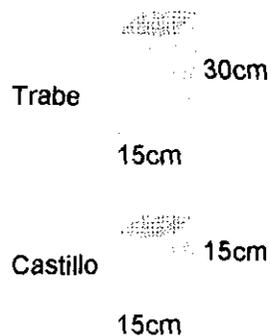


$$W1 = 1.50T/m$$

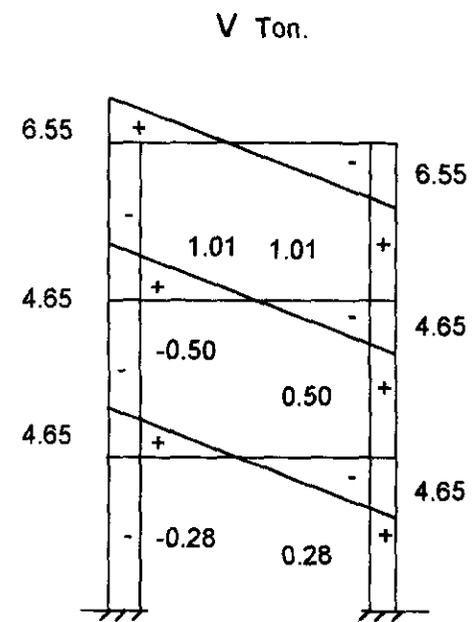
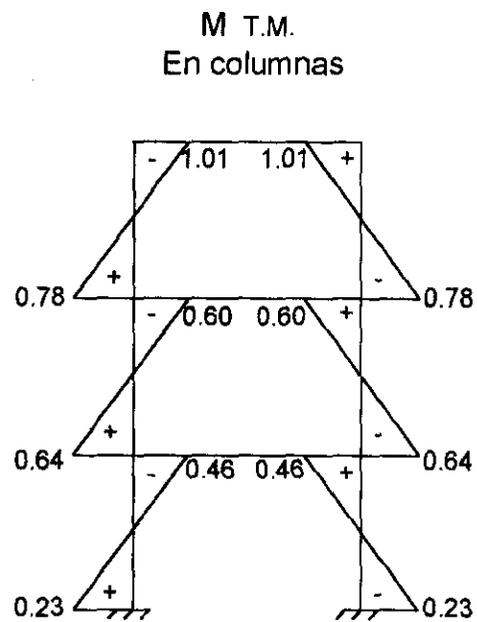
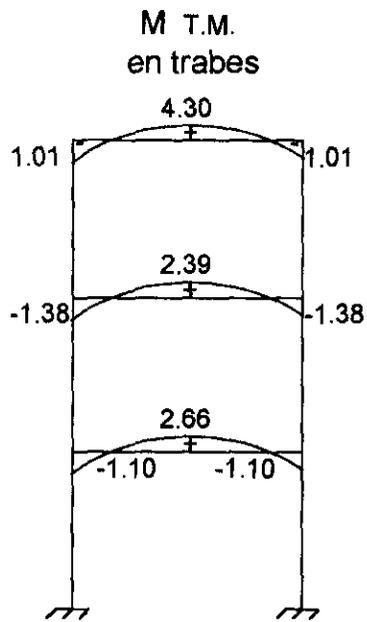
$$W2 = 6.60 \times 0.66 / 3.55 + 8.82 \times 0.66 / 4.90 = 2.42T/m$$

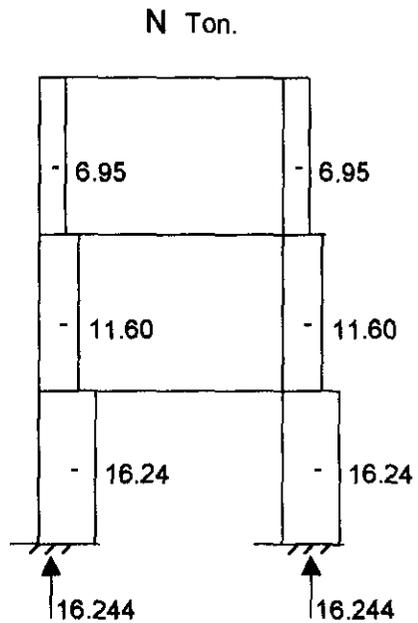
$$W3 = 6.60 \times 0.75 / 3.55 + 8.82 \times 0.75 / 4.90 = 2.75T/m$$

$$W4 = 2.40 \times 0.15 \times 0.30 = 0.11T/m$$



$$P = 0.15^2 \times 7.50 \times 2.41 = 0.40Ton$$





Constantes

$$f'c=200\text{Kg/cm}^2$$

$$f''c=136\text{Kg/cm}^2$$

$$fy=4200\text{Kg/cm}^2$$

$$E=14000 \sqrt{200} = 197990 \text{ Kg/cm}^2$$

Diseño de trabe.

Según análisis

$$M \text{ max. (+)} = 4.30\text{T.M.}$$

$$M \text{ max. (-)} = 1.38\text{T.M.}$$

---

$l = 3.25\text{m.}$

$$A_s = (1 - \sqrt{1 - \frac{200}{0.9f_c' b d^2}}) \frac{F_c' b d}{f_y}$$

$A_s =$  Área requerida para secciones simplemente armadas.

