

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

PLANIFICACION Y DISEÑO DE UN COMPLEJO PARA ACTIVIDADES GANADERAS  
CONTENIENDO LAS INSTALACIONES SIGUIENTES: UN COLISEO, UN SALON DE  
EXPOSICION DE GANADO Y UN SALON DE USOS MULTIPLES, PARA EL MUNICIPIO  
DE EL PROGRESO, JUTIAPA.

TESIS



PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

HENRY ANTONIO MENDEZ NAJERA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, FEBRERO DE 1,997.

08  
T(3894)  
C.4



## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

PLANIFICACION Y DISEÑO DE UN COMPLEJO PARA ACTIVIDADES GANADERAS  
CONTENIENDO LAS INSTALACIONES SIGUIENTES: UN COLISEO, UN SALON DE  
EXPOSICION DE GANADO Y UN SALON DE USOS MULTIPLES PARA EL MUNICIPIO  
DE EL PROGRESO, JUTIAPA,

tema que me fuera asignado por la Unidad de E.P.S. de la Facultad de Ingeniería.

HENRY ANTONIO MENDEZ NAJERA.



JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	Ing. Herbert René Miranda Barrios.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Miguel Ángel Sánchez Guerra.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano.
VOCAL TERCERO:	Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez.
VOCAL CUARTO:	Br. Víctor Rafael Lobos Aldana.
VOCAL QUINTO:	Br. Wagner Gustavo López Cáceres.
SECRETARIO:	Ing. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas.

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO.**

DECANO:	Ing. Julio Ismael González Podzueck.
EXAMINADOR:	Ing. Juan Merck Cos.
EXAMINADOR:	Ing. Hugo Rolando Bosque Morales.
EXAMINADOR:	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano.
SECRETARIO:	Ing. Francisco Javier González López.



FACULTAD DE INGENIERIA  
Unidad de Prácticas de Ingeniería  
Ejercicio Profesional Supervisado  
E.P.S.

Ciudad Universitaria, Zona 13  
91012 Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 26 de noviembre de 1996

Señor  
Ing. Pedro Quiroa Méndez  
Coordinador de la Unidad  
de Prácticas de Ingeniería y E.P.S.  
Presente

Señor Coordinador:

Por este medio informo a usted, que como Asesor y Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Civil, HENRY ANTONIO MENDEZ NAAJERA; procedí a revisar el Informe Final de dicha práctica, realizada en la municipalidad de El Progreso, Jutiapa; cuyo título es PLANIFICACION Y DISEÑO DE UN COMPLEJO PARA ACTIVIDADES GANADERAS CONTENIENDO LAS INSTALACIONES SIGUIENTES: UN COLISEO, UN SALON DE EXPOSICION DE GANADO Y UN SALON DE USOS MULTIPLES PARA EL MUNICIPIO DE EL PROGRESO, JUTIAPA. El cual despues de haberlo revisado, me es grato manifestarle, que cumple con los objetivos establecidos en el Plan de Trabajo.

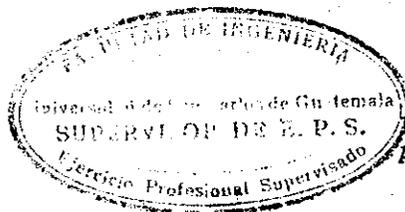
Dentro del trabajo se proponen soluciones a la municipalidad, que en un futuro propiciaran el desarrollo de la infraestructura del municipio.

En tal virtud, lo DOY POR APROBADO, solicitándole darle el trámite correspondiente,

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Juan Merck Cos  
ASESOR SUPERVISOR DE E.P.S.



**FACULTAD DE INGENIERIA**  
Unidad de Prácticas de Ingeniería  
Ejercicio Profesional Supervisado  
E.P.S.

Ciudad Universitaria, Zona 12  
01012 Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 27 de noviembre de 1996

Señor  
Ing. Jack Douglas Ibarra Solorzano  
Director de la Escuela  
de Ingeniería Civil  
Presente

Señor Director:

Por este medio, le estamos adjuntando el Informe Final, correspondiente a la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) titulado PLANIFICACION Y DISEÑO DE UN COMPLEJO PARA ACTIVIDADES GANADERAS CONTENIENDO LAS INSTALACIONES SIGUIENTES: UN COLISEO, UN SALON DE EXPOSICION DE GANADO Y UN SALON DE USOS MULTIPLES PARA EL MUNICIPIO DE EL PROGRESO, JUTIAPA. El cual fue desarrollado por el estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Civil, HENRY ANTONIO MENDEZ NAJERA y debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Juan Merck Cos.

Habiéndose cumplido con los objetivos del Plan de Trabajo, y existiendo la aprobación al mismo, por parte del Asesor y Supervisor, esta Coordinación también APRUEBA su contenido; y solicita el trámite respectivo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Muy Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Pedro Odirca Méndez  
COORDINADOR DE LA UNIDAD DE E.P.S.



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del asesor: Ing. Juan Merck Cos. Así como del Coordinador del E P S; Ing. Pedro Quiroa Méndez. Del trabajo de tesis del estudiante Henry Antonio Méndez Nájera, titulado "PLANIFICACION Y DISEÑO DE UN COMPLEJO PARA ACTIVIDADES GANADERAS CONTENIENDO LAS INSTALACIONES SIGUIENTES: UN COLISEO, UN SALON DE EXPOSICION DE GANADO Y UN SALON DE USOS MULTIPLES PARA EL MUNICIPIO DE EL PROGRESO JUTIAPA", da por este medio su aprobación a dicha tesis.

  
Ing. Jack Douglas Xbarra Solórzano



Guatemala, enero de 1,997.

JDIS/isa.



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

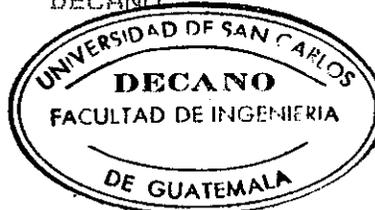
Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis PLANIFICACION Y DISEÑO DE UN COMPLEJO PARA ACTIVIDADES GANADERAS CONTENIENDO LAS INSTALACIONES SIGUIENTES: UN COLISEO, UN SALON DE EXPOSICION DE GANADO Y UN SALON DE USOS MULTIPLES PARA EL MUNICIPIO DE EL PROGRESO JUTIAPA, del estudiante Henry Antonio Méndez Nájera, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Herbert René Miranda Barrios

DECANO



Guatemala, enero de 1,997

**ACTO QUE DEDICO A:**

**MIS PADRES:**

**MANUEL ANTONIO MENDEZ JIMENEZ  
AMPARO NAJERA DE MENDEZ**

**MI ESPOSA:**

**ZULEIMA ELIZABETH CRUZ DE MENDEZ.**

**MIS HERMANAS:**

**ERICA, JANETH, ALEIDA, PAOLA Y BEVERLY**

**MIS FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS**

**LA FACULTAD DE INGENIERIA**

**LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

SECRETARIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Centro

## **AGRADECIMIENTO:**

**A DIOS TODO PODEROSO, POR PERMITIRME FINALIZAR MIS ESTUDIOS.**

**AL ING. JUAN MERCK COS, POR SU VALIOSA ASESORIA EN EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.**

**AL DEPARTAMENTO DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVIDADO, POR EL APOYO TECNICO BRINDADO.**

**A LA MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO, JUTIAPA, POR LA COLABORACION PRESTADA.**

**AL COMITE DE GANADEROS Y AGRICULTORES DE EL PROGRESO, JUTIAPA, POR SU COLABORACION.**

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS, QUE EN UNA U OTRA FORMA COLABORARON EN LA REALIZACION DE ESTA TESIS.**

## INDICE

	Página
Lista de tablas y figuras.....	I
Listado de abreviaturas y símbolos.....	II
Glosario.....	III
Introducción.....	IV
Objetivos.....	V

## CAPITULO I

<b>I. INVESTIGACION.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Monografía del lugar.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Límites y localización.....	1
1.1.2 Suelo y topografía.....	4
1.1.3 Clima.....	4
1.1.4 Población.....	5
<b>1.2 Características de la infraestructura de recreación y deportiva del municipio.....</b>	<b>5</b>
1.2.1 Centros educativos.....	5
1.2.2 Centros deportivos.....	5
1.2.3 Centros de salud.....	7