$b = 15\text{cm.}$

$d = 27\text{cm.}$

$A_s (+) = 5.27\text{cm}^2 \Rightarrow P = A_s/bd = 0.013 > P_{\text{max.}} \Rightarrow$  sección doblemente armada

$A_s (-) = 1.43\text{cm}^2 \Rightarrow P = 0.0035 > P_{\text{min.}} \therefore$  está bien.

$P_{\text{max.}} = 0.75$

$$\frac{P_b}{P_d} = \frac{f_c'}{f_y} \left( \frac{4800}{6000 + f_y} \right)$$

$$P_{\text{min.}} = 0.70 \sqrt{\frac{f_c'}{f_y}}$$

$P_b = 0.015$

$P_{\text{min.}} = 0.0023$

$P_{\text{max.}} = 0.0114$

$A_s (-) = 1.43\text{cm}^2 \Rightarrow 2 \# 3 \text{ As} = 1.42$  por lo tanto está bien.

Para  $M (+)$  se toma en cuenta el área de acero en el lecho superior.

$P_{\text{max.}} = 0.0114$

$$m = \frac{f_y}{f'_c} = \frac{4200}{136} = 30.88$$

Revisión de castillos

$$M_u = FR_p f_y (1 - P_m/2) b d^2$$

$$P_u = 16.24 \text{ Ton.}$$

$$M_u = 0.78 \text{ T}\cdot\text{M}$$

$$h = 15 \text{ cm.}$$

$$d = 13 \text{ cm}$$

$$M_u = 0.9 (0.0114) (4200) \left(1 - \frac{0.0114 (30.88)}{2}\right) (15) (27)^2$$

$$\frac{d}{h} = 0.87 \text{ cm}$$

$$M_u = 3.88 \text{ T}\cdot\text{M} < M_{u2} = 4.30 \text{ T}\cdot\text{M}$$

$$A_{s1} = 0.0114 (15) (27) = 4.617 \text{ cm}^2$$

$$\text{utilizando } \frac{d}{h} = 0.85 \text{ cm}$$

$$M_{u2} = 4.3 - 3.88 = 0.42 \text{ T}\cdot\text{M}$$

$$A_{s2} = A_{s1} = \frac{0.42 \times 10^5}{0.9 (4200) (27-3)} = 0.46 \text{ cm}^2$$

$$K = \frac{P_u}{FR_b h^2 f'_c} = \frac{16240}{0.7 (15) (15) (136)}$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 4.617 + 0.463 = 5.08 \text{ cm}^2$$

$$K = 0.758$$

$$R = \frac{M_u}{FR_b h^2 f'_c} = \frac{0.78 \times 10^5}{0.7 (15) (15)^2 (136)}$$

Cortante

$$V_{\text{max.}} = 6.55 \text{ Ton.}$$

$$\text{Suponiendo } V_{CR} = 0 \text{ Ton.}$$

$$R = 0.243$$

$$S = \frac{F_R \cdot A_v \cdot f_y d}{V_u - V_{CR}} \quad \text{separación de estribos.}$$

$$q = 0.55$$

$$p = 0.55 \frac{136}{4200} = 0.0178$$

$$\text{Estribos } \#2.5 \text{ fv} = 2530$$

$$S = \frac{0.8 (2 \times 0.49) (2530) (27)}{6550}$$

$$A_{s\text{hec}} = 0.178 \times 15 \times 15 = 4 \text{ cm}^2 \Rightarrow 4 \text{ var. } \#4$$