## CAPITULO II

<b>II. INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Coliseos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Partes de un coliseo.....</b>	<b>9</b>
2.2.1 Corrales.....	9
2.2.2 Puertas de entrada.....	9
2.2.3 Puertas de salida.....	9
2.2.4 Piso.....	10
2.2.5 Protección para montadores.....	10
2.2.6 Graderíos.....	10
<b>2.3 Salón de usos múltiples.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Partes de un salón de usos múltiples.....</b>	<b>11</b>
2.4.1 Cafetería.....	11
2.4.2 Escenario.....	11
2.4.3 Camerinos.....	11
2.4.4 Servicio sanitarios.....	11

2.5	Salón de exposición de ganado.....	12
2.6	Partes de un salón de exposición de ganado.....	12
2.6.1	Ubicación.....	13
2.6.2	Construcción.....	13
2.6.3	Cimentación.....	13
2.6.4	Pisos.....	13
2.6.5	Corrales.....	14
2.6.6	Comederos.....	14
2.7	Levantamiento topográfico , métodos.....	15
2.7.1	Levantamiento planimétrico.....	15
2.7.2	Levantamiento altimétrico.....	15

## CAPITULO III

<b>III.</b>	<b>SERVICIO PROFESIONAL.....</b>	<b>16</b>
3.1	Diseño y cálculo del proyecto.....	16
3.1.1	Levantamiento topográfico.....	16
3.1.1.1	Levantamiento planimétrico.....	16
3.1.1.2	Levantamiento altimétrico.....	18
3.1.2	Diseño del coliseo.....	24
3.1.2.1	Corral.....	24
3.1.2.2	Puertas.....	24
3.1.2.3	Piso.....	24
3.1.2.4	Graderíos.....	25
3.1.2.4.1	Selección del tipo de estructura.....	25
3.1.2.4.2	Marcos.....	25
3.1.2.4.3	Zapatas.....	42
3.1.2.4.4	Losas.....	45
3.1.3	Diseño del salón de usos múltiples.....	46
3.1.3.1	Distribución arquitectónica.....	46
3.1.3.2	Selección del tipo de estructura.....	47
3.1.3.3	Marcos.....	47
3.1.3.4	Cubierta.....	55
3.1.3.5	Muros.....	57
3.1.3.6	Cimentación.....	58
3.1.4	Diseño del salón de exposición de ganado.....	59
3.1.4.1	Distribución arquitectónica.....	59
3.1.4.2	Selección del tipo de estructura.....	59
3.1.4.3	Marcos.....	59
3.1.4.4	Cubierta.....	60
3.1.4.5	Muros.....	60
3.1.4.6	Cimentación.....	60
3.1.5	Elaboración de planos de todo el proyecto.....	61

<b>3.1.6 Presupuesto.....</b>	<b>62</b>
<b>3.1.6.1 Coliseo.....</b>	<b>62</b>
<b>3.1.6.2 Salón de exposición de ganado.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1.6.3 Salón de usos múltiples.....</b>	<b>66</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>69</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>70</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>71</b>
<b>Anexos</b>	

## LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

		Página
Mapa No. 1	Mapa de la República de Guatemala.....	2
Mapa No. 2	Mapa del departamento de Jutiapa.....	3
Mapa No. 3	Mapa ubicación de El progreso.....	3
Tabla No. 1	Población del municipio de El progreso.....	7
Tabla No. 2	Libreta de campo de topografía.....	19
Tabla No. 3	Libreta de pensilvania.....	20
Tabla No. 4	Tabla de topografía.....	21
Tabla No. 5	Libreta de campo de nivelación.....	22
Tabla No. 6	Libreta de cálculo de nivelación.....	23
Tabla No. 7	Tabla de desplazamientos.....	31
Tabla No. 8	Tabla de momentos flexionantes.....	32
Tabla No. 9	Tabla de cortes.....	33
Tabla No. 10	Tabla de momentos máximos.....	34
Tabla No. 11	Tabla de cortes máximos.....	34
Tabla No. 12	Tabla de desplazamientos.....	50
Tabla No. 13	Tabla de momentos flexionantes.....	51
Tabla No. 14	Tabla de cortes.....	51
Tabla No. 15	Tabla de momentos máximos.....	52
Tabla No. 16	Tabla de cortes máximos.....	52
Figura No. 1	Predimensionamiento de un marco.....	26
Figura No. 2	Distribución de cargas.....	27
Figura No. 3	Modelo matemático de la estructura.....	27
Figura No. 4	Momento empotrado.....	28
Figura No. 5	Desplazamientos de los nudos.....	28
Figura No. 6	Estructura.....	35
Figura No. 7	Armado de la viga.....	38
Figura No. 8	Sección de viga.....	38
Figura No. 9	Area tributaria.....	39
Figura No. 10	Armado de la columna.....	41
Figura No. 11	Modelo de zapata.....	43
Figura No. 12	Armado de zapata.....	44
Figura No. 13	Modelo de losa.....	46
Figura No. 14	Marco del salón de usos múltiples.....	47
Figura No. 15	Area tributaria del salón de usos múltiples.....	47
Figura No. 16	Modelo matemático de la estructura.....	48
Figura No. 17	Desplazamientos.....	49
Figura No. 18	Momentos del marco.....	50
Figura No. 19	Perfil tipo I.....	54
Figura No. 20	Detalle típico de costanera.....	56
Figura No. 21	Cargas en costanera.....	56
Figura No. 22	Cortes en costanera.....	56

## LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

SIMBOLO	DESCRIPCION
mm	Milímetros
$\leq$	Menor o igual que
AI	Altura de instrumento
VA	Vista atras
°	Grados
"	Minutos
'	Segundos
W	Peso o carga
At	Area total
m.	Metros
cm.	Centímetros
kg	Kilogramos
I	Inercia
D	Desplazamientos
K	Rigidez
Cm	Carga muerta
Cv	Carga viva
S	Fuerza de sismo
F'c	Esfuerzo de concreto
F'y	Esfuerzo de acero
Mu	Momento último
Asmin	Area de acero mínimo
Asmax	Area de acero máximo
Vc	Corte de concreto
Av	Area de varilla
E	Esbeltez
F	Fuerza.

## GLOSARIO

**COLISEO:** teatro destinado a las representaciones de tragedias y comedias, toreadas y jaripeos con capacidad para varios miles de personas.

**TOREADAS:** lidiar con los toros en una plaza del coliseo.

**TOREADOR:** el que torea.

**JARIPEO:** acción de cabalgar un toro.

**CONFINAMIENTO:** el concreto queda confinado cuando a esfuerzos que se aproximan a la resistencia uniaxial, las deformaciones transversales se hacen muy elevadas debido al agrietamiento interno progresivo y el concreto se apoya contra el refuerzo del acero.

En la práctica se puede confinar el concreto mediante refuerzo transversal en forma de hélice (zuncho) o aros de acero (estribo) espaciados a poca distancia.

**RELACION DE ESBELTEZ:** es la relación de su altura ( $h$ ) a su menor dimensión, en columnas reforzadas la relación mínima es igual a 3.

**RIGIDEZ:** se dice que un cuerpo o elemento es rígido cuanto mayor sea la carga que es necesaria aplicar para producir una deformación dada.

**CARGAS DE VIENTO:** son las cargas provocadas por el viento que sopla desde cualquier dirección horizontal, debido a los efectos aerodinámicos, la carga debida al viento, generalmente, tiene una distribución más bien compleja.

**CARGAS MUERTAS:** se basan en el conocimiento del peso volumétrico y en las dimensiones del material utilizado para la construcción del sistema estructural.

**GRADOS DE LIBERTAD:** es la posibilidad que tiene un nudo de moverse en forma independiente en cierta dirección.

## INTRODUCCION

La Universidad de San Carlos de Guatemala, contempla en sus lineamientos la extensión de las diferentes unidades académicas con las comunidades de los departamentos del interior de la República.

Esta integración la lleva a cabo la Facultad de Ingeniería por medio del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), el cual tiene como fin confrontar los conocimientos que el estudiante ha adquirido en su proceso de formación académica (teoría) con un problema real (práctica) y qué mejor que esta confrontación sea con la resolución de un problema que sufra o padezca una población o comunidad de nuestro país.

Tal es el caso de el municipio de El Progreso, Jutiapa, población que se me asignó. Dicha población, al igual que la mayor parte de la región oriental de nuestro país, es una región ganadera.

En comunicación con el Comité de ganaderos y agricultores, la municipalidad y los vecinos del municipio de El Progreso se estableció la necesidad de desarrollar un proyecto que concentre todas las actividades que se generan como consecuencia del intercambio, manejo, comercialización y actividades deportivas de la industria ganadera como son: un salón de usos múltiples, un salón de exposición de ganado y un coliseo, ya que el municipio no cuenta con el tipo de instalaciones apropiadas para los eventos que se organizan en las mismas, el proyecto consistirá en el diseño, elaboración de planos y presupuesto de las instalaciones.

Para el desarrollo de este proyecto, primero, se realizó una investigación sobre el municipio y sus principales problemas en cuanto a infraestructura civil se refiere; segundo, se realizó el diseño arquitectónico del proyecto y, por último, el cálculo estructural y presupuesto de todo el proyecto.

## **OBJETIVOS**

### **Generales**

1 Realizar el diseño y planificación del complejo ganadero del municipio de El Progreso, Jutiapa, con instalaciones diseñadas para ajustarse de la mejor forma a la realidad guatemalteca, empleando técnicas y materiales constructivos de la región y que sirva, a la vez, como guía a las autoridades municipales para que éstas puedan gestionar, ante instituciones especializadas en el tema, con el fin de ser conocido en el plan para el desarrollo de la industria ganadera, a nivel regional y nacional.

### **Específicos**

1. Presentar una propuesta arquitectónica basada en el análisis de lo requerido en el complejo ganadero.
2. Proporcionar una guía a la municipalidad de El Progreso, Jutiapa, para la construcción del complejo ganadero.
3. Diseñar, calcular y presupuestar la construcción del complejo ganadero, localizado en El Progreso, Jutiapa.

# CAPITULO I.

## I. INVESTIGACION DEL LUGAR

### 1.1 MONOGRAFIA DEL LUGAR

El municipio de El Progreso, Jutiapa, pertenece a la región Sur- Oriente del país y es uno de los diez y siete municipios del departamento de Jutiapa; este municipio lo conforman quince aldeas y casi todas cuentan con agua potable y fácil acceso.

Este municipio cuenta con tres vías de acceso que son: dos por la carretera CA-1, que va de Guatemala hacia El Salvador y la tercera que comunica al municipio con el departamento de Jalapa.

El citado municipio se dedica, principalmente, a la agricultura y a la ganadería, siendo éstas las principales fuentes de ingreso para la población.

El abastecimiento de agua potable a todo el municipio es aceptable, porque un 100% de las aldeas cuenta con el servicio del líquido vital.

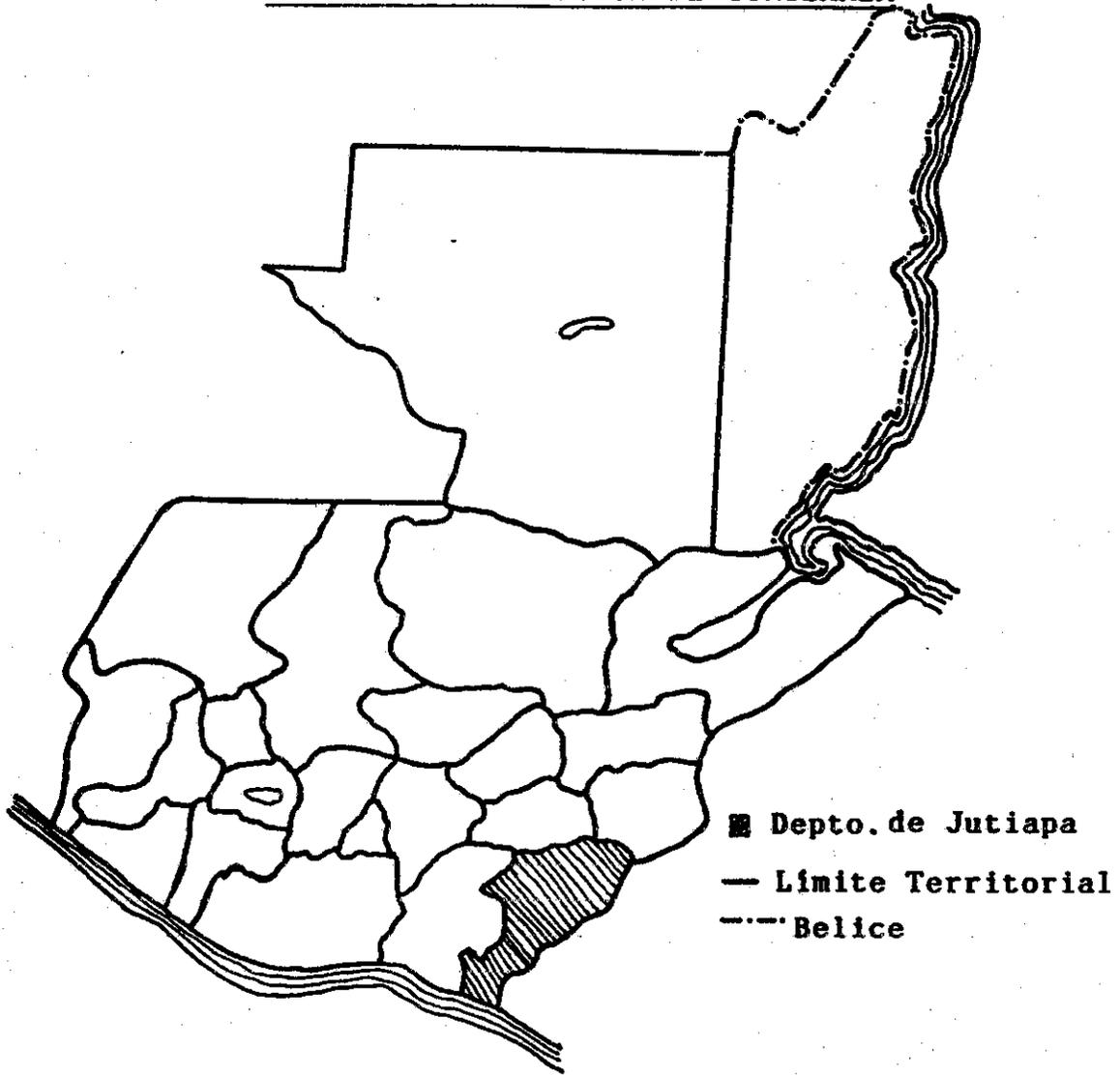
#### 1.1.1 LIMITES Y LOCALIZACION

El municipio de El Progreso, pertenece al departamento de Jutiapa y se encuentra localizado al Sur-oriente de la ciudad capital, en las coordenadas geográficas 14° 56' 00" latitud Norte y 89° 47' 48" longitud Este, a una altura de 969 m. sobre el nivel del mar; actualmente, este municipio tiene más de 16,000 habitantes y sus colindancias son:

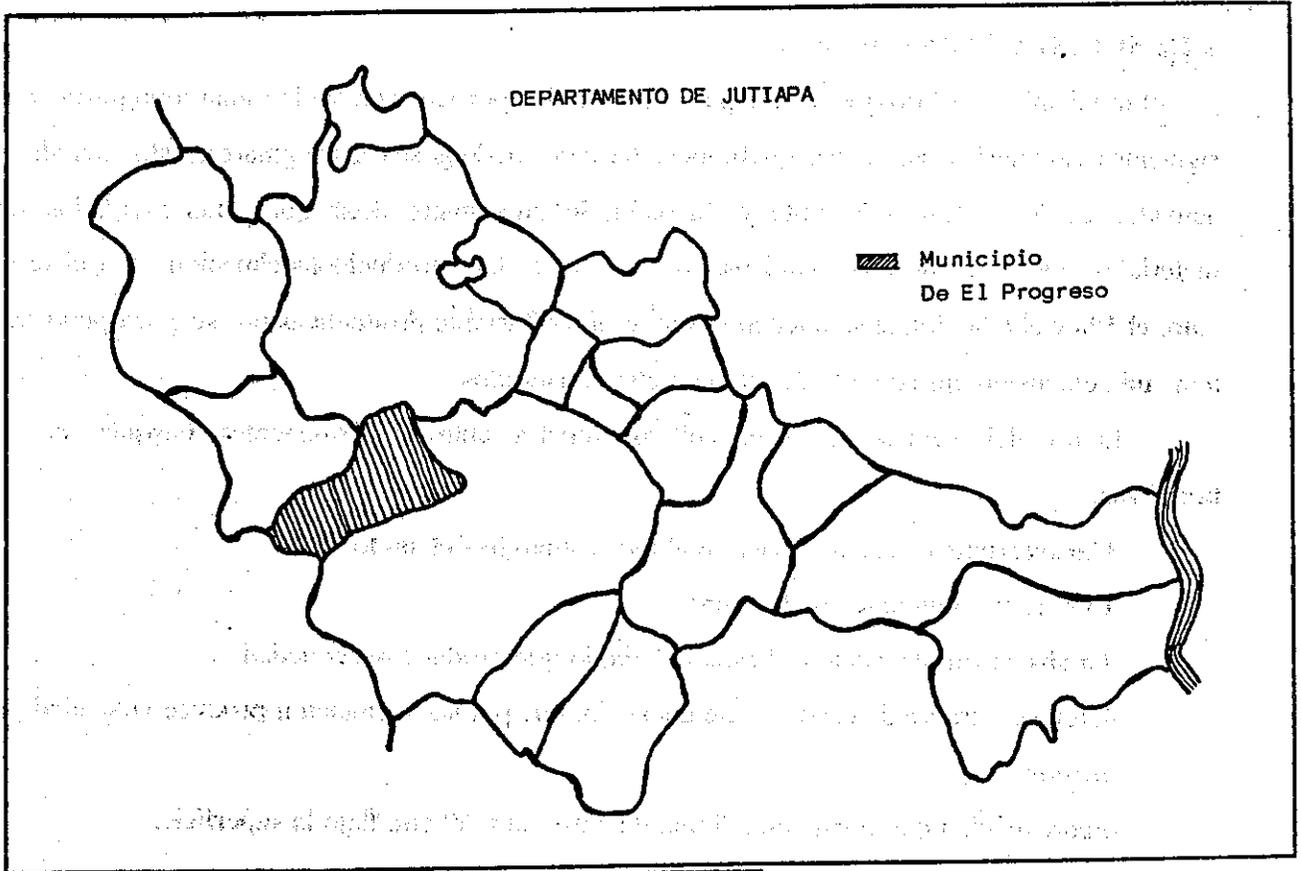
- al Norte: con el municipio de Monjas del departamento de Jalapa;
- al Sur: con el municipio de Jutiapa del departamento de Jutiapa;
- al Oriente: con los municipios de Santa Catarina Mita y Asunción Mita del departamento de Jutiapa;
- al Occidente: con el municipio de Jutiapa del departamento de Jutiapa.

Ver mapas 1, 2 y 3.

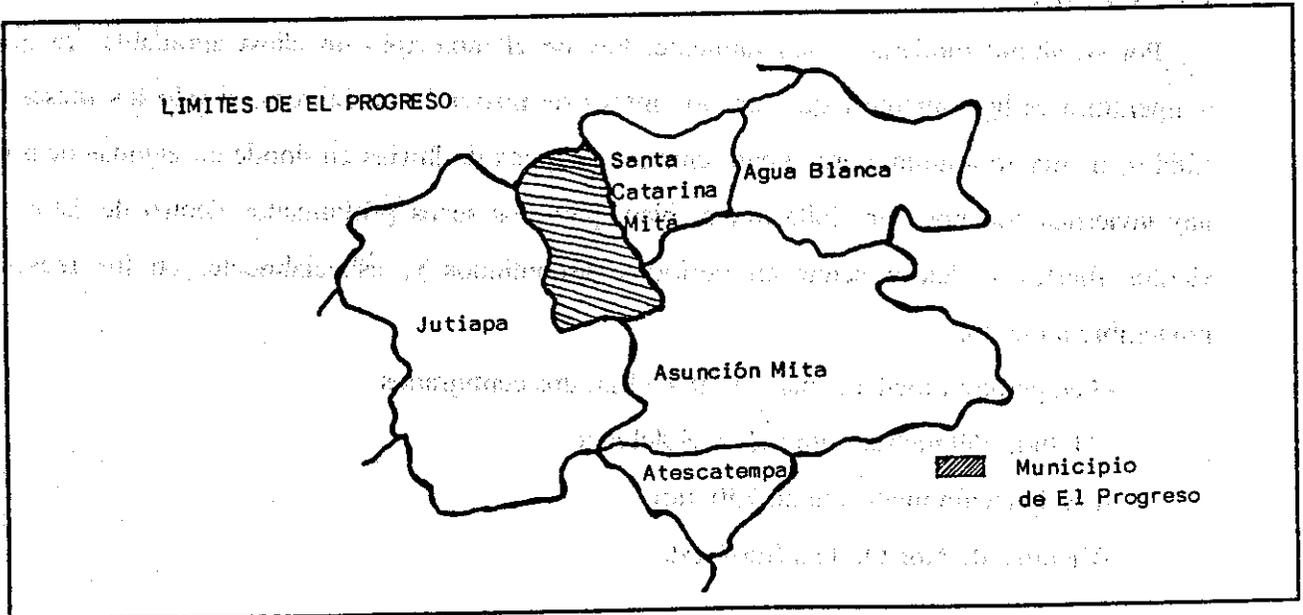
**MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA**



**MAPA No.1**



**MAPA No. 2**



**MAPA No.3**

### **1.1.2 SUELO Y TOPOGRAFIA**

El municipio de El Progreso, Jutiapa, se caracteriza por tener un suelo y una topografía con las siguientes características: suelos quebrados, bastante pedregosos e irregulares; esto, debido a la actividad de los volcanes Moyuta y Suchitán, lo que quiere decir que están asentados sobre materiales volcánicos de color café oscuro, los cuales han producido inclinaciones en el terreno entre el 1% y el 6%, donde se pueden observar áreas bastante productivas por su poca pendiente y tiene una extensión aproximada de 68 kilómetros cuadrados.

El uso del suelo se divide en cultivos anuales, cultivos permanentes, bosques, pastos y hortalizas.

**Características que influyen en el uso y manejo del suelo.**

- El relieve dominante en el terreno.
- La absorción del suelo es bastante baja, lo que produce resequedad.
- Drenaje a través de la superficie del suelo, que por su inclinación produce velocidad y erosión.
- Pedregosidad que forma una limitante entre 20 y 60 cm. bajo la superficie.

### **1.1.3 CLIMA**

Por su altitud moderada, generalmente, hay en el municipio un clima agradable, ya que la temperatura es ligeramente baja entre los meses de noviembre a febrero, siendo los meses más cálidos; de marzo a junio, para, luego, entrar a la época de lluvias en donde en algunas ocasiones hay inviernos con poca precipitación o, bien, períodos secos prolongados dentro de éstos. Los vientos fuertes se hacen sentir en períodos discontinuos y, especialmente, en los meses de noviembre a marzo.

- Temperatura media anual: de 19 a 24 grados centígrados.
- Altitud: 969 metros sobre el nivel del mar.
- Precipitación media anual: 750 mm.
- Vientos: de Nor-Oeste a Sur-Oeste.

#### **1.1.4 POBLACION**

La población del municipio de El Progreso, en su mayoría, se dedica a la agricultura y a la ganadería; en el último censo realizado se contabilizaron más de 16,000 habitantes, en los que el mayor porcentaje es rural y el menor porcentaje es urbano, en su mayoría ladinos.

El tipo de construcción de sus viviendas es: de ladrillo, block y adobe. Y la mayoría de las aldeas del municipio cuentan con servicio de agua potable.

Ver tabla No. 1

#### **1.2 CARACTERISTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECREACION Y DEPORTIVA DEL MUNICIPIO**

Según el diccionario de la Real Academia Española, la recreación es sinónimo de diversión. Por lo tanto, las áreas de recreación son aquellas que brindan al visitante, los elementos de diversión para la distracción mental y física.

Debido a la importancia que tiene el deporte en la vida social, sus relaciones son bastante estrechas con todos los sectores de la vida cotidiana. Ultimamente, ha aumentado el interés en esta actividad; el hecho se manifiesta en la creación de nuevos programas para involucrar a la población, con esto se contrarresta a la delincuencia en todas las sociedades.