$$S = 8.17 \text{ cm}$$

Refuerzo transversal E #3

$$\frac{850}{\sqrt{4200}} 1.27 = 16.66$$

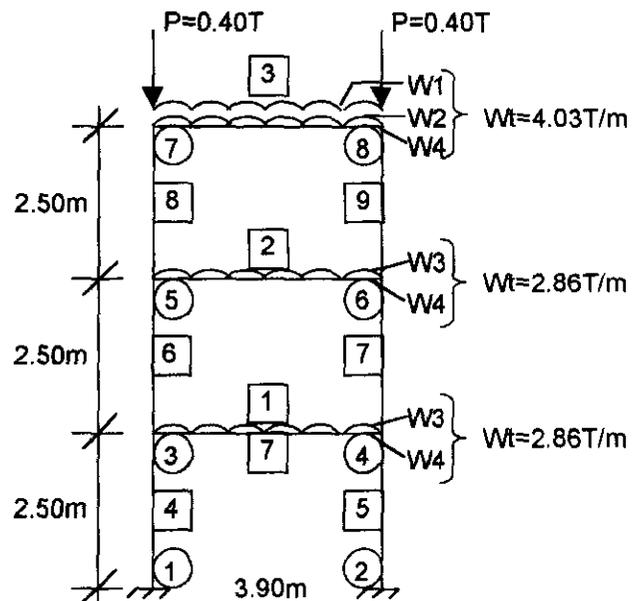
$$48(0.64) = 30.72$$

$$\frac{15}{2} = 7.50$$

E # 3 @ 7.50

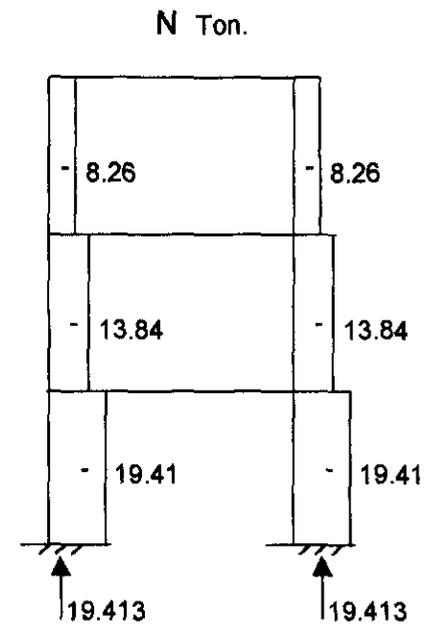
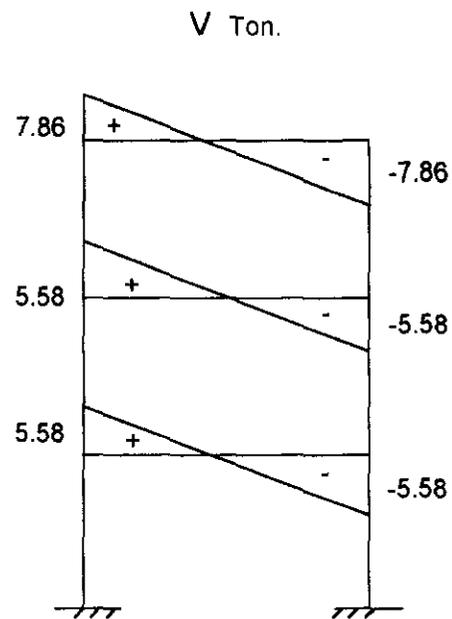
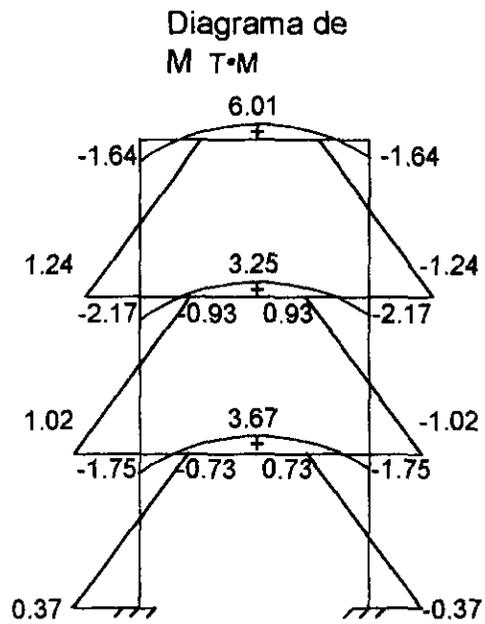
Análisis de marcos.

EJE (4) igual a EJE (6) y EJE (12) entre (II) y (III')



---

Trabes 30 x 15cm.  
Columnas 15 x 15cm.



---

Diseño de trabe en entrepiso

$$M (+) = 3.67 \text{ T}\cdot\text{M}$$

$$M (-) = 2.17 \text{ T}\cdot\text{M}$$

$$P_{\max.} = 0.0114 \quad P_{\min.} = 0.0023$$

$$b = 15\text{cm}$$

$$d = 27\text{cm}$$

$$A_s (+) = 4.30\text{cm}^2 \Rightarrow \rho = 0.0106 < P_{\max.} \therefore \text{está bien}$$

$$A_s (-) = 2.33\text{cm}^2 \Rightarrow \rho = 0.0057 < P_{\min.} \therefore \text{está bien}$$

$$\text{Cortante } E \# 2.5 \text{ fu} = 2530\text{Kg/cm}^2$$

$$V_{\max.} = 5.58\text{Ton.}$$

$$V_{OR} = 5.58\text{Ton.}$$

$$S = \frac{0.8 (2 \times 0.49) (2530) (27)}{5580}$$

$$S = 9.6\text{cm.}$$

Trabe para cubierta

$$M (+) = 6.01\text{T}\cdot\text{M}$$

$$M (-) = 1.64\text{T}\cdot\text{M}$$

$$P_{\max.} = 0.0114$$

$$\text{Para } P_{\max.} \quad M_u = 3.88\text{T}\cdot\text{M} < M_n = 6.01\text{T}\cdot\text{M}$$

$$A_{s1} = 0.0114 (15) (27) = 4.62\text{cm}^2$$

$$M_{u2} = 6.01 - 3.88 = 2.13\text{T}\cdot\text{M}$$

$$A_{s2} = A'_s = \frac{2.17 \times 10^5}{0.9 (4200) (27-3)} = 2.35\text{cm}^2$$

$$A_s = 4.62 + 2.35 = 6.97\text{cm}^2$$

$$A'_s = 2.35\text{cm}^2$$

$$\text{Estribos } \# 2.5 \text{ fu} = 2530\text{Kg/cm}^2$$

$$V_{\max.} \approx 7.86\text{Ton.}$$

$$S = \frac{0.8 (2 \times 0.49) (2530) (27)}{7860}$$

$$S = 6.8\text{cm}$$

Revisión de columnas de 15 x 15cm.

$$P_u = 19.42\text{Ton.}$$

$$M_u = 2.17\text{Ton.}$$

$$\frac{d}{h} = 0.85$$

$$K = \frac{19420}{0.7 (15) (15)^2 (136)}$$

$$K = 0.907$$

Diseño de cimentación.

$$R = \frac{2.17 \times 10^5}{0.7 (15) (15)^2 (136)}$$

$$R = 0.675$$

$$q = 2$$

$$p = 2 \frac{136}{4200} = 0.0647$$

$$A_s = 0.0647 (15) (15)$$

$$A_s = 14.57 \text{ cm}^2$$

$$A_s \Rightarrow 6 \#6 \text{ concreto } f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$$

y agregado grueso 3/4" máximo

Estribos #3 @ 7.5cm.

EJE (5) igual a EJE (9) entre (I) y (IV)

Cargas soportadas por la estructura.

CONCEPTO	T/m
Murete en azotea.	0.6 x 0.225
Losa cubierta.	6.6 x 2/0.66/4.55
Sobrecarga en azotea.	1.5
Reacción de trabe eje IV.	3.123 x 3/2.5
Muro de tabique.	3.5 x 0.225 x 3
Losa de entrepiso	6.6 x 2 x 2 x 0.75/4.55
$W_{TT\Sigma W} =$	13.34T/m.

Capacidad del terreno  $q = 12 \text{ T/m}^2$

Profundida de desplante 100cm.

$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $f_c = 136 \text{ Kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $f_{\text{max.}} = 0.0114$   $f_{\text{min.}} = 0.0023$

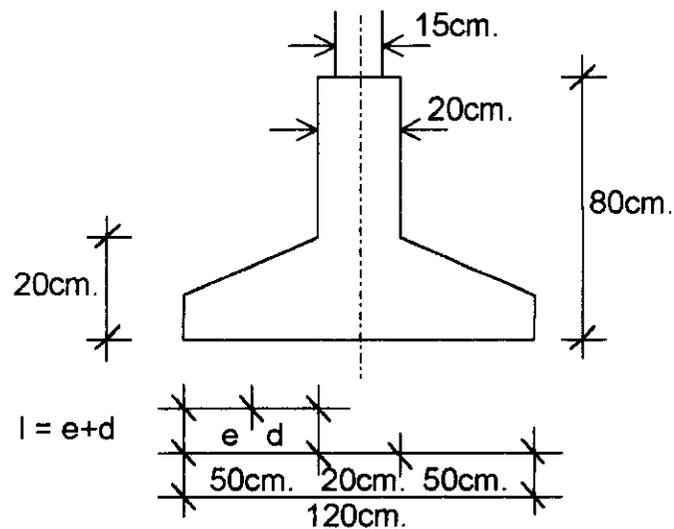
Área necesaria:

$$A = \frac{w}{q} = \frac{13340}{1200} = 1.11 \text{ m}^2$$

Se propone zapata con un ancho igual a 1.2m.

presión de contacto.

$$\frac{13340}{1.2} = 11116(\text{Kg/m})/\text{m}^2 < q = 12000\text{Kg/m}^2$$



Flexión:

$$M = \frac{Wl^2}{2} = \frac{12000 \times 0.50^2}{2}$$

$$d = 0.25 \sqrt{\frac{M}{B}} = 0.25 \sqrt{\frac{1500}{1.2}} = 8.84\text{cm.}$$

$$d = 15\text{cm.}$$

$$\text{Recubrimiento} = 5\text{cm.}$$

$$H = 20\text{cm.}$$

$$W_{\text{zapata}} = 2.4(0.20 \times 1.2 + 0.6 \times 0.2) =$$

$$W_{\text{zapata}} = 0.96\text{T/m.}$$

Revisión por cortante:

$$e = l - d = 50 - 15 = 35\text{cm.}$$

$$V_{\text{max.}} = W_e = 12000 \times 0.35 = 4200\text{Kg/m.}$$

$$V_d = \frac{4200}{100 \times 15} = 2.8 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_u \text{ admisible} = 0.25 \sqrt{f'c} = 0.25 \sqrt{200} = 3.53$$

Armado:

$$M_u = M_R$$

$$A_s = \left( \frac{f'c \cdot b \cdot d}{f_y} \right) \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_R}{0.9f'c \cdot d^2 \cdot b}} \right)$$

$$A_s = 2.72\text{cm}^2$$

$$A_s = \frac{2.72}{100 \times 15} = 0.0018 < P_{\text{min.}}$$

∴ se refuerza con  $P_{\text{min.}}$

$$A_s = 0.0023 \times 100 \times 15 = 3.45\text{cm}^2$$

varillas # 3

$$S_{ep} = \frac{A_u \cdot 100}{A_{req}} = \frac{0.71 \times 100}{345} = 20.6\text{cm.}$$