##### **1.2.1 CENTROS EDUCATIVOS**

Actualmente, el municipio de El Progreso, Jutiapa, cuenta con un buen porcentaje de población estudiantil, pues, cuenta con varios centros educativos, en todas las áreas: primaria, secundaria y diversificado, entre los cuales se encuentran escuelas públicas y privadas, aunque un gran porcentaje de la población, estudia en la cabecera departamental de Jutiapa.

##### **1.2.2 CENTROS DEPORTIVOS**

El Progreso, Jutiapa, es una región en la que la mayoría de la población se dedica a actividades puramente agrícolas y ganaderas; en la actualidad afronta fenómenos de una masiva

emigración de los jóvenes campesinos a los diferentes centros urbanos de la región y la capital de la república, se hace muy difícil ayudar a la población rural en todos los aspectos, no así, en lo que al deporte y recreación respecta, ya que con este complejo ganadero se está contribuyendo a retener a los jóvenes en el campo, dándoles modos y lugares de recreación y deporte al término de las horas de trabajo.

Este municipio cuenta con muy pocos centros deportivos para toda la población, es por eso que este complejo ganadero le será de gran utilidad al municipio para, realizar sus actividades que son de gran aceptación en toda esta región.

### **1.2.3 CENTROS DE SALUD**

El municipio de El Progreso, Jutiapa afronta el grave problema de la salud, lo cual es muy común en la mayoría de las poblaciones rurales del territorio guatemalteco, hecho determinado en gran parte por las condiciones que limitan la capacidad de compra de alimentos y medicinas, a la vez que no se cuenta, en la totalidad, con servicios médicos profesionales que presten debidamente auxilio a las necesidades que se presenten en este sector.

En el área de salud el municipio de El Progreso está muy atrasado ya que cuenta con muy pocos centros de este servicio público, y muy pocas clínicas privadas, por eso es que la mayoría de la población acude a la ciudad capital o los departamentos de Jutiapa y Jalapa, cuando se trata de algunas emergencias.

TABLA No. 1

**POBLACION DEL MUNICIPIO DE  
EL PROGRESO  
1,995**

COMUNIDADES	AÑOS 0-1	AÑOS 1-4	AÑOS 5-14	AÑOS 15-44	AÑOS 45-100	TOTAL
CABECERA MUNICIPAL	296	1080	2213	1614	2739	7942
VALLE ABAJO	34	136	313	174	318	975
LAS FLORES	67	299	568	305	568	1807
EL PINO	13	31	99	56	111	310
PILETAS	48	166	238	149	231	832
UVAS	20	99	207	96	225	647
MORAN	75	273	459	213	382	1402
CIENAGA	5	24	40	41	52	162
PORVENIR	20	88	184	105	199	596
PEÑON	27	65	158	81	156	487
ACEQUIA	37	159	278	193	331	998
LAGUNA DE RETANA	19	58	123	64	99	363
POZAS DE AGUA	22	80	146	85	139	472
PARC. OVEJERO	26	60	137	103	186	512
OVEJERO	42	215	407	265	482	1411
<b>TOTAL</b>	<b>751</b>	<b>2833</b>	<b>5570</b>	<b>3544</b>	<b>6218</b>	<b>18916</b>

## CAPITULO II

### II. INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA RESPECTO DEL PROYECTO.

#### 2.1 COLISEOS

De todos los factores que influyen en la producción ganadera, los edificios y los equipos son los que dejan más que desear y, lamentablemente, no se dispone de suficientes trabajos experimentales acerca de los requerimientos básicos.

En general, se reconoce que la mecanización y modernización de las empresas ganaderas especialmente, de los edificios y equipos, han quedado rezagados respecto de la producción agrícola y otras fases de la actividad rural.

Los coliseos, los salones de exposición de ganado y los salones de usos múltiples son edificios o instalaciones que poseen un complejo ganadero o industria ganadera, ya que es aquí donde se realizarán las diferentes actividades como: comercialización del ganado, local para realizar subastas y exposiciones, convenciones y eventos deportivos (jaripeos y toreadas).

El coliseo como complejo ganadero o industria ganadera es una de las instalaciones de mayor importancia, ya que es aquí donde se realizarán las actividades deportivas de la industria y por ello debe diseñarse con especificaciones técnicas para su mejor funcionamiento; el coliseo debe tener una buena ubicación, el terreno en que se va construir tendrá las siguientes características:

-tamaño y forma del terreno: el tamaño y forma del terreno dependen de la forma en que se va construir el coliseo, pero, se debe buscar el más conveniente y de preferencia que sea plano.

-topografía: el terreno tiene que estar en lo alto y nivelado, una superficie relativamente nivelada requiere menor preparación y se reduce el costo de la instalación,

-drenaje: el suelo debe ser poroso y de suave declive, pues, de esta manera se mantienen secos los corrales y el área en sí del coliseo. Es mucho más fácil preservar la salud de los animales cuando los terrenos e instalaciones tienen buen drenaje y, en esas condiciones, los trabajos a realizar, respecto de las diferentes actividades resultarán más agradables y fáciles.

Después de justificar el lugar conveniente para la instalación del coliseo, también se deben tener en cuenta las partes más importantes de la instalación.

## **2.2 PARTES DE UN COLISEO**

Las partes más importantes de un coliseo son: ubicación, drenajes, corrales, puertas de entrada, puertas de salida y graderíos ya que si una de estas partes está mal diseñada, el coliseo no dará un buen servicio a las personas que lo necesitarán, es por eso que se detallará cada una de estas partes.

### **2.2.1 CORRALES**

Como se mencionó, anteriormente, los corrales del coliseo deben estar ubicados unidos al mismo coliseo, ya que es de aquí donde, realmente, estará todo el ganado que participará en cualquiera de las actividades a realizarse en dicha instalación, éstos deben ser de madera o de metal en suelo poroso y de suave declive.

### **2.2.2 PUERTAS DE ENTRADA**

Cuando se habla de puertas de entrada, se refiere a las puertas de entrada del ganado hacia el área de competencia del coliseo. Estas puertas deben ser de madera o de metal, preferiblemente, de metal y de fácil manejo, ya que es aquí donde depende que los montadores del ganado tengan buena entrada.

### **2.2.3 PUERTAS DE SALIDA**

Estas puertas de salida son espacios por donde salen los animales del área de competencia del coliseo hacia los corrales, después de haber competido, también tienen que ser de madera o de metal, deben estar bien ubicadas ya que los animales, después de haber competido, salen bravos y se tienen muchas dificultades para sacarlos del área de competencia.

#### **2.2.4 SUELO (PISO).**

El suelo debe ser poroso y de suave declive, para que los montadores y el mismo ganado tengan la suficiente protección para las caídas, también debe contar con buen drenaje, es por eso que se le deja suave declive para que sirva de drenaje y no lave las instalaciones, pues, de esta manera se mantienen secos los corrales y el área de competencia del coliseo; también se recomienda que la zona donde esté ubicado el coliseo esté rodeada de árboles y una zona bien cubierta de césped, ya que son atributos valiosos; si no existe rompe vientos natural (cerro o árboles) se plantarán árboles o se utilizarán las mismas instalaciones como rompevientos para proteger los corrales y otras áreas abiertas.

#### **2.2.5 PROTECCION PARA MONTADORES**

Al hablar de protección para montadores, se refiere al circulado del área de competencia por que es la parte que va a proteger a los montadores, cuando estas personas sean derivadas por el animal; los montadores buscarán una salida rápida, para no ser lastimados, este circulado del área de competencia del coliseo debe ser de madera o de metal y construido con las especificaciones técnicas para que funcionen de la mejor manera.

#### **2.2.6 GRADERIOS**

El graderío del coliseo es una parte secundaria del mismo ya que éste va a servir para el público que asistirá a las actividades que se realizarán en dicho coliseo; este graderío circulará el área de competición del coliseo, dejando un espacio de 0.60 centímetros entre el circulado del área de competencia y el área de graderíos, para que este espacio sirva cuando los competidores tengan problemas en el área de competencia y salten hacia el espacio entre las dos áreas.

El graderío puede ser de metal, madera o concreto reforzado, esto dependerá de las condiciones económicas de la industria ganadera y de la clase de terreno en que se construirán.