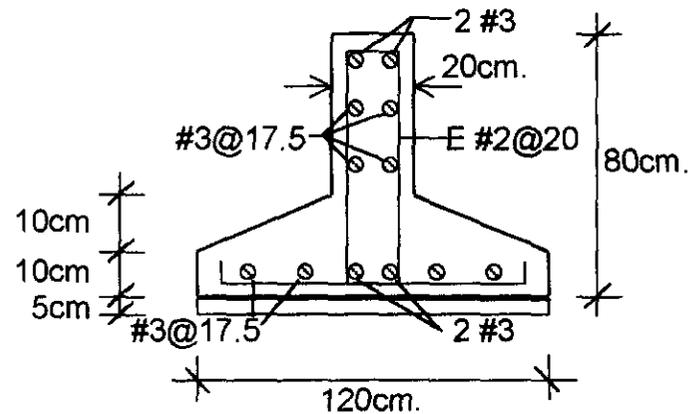
# 3 @ 20 se propone # 3 @ 17.5

Armado por temperatura:

$$a_s = \frac{660 \cdot X_1 \cdot 100 \cdot 1.5}{f_y (X_1 + 100)} = \frac{660 \cdot 20 \cdot 100 \cdot 1.5}{4200 (20 + 100)}$$

$$a_s = 3.93\text{cm}^2 \text{ con varillas \# 3}$$

$$S = \frac{0.71}{3.93} \times 100 = 18.07 \therefore \# 3 @ 18 \therefore \# 3 @ 17.5$$



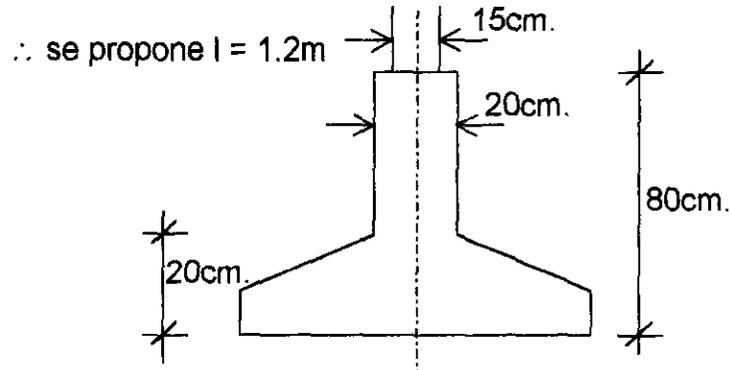
Diseño de zapata aislada:

Eje ② - III

$P_u = 16.25 \text{ Ton}$

$q = 12 \text{ Ton}$

$$q = \frac{P}{A} = \frac{P}{e^2} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{P}{q}}$$



$$M_{\max.} = \frac{12 \times 0.5^2}{2} = 1.5 \text{ T} \cdot \text{m}$$

$$V_{\max.} = 12 \times 0.5 = 6 \text{ Ton.}$$

$M_u = 1.5 \text{ T} \cdot \text{m}$

$h = 20$

$b = 120$

$d = 15$

$f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$

$$A_s = 2.71 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.0015 < P_{\min.} = 0.0023$$

$\therefore$  se diseñara con  $P_{\min.}$

$$A_s \text{ min.} = 4.14 \text{ cm}^2$$

Var #3

$$\text{Sep.} = \frac{0.71 \times 120}{4.14} = 20.6 \text{ cm.}$$

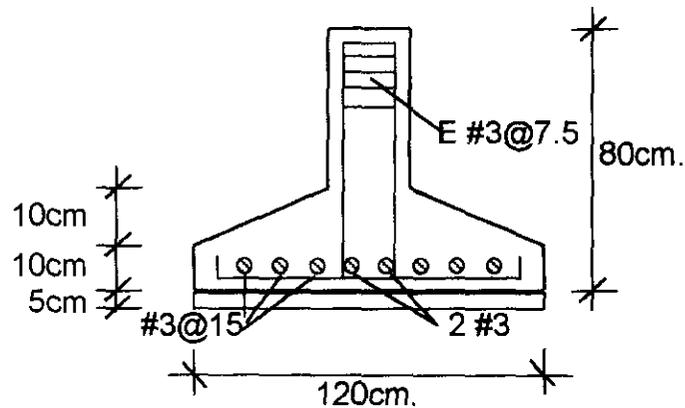
$\therefore$  #3 @20

$$V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_{CR} = 0.5 (0.8) (120) (15) \sqrt{160} = 9107 \text{ Kg} > V_u = 6000 \text{ Kg}$$

$$A_s = \frac{660 \times 20 \times 120 \times 1.5}{4200 (20 + 100)} = 4.71 \text{ cm}^2$$

Var #3 
$$\text{Sep.} = \frac{0.71 \times 100}{4.71} = 15.06 \text{ cm.}$$



---

Revisión por sismo:

$$W_1 = 153.78 \times 0.66 + 0.6 \times 82.9 \times 0.225 + 6 \times 4.55 \times 1.5 = 153.64 \text{Ton.}$$

$$W_2 = 153.78 \times 0.75 + 73.85 \times 2.5 \times 0.225 + 0.86 \times 22.8 = 176.48 \text{Ton.}$$

$$W_3 = 153.78 \times 0.75 + 73.85 \times 2.5 \times 0.225 + 0.86 \times 22.8 = 176.48 \text{Ton.}$$

$$F = \frac{C}{Q} \quad W_T = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i}$$

$W_i$	$h_i$	$W_i h_i$	$F_i$	$V$
153.64	7.5	1152.3	18.86	
				18.86
176.78	5	882.4	14.44	
				33.30
176.48	2.5	441.2	7.22	
				40.52
<hr/>		<hr/>	<hr/>	
$W_T=506.6$	$\sum W_i h_i=2475.9$		$V_B=40.52$	

Fuerza cortante por los muros:

$$V_r = FR (0.7V) A_t$$

$$FR = 0.6$$

$$A_t = 14L$$

$$V = 3.5 \text{Kg/cm}^2$$

$$V_r = 0.6 (0.7 \times 3.5) 14L = 20.58 \text{Kg/cm} (L)$$

L = longitud total de muros en el sentido que se analizan.

$$L_1 = 35.25 \text{m} \Rightarrow V_r = 20.58(3525) = 72544.5 \text{Kg} = 72.54 \text{Ton.} > V_B \therefore \text{está bien.}$$

$$L_2 = 34.85 \text{m} \Rightarrow V_r = 20.58(3585) = 71721.3 \text{Kg} = 71.72 \text{Ton.} > V_B \therefore \text{está bien.}$$

---

ESPECIFICACIONES  
GENERALES DE  
CONSTRUCCION E  
INSTALACIONES

---

## ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN.

### 1) Limpieza de terreno.

Se limpiará el terreno de objetos tales como basura, cascajo, plantas, arbustos etc. Posteriormente se desprenderá la capa vegetal existente hasta llegar a una superficie solamente de tierra y elementos estables.

### 2) Trazo y excavaciones.

Ya limpio el terreno se definiera donde habrá que hacer movimiento de tierra de acuerdo con el proyecto y se trazaran los ejes principales de la cimentación fijando los puntos por medio de mojoneras.

### 3) Consolidación del terreno.

Sobre el fondo de las excavaciones se colocara una capa de 7cm. de espesor de pedacería de tabique el cual será apisonado, aplicándose después una capa de arena de aproximadamente 2cm. A la que se le tendera cal y agua para rellenar los vacíos en la pedacería y se procederá a apisonar nuevamente.

### 4) Cimentación.

- El calculo de la estructura parte del criterio de una resistencia de terreno de 5 a 15T/m<sup>2</sup>.
- La cimentación deberá ser apoyada en roca firme o terreno tipo tepetate compactado.
- La profundidad del desplante de cimentación será de al menos 1.50m. respecto al nivel de terreno natural.
- Previo a la colocación de la cimentación se aplicara una plantilla de concreto  $f'c = 100\text{kg/m}^2$  y al menos 5cm. De espesor.
- Las zapatas de cimentación, se armaran con varilla de alta resistencia  $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$  y concreto tipo estructural de  $f'c = 250\text{kg/cm}^2$  con agregado de  $\frac{3}{4}$ " y resistencia a 28 días.
- Recubrimientos de al menos 3cm.

### 5) Rellenos.

Los rellenos de cepas serán a base de tepetate tendido en capas de 20cm. a la vez y compactado a un 95%.

---

### 6) Firmes de concreto.

Como base para los pisos se colocará un firme de concreto de  $200\text{kg/cm}^2$  con malla electro soldada 6-6/10-10 debidamente nivelado.

### 7) Columnas.

Las columnas serán de concreto armado aparente con cimbra común y acabado martelinado fino. El acero será de alta resistencia  $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$  y concreto tipo estructural de  $f_c = 250\text{kg/cm}^2$  con agregado de  $\frac{3}{4}$ " y resistencia a 28 días. En castillos se usara concreto  $f_c = 200\text{kg/cm}^2$ .

\*Indicaciones específicas en cortes por fachada y planos de acabados generales.

### 8) Impermeabilización en la base de muros.

Previo al desplante de muros y después de la construcción de los firmes, se procederá a impermeabilizar la base de los muros de la siguiente manera: Se aplicara sobre la superficie limpia una capa de IMPERTOL y enseguida una película de polietileno pegada al producto anterior sobre este, se aplicara una segunda capa de IMPERTOL y se rociara con gravilla.

### 9) Muros.

En muros tanto del área de dormitorios como del resto del conjunto se usara tabique rojo recocido  $7 \times 14 \times 28\text{cm}$ , utilizándose muros dobles en algunas partes del área administrativa, asentados con mortero cemento-arena 1:5 de 2cm. de espesor dándoles un aplanado de yeso y acabado y diversos acabados finales según sea el caso (área).

\*Indicaciones específicas en cortes por fachada y planos de acabados generales.

### 10) Entrepisos.

En la zona de dormitorios se usara loza maciza de concreto y en el área restante del conjunto en edificios principales un sistema de trabes de acero y losa-acero, colocándose diversos acabados finales según sea el caso (área).

\*Indicaciones específicas en cortes por fachada y planos de acabados generales.