### **2.3 SALON DE USOS MULTIPLES**

La localización de un salón de usos múltiples en el marco urbano o regional es la variable, tal vez lo más importante del planteamiento de estos edificios arquitectónicos; las relaciones de éstos

con los complejos hoteleros, financieros, culturales y ganaderos de una ciudad, son base definitiva para un buen funcionamiento, una intensa utilización y un acertado diseño.

Con base en esto, se puede, fácilmente, observar que su ubicación se hace, preferencialmente, en zonas de alto turismo, de concentración hotelera y cercanos a importantes núcleos de negocios como ferias, complejos ganaderos y otros centros de importancia.

## **2.4 PARTES DE UN SALON DE USOS MULTIPLES**

Básicamente, un salón de usos múltiples se compone de cuatro zonas bien definidas: un escenario, área de cafetería, área de camerinos y los servicios sanitarios. El salón de usos múltiples es el espacio central en el que se realizan exposiciones, fiestas, convenciones, banquetes, audiciones y representaciones artísticas de todo tipo.

### **2.4.1 CAFETERIA**

La cafetería es el área de mayor importancia en el salón de usos múltiples, ya que es el lugar donde se realizarán reuniones para cualquier banquete o recepciones que en el mismo se realicen.

### **2.4.2 ESCENARIO**

El escenario es el área en donde se representarán las diversas obras teatrales, foros y diversas actividades artístico-culturales y debe estar en una parte más alta que el área de usos múltiples.

### **2.4.3 CAMERINOS**

Estos servirán a las personas que actuarán en el escenario, será el lugar de preparación antes de presentarse, al público, tienen que tener suficiente ventilación y todos los servicios necesarios.

### **2.4.4 SERVICIOS SANITARIOS**

Los servicios sanitarios son los que servirán al público en general o, sea, para todos los asistentes; debe habilitarse para caballeros y para damas, con suficiente ventilación y la cantidad

suficiente respecto del tamaño del salón para satisfacer a todas las personas que los necesiten. Deben tener estricto control, basado en las leyes sanitarias.

## **2.5 SALON DE EXPOSICION DE GANADO**

Cuando se proyecta o se construye un salón de exposición de ganado, debe tenerse en cuenta gran número de factores, de los cuales los mas importantes son los siguientes: clima, topografía del terreno, número de semovientes, materiales de construcción disponibles, acceso a las rutas de transporte y la situación relativa de los locales entre sí.

Al considerar el problema relacionado con estos salones de exposición de ganado también se considerará la rusticidad con que se desarrollan las actividades de las mismas y la desorientación, en lo que se refiere a distribución y construcción de las unidades de que consta un salón de exposición de ganado. No se pretende dar con esto una solución perfecta al problema considerado, pero, sí encaminarlo hacia un proceso que implique facilidad al desarrollo de las actividades y con estricto cumplimiento a las leyes sanitarias.

El estado actual de las construcciones, en la mayoría de los casos, no obedece más que a una nueva afición ya que en sus menores detalles contrastan con la clase de industria.

No responden en forma alguna a un plan preconcebido, pues, no ofrecen distribución orientada hacia los fines que deben privar en esta clase de edificios; basta citar las condiciones de pisos que en la mayoría de los casos consisten en empedrados hechos sin considerar desniveles y sin ninguna proyección al corrimiento de las aguas usadas y, asimismo, sus condiciones sanitarias no llenan el mínimo necesario para darle calificativo de un salón de exposición de ganado.

No se pretende resolver este problema diseñando edificios que por su alto costo no están al alcance económico de la mayor parte de la población de una ciudad o para personas que se dedican a esta clase de negocio, sino, simplemente, orientar la forma de construcción sencilla y distribución de locales así como, también, dar la orientación sobre las condiciones sanitarias.

## **2.6 PARTES DE UN SALON DE EXPOSICION DE GANADO**

Inicialmente, en un salón de exposición de ganado debe considerarse el máximo aprovechamiento de la luz solar y el resguardo de los vientos fríos, por cuya razón se recomienda

una orientación Norte en climas excesivamente calurosos y, en la regiones frías, una orientación Sur; en las regiones donde el clima es templado se aconseja que el eje mayor de estos salones tenga orientación al Este, en última instancia debe ponerse especial cuidado en la localización de este edificio, procurándose, desde luego, que los vientos reinantes de la región no soplen primero sobre éste, ya que podría despedir malos olores a los demás edificios.

Las partes más importantes en un salón de exposición de ganado son: los corrales, los comederos, la ubicación y la cimentación.

### **2.6.1 UBICACION**

Se prefiere a que se construyan los salones de exposición de ganado en terrenos, relativamente, planos; que el sitio esté en alto y fácil de drenar; al seleccionarse el lugar debe procurarse, primordialmente, el suministro de agua abundante, la superficie destinada a las construcciones debe, ser suficientemente espaciada, asimismo, para la construcción de los corrales para que se facilite el cuidado de los animales.

### **2.6.2 CONSTRUCCION**

Al construir un salón de exposición de ganado para un complejo o para una ciudad o para una finca, deben adoptarse todas las precauciones necesarias, no sólo para hacerlo duradero sino, también, para que se pueda limpiar y conservar, fácilmente, en buenas condiciones sanitarias, sin olvidar, naturalmente, las condiciones primordiales de seguridad.

### **2.6.3 CIMENTACION**

Los cimientos deberán hacerse de concreto o de otro material adecuado; para las regiones tropicales guatemaltecas pueden construirse de block u hormigón, tratando que la resistencia de esta mezcla sea, comparablemente, la misma, usada en estructuras corrientes.

### **2.6.4 PISOS**

Para piso se prefiere siempre la torta de concreto, es el mejor material para estos salones aunque se pueden usar otros materiales durables.

A estos pisos debe dárseles siempre la inclinación necesaria para que escurra el agua. se recomienda dar una inclinación de 2.5 cms. por cada 3 metros o 1.2 metros por cada 100 metros, al extremo inferior de cada canal debe disponerse un desagadero o reposadera y, luego, conectarla a un tubo de desagüe.

El espesor de la torta de concreto de los pisos debe tener, por lo menos, de 10 a 12 cms. y, luego que se halla afirmado, debe cubrirse con una capa de sabieta de 2 1/2 a 3 cms. de espesor, esta mezcla de sabieta debe ser de la proporción 1:2, así como para la torta de concreto debe preocuparse que la proporción sea de una parte de cemento, 2 1/2 o 3 partes de arena de río y 5 partes de pedrín; debe tenerse el cuidado que la superficie de los pisos quede lo indispensablemente ásperas para que los animales no resbalen.

### 2.6.5 CORRALES

Los corrales en un salón de exposición de ganado, son las áreas donde se van a dividir los animales a exponer o presentar, éstos pueden ser de madera o de metal, se deben diseñar de una manera sencilla, pero, muy firme y para éstos se toman en cuenta las dimensiones de los distintos tamaños de ganado que se pueden exponer.

TAMAÑO DEL ANIMAL	LONGITUD	ANCHO
GRANDE	1.50	1.20
MEDIANO	1.30	1.10
PEQUEÑO	1.20	0.90

### 2.6.6 COMEDEROS

Los comederos son las partes donde los animales que están en salón de exposición de ganado van a comer el alimento respectivo en el tiempo que van a permanecer en los corrales del salón de exposición, éstos pueden ser móviles o fijos, dentro o fuera de los corrales del salón.

## **2.7 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO, METODOS**

Consiste en determinar datos para dibujar un plano que muestre la configuración del terreno y la situación de los objetos, las medidas necesarias para establecer las posiciones relativas de puntos situados arriba, sobre y/o debajo de la superficie de la tierra. Un levantamiento topográfico puede ser de: Planimetría y Altimetría.

El procedimiento a seguir en un levantamiento topográfico comprende dos etapas fundamentales:

1. el trabajo de campo o, sea, la recopilación de datos;
2. el trabajo de oficina que comprende el cálculo y el dibujo.

Un levantamiento topográfico puede definirse como la forma o configuración, relieve, rugosidad o calidad en tercera dimensión de un terreno o de la superficie de la tierra.

La información de un levantamiento topográfico la muestran los mapas topográficos, igualmente la localización de factores, artificiales de la tierra, que incluyen edificios, carreteras, ríos, lagos bosques, etc.