### 11) Azoteas e impermeabilización.

Sobre la loza de azotea se colocará un relleno de tezontle y se apisonará hasta que quede lo mejor compactada, y se le dará

---

una pendiente mínima del 2% hacia las bajadas pluviales; enseguida se hará un entortado de mezcla de arena y cal de 5cm. de espesor. Sobre esto se aplicara un sistema prefabricado impermeabilizante (Festermip), que se presenta en rollos de 10m<sup>2</sup> que forman una capa hermética. Su instalación se hace adhiriendo la capa sobre la superficie y calentándola con un soplete. En bajadas de agua y pretilas se detalla manualmente con una cuchilla. Ya colocada está esta capa y respetando las especificaciones del fabricante se colocará un enladrillado pegado con mezcla y se lechadea.

#### CRITERIO DE INSTALACIONES.

##### 1) Instalación hidráulica.

El abastecimiento de agua corriente se hará de la toma municipal a la cisterna, de la cual se abastecerá al conjunto y usándose sistemas hidroneumáticos.

La cisterna se calculara de acuerdo a las dotaciones señaladas en el RCDF:

- Dormitorios (66) personas c/u (3) dotación lts. (150) =  
 $66 \times 3 = 198 \text{ personas} \times 150 \text{ lts.} = 29700 \text{ lts/día.}$
- Comedor. 12 litros por comida (400) empl. (10)(100) =  
 $12 \times 400 = 4800 \text{ lts/día.} + 1000 = 5800 \text{ lts/día.}$
- Oficinas. 20 l/m<sup>2</sup>/día. 361m<sup>2</sup>. =  
 $20 \times 361 = 7220 \text{ l/día.}$
- Lavandería. 40l/kg de ropa seca. Considerando una tercera parte de los estudiantes (66) a razón de 2kg. de ropa por día.  $66 \times 2 \times 40 = 5280 \text{ lts/día}$
- Estacionamiento. 2 l/m<sup>2</sup>/día.  
 $2 \times 3126 = 6252 \text{ lts/día.}$

Total de litros requeridos.

$$29700 + 5800 + 7220 + 6252 + 5280 = 54252 \text{ lts/día}$$

---

una pendiente mínima del 2% hacia las bajadas pluviales; enseguida se hará un entortado de mezcla de arena y cal de 5cm. de espesor. Sobre esto se aplicara un sistema prefabricado impermeabilizante (Festermip), que se presenta en rollos de 10m<sup>2</sup> que forman una capa hermética. Su instalación se hace adhiriendo la capa sobre la superficie y calentándola con un soplete. En bajadas de agua y pretilas se detalla manualmente con una cuchilla. Ya colocada está capa y respetando las especificaciones del fabricante se colocará un enladrillado pegado con mezcla y se lechadea.

#### CRITERIO DE INSTALACIONES.

##### 1) Instalación hidráulica.

El abastecimiento de agua corriente se hará de la toma municipal a la cisterna, de la cual se abastecerá al conjunto y usándose sistemas hidroneumáticos.

La cisterna se calculara de acuerdo a las dotaciones señaladas en el RCDF:

- Dormitorios (66) personas c/u (3) dotación lts. (150) =  
 $66 \times 3 = 198 \text{ personas} \times 150 \text{ lts.} = 29700 \text{ lts/día.}$
- Comedor. 12 litros por comida (400) empl. (10) (100) =  
 $12 \times 400 = 4800 \text{ lts/día.} + 1000 = 5800 \text{ lts/día.}$
- Oficinas. 20 l/m<sup>2</sup>/día. 361m<sup>2</sup>. =  
 $20 \times 361 = 7220 \text{ l/día.}$
- Lavandería. 40l/kg de ropa seca. Considerando una tercera parte de los estudiantes (66) a razón de 2kg. de ropa por día.  $66 \times 2 \times 40 = 5280 \text{ lts/día}$
- Estacionamiento. 2 l/m<sup>2</sup>/día.  
 $2 \times 3126 = 6252 \text{ lts/día.}$

Total de litros requeridos.

$$29700 + 5800 + 7220 + 6252 + 5280 = 54252 \text{ lts/día}$$





---

# ANÁLISIS DE COSTOS

**Descripción del proyecto por áreas:**

Área de dormitorios para estudiantes 4744.50 M2, 66 cuartos 3 pisos.  
Incluye: proporcionalmente al conjunto áreas comunes y estacionamiento.

Partida	%	\$ / M2
CIMENTACION	1.53	68.50
SUPERESTRUCTURA	15.97	715.01
EXTRUCTURA EXTERIOR	9.25	414.14
FACHADAS	8.64	386.83
TECHO	3.43	153.57
CONSTRUCCION INTERIOR	26.55	1188.70
SISTEMA MECANICO	7.03	314.75
SISTEMA ELECTRICO	3.06	137.00
CONDICIONES GENERALES	18.12	811.27
ESPECIALIDADES	4.03	180.43
OBRAS EXTERIORES	2.39	107.01
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>4477.20</b>
<b>GRAN TOTAL DE ESTA ÁREA</b>		<b>\$21,242,075.40</b>

Nota: estos precios incluyen indirectos y utilidades del contratista deL 25%.

**Descripción del proyecto por áreas:**

Área de comedor para estudiantes 603.20 M2

Comedor, cocina, almacenes, cuarto de máquinas, baños comunes y de empleados.

Incluye: proporcionalmente al conjunto áreas comunes y estacionamiento.

Partida	%	\$ / M2
CIMENTACION	1.28	68.66
SUPERESTRUCTURA	13.86	743.41
FACHADAS	11.03	591.62
TECHO	3.42	183.44
CONSTRUCCION INTERIOR	19.61	1051.83
SISTEMA MECANICO	13.52	725.17
SISTEMA ELECTRICO	7.99	428.56
CONDICIONES GENERALES	17.58	942.94
ESPECIALIDADES	9.69	519.74
OBRAS EXTERIORES	2.02	108.35
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>5363.72</b>
<b>GRAN TOTAL DE ESTA ÁREA</b>		<b>\$3,235,395.90</b>

Nota: estos precios incluyen indirectos y utilidades del contratista del 25%.

**Descripción del proyecto por áreas:****Área de administrativa y otros para estudiantes 927.06 M2**

oficinas, sala de juegos, biblioteca, enfermería y locales aledaños.

Incluye: proporcionalmente al conjunto áreas comunes y estacionamiento.

Partida	%	\$ / M2
CIMENTACION	1.98	66.32
SUPERESTRUCTURA	18.86	631.70
FACHADAS	17.29	579.12
TECHO	5.73	191.92
CONSTRUCCION INTERIOR	18.36	614.96
SISTEMA MECANICO	4.32	144.70
SISTEMA ELECTRICO	8.03	268.96
CONDICIONES GENERALES	15.37	514.81
ESPECIALIDADES	6.94	232.45
OBRAS EXTERIORES	3.12	104.50

<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>3349.43</b>
--------------	---------------	----------------

<b>GRAN TOTAL DE ESTA ÁREA</b>	<b>\$3,105,122.58</b>
--------------------------------	-----------------------

Nota: estos precios incluyen indirectos y utilidades del contratista deL 25%.

**Descripción del proyecto por áreas:****Pavimentación de áreas de estacionamiento del conjunto 4028.61M2****Incluye: Servicios generales para el conjunto.**

<b>Partida</b>	<b>%</b>	<b>\$ / M2</b>
<b>TERRACERIAS</b>	15.15	23.68
<b>PAVIMENTACIÓN Y BANQUETAS</b>	21.73	33.96
<b>AGUA POTABLE</b>	8.83	13.80
<b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	10.12	15.82
<b>DRENAJE PLUVIAL</b>	3.85	6.02
<b>ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO</b>	20.63	32.24
<b>JARDINADO</b>	8.56	13.38
<b>CONDICIONES GENERALES</b>	11.13	17.40
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>156.30</b>
<b>GRAN TOTAL DE ESTA ÁREA</b>		<b>\$629,671.74</b>

**Nota: estos precios incluyen indirectos y utilidades del contratista deL 25%.**

**SUMA DE COSTOS DEL TOTAL DE ÁREAS**

<b>Partida</b>	<b>M2</b>	<b>COSTO</b>
<b>Área de dormitorios</b>	4744.50	\$21,242,075.40
<b>Área de comedor</b>	603.20	\$3,235,395.90
<b>Área de administrativa y otros</b>	927.06	\$3,105,122.58
<b>Pavimentación y servicios</b>	4028.61	\$629,671.74
<b>Costo del terreno</b>	2700.00	\$45,732,600.00
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>\$73,944,865.62</b>

**Nota: estos precios incluyen indirectos y utilidades del contratista deL 25%.**

---

# BIBLIOGRAFÍA

---

**BIBLIOGRAFÍA**

Arbor Ann, *The housing problem*, University of Michigan Student Employees, E.U.

Asencio Server Francisco, *Dormitorios*, Atrium, España, 1991.

Arnal Simón Luis, *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*, México, Trillas, 1998.

Becerril L. Diego, *Instalaciones eléctricas prácticas*, ESIME IPN, México, 11ª. Ed.

Becerril L. Diego, *Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias*, ESIME IPN, México, 8ª. Ed.

Del Castillo Rodolfo, *XVIII reunión de mecánica de suelos*, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México, 1996

Encina Juan, *El espacio*, Escuela Nacional de Arquitectura, UNAM, México, 1978.

Felguerez Manuel, *El espacio Múltiple*, UNAM, México, 1979.

Finlayson L. Donald, *Furnishing the typical residence hall*, Student Housing Research, E.U., 1967.

*Gaceta Oficial del D.F.*, Tlahuac y Tlalpan, Tomo VI, Secretaria de desarrollo urbano y vivienda, México, 1997.

Lacy Bill, *100 Contemporary Architects, Drawing & Sketches*, Harry N. Abrams Inc., publishers New York, E.U., 1991.

López Rocío y Cabeza, *La vegetación en el diseño de los espacios exteriores*, UNAM, México, 1998.

---

Lyall Sutherland, Landscape: Diseño del espacio publico,  
G. Gili, España, 1993.

Neufert Ernst, Arte de proyectar en arquitectura, G. Gili,  
México, 1982.

Report on student housing, National Union of Students,  
England, 1987.

Riker H. C., College students live here, Educational  
Facilities Laboratories, E.U., 1961.

Várela Leopoldo, Costos por metro cuadrado de  
construcción, Bimsa, México, 1999.