### **2.7.1 LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO**

Un levantamiento planimétrico es aquel levantamiento en el que sólo se tiene en cuenta la proyección del terreno sobre un plano horizontal imaginario que se supone es la superficie de la tierra.

### **2.7.2 LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO**

Un levantamiento altimétrico es el que tiene en cuenta las diferencias de nivel existentes entre los diferentes puntos de un terreno; para la elaboración de un plano propiamente dicho, es necesario conocer estas dos partes de la topografía para determinar la posición y elevación de cada punto.

## **CAPITULO III.**

### **III. SERVICIO PROFESIONAL**

#### **3.1 DISEÑO Y CALCULO DEL PROYECTO**

El proyecto del complejo ganadero para el municipio de El Progreso, Jutiapa, consta de cuatro áreas muy importantes, que se tendrán que diseñar y calcular en esta tesis, son:

1. planta arquitectónica del complejo;
2. graderío del coliseo;
3. salón de usos múltiples;
4. salón de exposición de ganado.

Para este proyecto, se empezó por el levantamiento topográfico del terreno donde se construirá el mismo.

##### **3.1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.**

El levantamiento topográfico del complejo ganadero se realizó con equipo proporcionado por la Facultad de Ingeniería; el procedimiento fue el siguiente:

###### **3.1.1.1 LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO:**

Para el levantamiento planimétrico del terreno donde se construirá el complejo ganadero, se utilizó el siguiente equipo:

1. teodolito Wild T-1;
2. cinta métrica de 25 m;
3. plomada;
4. estadal;
5. machetes y picos.

**El procedimiento para este levantamiento fue el siguiente:**

1. se procedió a hacer un reconocimiento del terreno, disponible para el proyecto;
2. se delimitó con picos (estacas) el terreno a medir;
3. se aplicó el Método de conservación de azimut, con orientación de estación a estación de vuelta de campana
4. se usaron en algunos puntos, radiaciones por el tipo de terreno.

Después de realizado el trabajo de campo se procedió a calcular la libreta por el método de áreas de " Pensilvania".

En esta tesis no se escribirá el procedimiento completo, sólo se presentarán las fórmulas más importantes para su resolución.

#### **Cálculo de la libreta.**

1) Se calculan los rumbos, Nor-Este , Sur-Este, Nor-Oeste y Sur-Oeste

2) se calculan latitudes y longitudes

$$\text{Latitud} = \text{Distancia} \times \text{Sen} (\text{azimut}) = Y$$

$$\text{Longitud} = \text{Distancia} \times \text{Cos} (\text{azimut}) = X$$

3) Se calculan las latitudes y longitudes compensadas, si es necesario.

$$\text{Error unitario} = \sqrt{(\sum N + \sum S)^2 + (\sum E + \sum W)^2} / \sum \text{Dis}$$

$$\text{Error unitario} \leq 0.003$$

$$\text{Factor de corrección} = -\sum N - \sum S / | -\sum N - \sum S |$$

$$\text{Longitud compensada} = \text{Factor de corrección} * \text{longitud}$$

$$\text{Latitud Compensada} = \text{Factor de corrección} * \text{latitud}$$

4) Se calculan las coordenadas totales.

$$\text{Longitud total} = \text{Longitud compensada 1} + \text{Longitud compensada 2}$$

Ver tablas 2,3 y 4.

### 3.1.1.2 LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO

Para la nivelación del terreno se cuenta con un polígono marcado y señalado por picos o estacas y por ser un terreno con un área pequeña no muy quebrado, se utilizó el Método de nivelación por cuadrícula.

Este método se aplica a terrenos planos y de área pequeña, el procedimiento a utilizar fue el siguiente:

#### Descripción del método.

1. Se ubica un banco de marca.
2. Se marcan todos los puntos a radiar, con una estaca o cilindros de concreto, según sea el caso.
3. Se coloca el nivel en un punto de donde se puedan radiar todas las estaciones marcadas.
4. Se toman las lecturas con el nivel, desde el punto donde está estacionado el nivel, al punto marcado en el límite del terreno. ( para este caso a cada 2 metros. )
5. Con los datos obtenidos se calcula la libreta.
6. se interpolan y se grafican las curvas de nivel.

#### Fórmula a utilizar:

Cota Banco de marca = 1000m.

AI= COTA (BM) + V.A.

COTA = AI- P.V.

Ver tablas 5 y 6.

TABLA No. 2

**LIBRETA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO  
PLANIMETRIA**

**PROYECTO: COMPLEJO GANADERO  
UBICACION: EL PROGRESO, JUTIAPA.**

ESTACION	P. OBSERVADO	AZIMUT	DISTANCIA	OBSERVACIONES
1	2	78° 58' 00"	60.00	
2	3	198° 19' 00"	44.45	
3	3.1	103° 06' 00"	3.20	
3	3.2	183° 32' 00"	10.05	
3	4	194° 36' 00"	37.50	
4	5	225° 22' 00"	10.20	
5	6	273° 34' 00"	42.00	
6	6.1	145° 14' 00"	4.00	
6	6.2	245° 28' 00"	10.35	
6	7	270° 45' 00"	36.30	
7	8	286° 34' 00"	17.35	
8	9	25° 30' 00"	26.50	
9	9.1	278° 05' 00"	14.15	
9	9.2	39° 40' 00"	11.10	
9	COL.1	76° 42' 00"	9.60	COLUMNAS QUE EXISTEN DEL CORRAL DEL COLISEO
9	10	72° 33' 00"	53.90	
10	COL.2	223° 43' 00"	18.90	COLUMNAS QUE EXISTEN DEL CORRAL DEL COLISEO
10	10.1	270° 48' 00"	19.90	
10	10.2	295° 48' 00"	13.05	
10	10.3	354° 48' 00"	19.35	
10	1	10° 29' 00"	21.33	

TABLA No. 3

LIBRETA DE CALCULO DE POLIGONO BASE

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO  
 UBICACION: EL PROGRESO, JUTIAPA.

ESTAC.	P. OBSER.	AZIMUT	RUMBO	DISTANCIA MIS	LONGITUD		LATITUD		Ye	Yc	Y	X	OBSERVACIONES
					NORTE	SUR	ESTE	OESTE					
1	2	78° 58' 00"	N 78° 58' 00" E	60.00	16.57		57.67		16.57	57.93	116.57	157.93	
2	3	198° 19' 00"	S 18° 19' 00" W	44.45		42.2		13.97	-42.20	-13.90	74.37	144.03	
3	4	194° 36' 00"	S 14° 36' 00" W	37.50		36.29		9.45	-36.29	-9.41	38.08	134.62	
4	5	225° 22' 00"	S 45° 22' 00" W	10.20		7.17		7.26	-7.17	-7.23	30.91	127.39	
5	6	273° 34' 00"	N 86° 26' 00" W	42.00	2.61			41.92	2.61	-41.73	33.53	85.67	
6	7	270° 45' 00"	N 89° 15' 00" W	36.30	0.48			36.30	0.48	-36.13	34.00	49.54	
7	8	286° 34' 00"	N 73° 26' 00" W	17.35	4.95			16.63	4.95	-16.55	38.95	32.98	
8	9	25° 30' 00"	N 25° 30' 00" E	26.50	23.92		11.41		23.92	11.46	62.86	44.44	
9	10	72° 33' 00"	N 72° 33' 00" E	53.90	16.16		51.42		16.16	51.66	79.03	96.10	
10	1	10° 29' 00"	N 10° 29' 00" E	21.33	20.97		3.88		20.97	3.90	100.00	100.00	
TOTAL				349.53	85.66	85.66	124.38	125.5					

**TABLA No. 4**

**TABLA CON LAS ESTACIONES REALES DEL TERRENO**

**PROYECTO: COMPLEJO GANADERO**  
**UBICACION: EL PROGRESO, JUTIAPA.**

ESTAC.	P. OBSER.	AZIMUT	RUMBO	DISTANCIA MTS
1	2	74° 02' 15"	N 74° 02' 15" E	60.25
2	3	194° 05' 45"	S 14° 05' 45" W	44.26
3	4	201° 12' 22"	S 21° 12' 22" W	10.01
4	5	198° 45' 43"	S 18° 45' 43" W	27.70
5	6	225° 14' 19"	S 45° 14' 19" W	10.18
6	7	262° 34' 21"	S 82° 34' 21" W	36.90
7	8	281° 59' 23"	N 78° 00' 36" W	14.57
8	9	280° 07' 31"	N 79° 52' 28" W	27.13
9	10	286° 38' 31"	N 73° 21' 28" W	17.28
10	11	354° 22' 37"	N 5° 37' 22" W	26.03
11	12	72° 44' 48"	N 72° 44' 48" E	22.08
12	13	72° 13' 45"	N 72° 13' 45" E	25.92
13	14	56° 28' 20"	N 56° 28' 20" E	9.78
14	15	36° 20' 49"	N 36° 20' 49" E	16.87
15	1	73° 15' 15"	N 73° 15' 15" E	5.90
				<b>354.86</b>

TABLA No. 5

LIBRETA DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO  
ALTIMETRIA

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO.  
UBICACION: EL PROGRESO, JUTIAPA.

PTO. A	PTO. B	PTO. C	PTO. D	PTO. E	PTO. F
1.34	1.38	1.39	1.38	1.38	1.40
1.25	1.35	1.42	1.45	1.4	1.4
1.3	1.4	1.48	1.62	1.43	1.45
	1.42	1.75	1.64	1.62	1.30
	1.54	1.82	1.62	1.64	1.37
	1.62	1.84	2.05	1.64	1.28
	1.79	1.97	2.15	1.64	1.25
	1.99	2.06	2.55	1.62	1.20
	2.73	2.27	3.75	1.62	1.2
	2.97	2.1	3.7	1.62	1.20
		2.69	4.45	1.62	1.30
		3.88		1.62	1.25
		3.88		1.62	
				1.62	
				1.62	
				1.62	
				1.62	
				1.62	
				1.62	
				1.75	
				2.33	
				2.50	
				2.50	
				2.80	
				2.75	
				2.98	
				3.22	

TABLA No. 6

**LIBRETA DE CALCULO DE LA NIVELACION  
DEL POLIGONO**

**PROYECTO: COMPLEJO GANADERO.  
UBICACION: EL PROGRESO, JUTIAPA.**

PTO. A	PTO. B	PTO. C	PTO. D	PTO. E	PTO. F
1000.06	1000.02	1000.01	1000.02	1000.02	1000
1000.15	1000.05	999.98	1000	1000	1000
1000.1	1000	999.92	999.78	999.97	999.95
	999.98	999.65	999.76	999.78	1000
	999.86	999.58	999.78	999.76	1000.1
	999.78	999.56	999.78	999.76	1000.03
	999.61	999.43	999.35	999.76	1000.13
	999.41	999.34	999.25	999.78	1000.12
	998.67	999.13	998.85	999.78	1000.15
	999.43	999.3	997.65	999.78	1000.2
		998.71	996.95	999.78	1000.25
		997.52		999.78	1000.2
		999.4		999.78	1000.2
				999.78	1000.1
				999.78	1000.15
				999.78	
				999.78	
				999.78	
				999.78	
				999.78	
				999.65	
				999.07	
				998.90	
				999.60	
				998.65	
				998.42	
				998.18	

### **3.1.2 DISEÑO DEL COLISEO**

El diseño del coliseo del complejo ganadero, tiene una forma no muy común a los coliseos que existen en Guatemala, ya que la mayoría de los coliseos en nuestro país son en forma de círculo, pero este coliseo tiene una forma de un rectángulo con dos semicírculos en sus extremos, y está circulado con madera curada, y el piso es de material selecto, para que cuando los montadores se caigan no se lastimen en el suelo.

Este coliseo estará compuesto de corrales, puertas, manga y un graderío que circulara casi todo su perímetro. Ver planos de diseño.

#### **3.1.2.1 CORRAL**

Los corrales del coliseo también son de madera curada, y están unidos al área del coliseo para que así se tenga un mejor funcionamiento de las actividades, ya que los corrales están conectados a las mangas del coliseo para que entren los animales sin mayor esfuerzo, también están conectados a las puertas de salida del coliseo para que estos no tarden adentro después de que ha terminado su turno. Ver planos de diseño.

#### **3.1.2.2 PUERTAS**

Las puertas del coliseo, son de metal, ya que estas tiene una mejor manejabilidad, para este tipo de actividades, ya que son menos pesadas que las de maderas.

Se hicieron tres puertas, dos que son las de las mangas donde se encuentran los animales que esta listos para salir al área de competición y una puerta de salida que es por donde saldrán los animales después que les toco sus participación. Ver planos de diseño.

#### **3.1.2.3 PISO**

El piso del área de competición es una de las partes más importantes del coliseo ya que de ahí depende mucho la seguridad de los montadores, por eso se le regó un capa de material selecto, al área de competición para que cuando los montadores caigan al suelo no se lastimen, y también para seguridad del animal, también este material ayuda para que no lave el piso del coliseo, en época de invierno. Ver planos de diseño.

### **3.1.2.4 GRADERIO**

Para el graderío del coliseo, se tomó muy en cuenta la situación del terreno y la adaptabilidad del coliseo en si o, sea, que se siguió el perímetro del coliseo y quedó de una forma tipo "U" con dos partes rectas de 30 m. y una semicircular de un radio exterior de 12.5 m.

Para el diseño de este graderío se analizó en madera, en estructura de metal y estructura de concreto armado y tomándose en cuenta las ventajas y desventajas de cada uno de los materiales se llegó a la conclusión de construir el graderío en concreto armado.

Los marcos del graderío se dejarán a cada 3 m. para que hayan diez tramos de gradas en cada parte recta, tendrán diez gradas para sentarse y una grada para caminar sobre el mismo.

#### **3.1.2.4.1 SELECCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA**

Para el diseño del graderío, se analizaron tres tipos de estructuras que son: concreto reforzado, estructura metálica y estructura de madera, los tres tipos tienen sus ventajas y desventajas, pero, se decidió trabajar la estructura de concreto reforzado, por que es la estructura que para este tipo de proyecto da las mejores ventajas, por el estilo que se piensa construir y los materiales a utilizar se encuentran en el municipio.

#### **3.1.2.4.2 MARCOS**

Para el cálculo estructural de los marcos del graderío, se utilizará el método de rigideces, ya que este método es uno de los más exactos para este tipo de estructuras; se harán tres tipos de análisis por separado:

- carga muerta,
- carga viva,
- fuerza de sismo,

## Procedimiento para el cálculo del marco

### PASOS:

#### 1. Se predimensiona un marco.

$$\text{VIGA} = 0.30 * 0.35 \text{ m}$$

$$\text{COLUMNA} = 0.30 * 0.35 \text{ m}$$

$$\text{GRADAS} = 0.30 * 0.50 \text{ m}$$

$$\text{LOSA} = 0.10 * 0.50 * 3 \text{ m.}$$

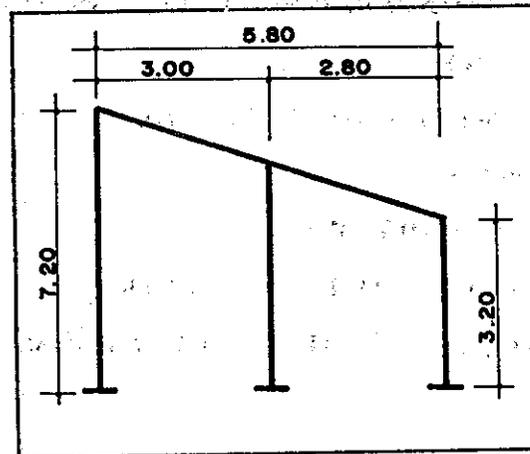


Figura No. 1

#### 2. Se calcula el área tributaria de las gradas sobre los marcos

$$A_t = (1.50 + 1.50) * 5.80 \text{ m.}$$

$$A_t = 17.40 \text{ m}^2$$

Cargas:

$$W_{\text{viga}} = 0.30 * 0.35 * 2400 = 252 \text{ kg/m}$$

$$W_{\text{grada}} = 0.30 * 0.50 * 0.5 * 0.30 * 11 * 2400 = 102.40 \text{ kg/m}$$

$$\underline{5.80}$$

$$W_{\text{losa}} = 2400 * 17.40 * 0.10 = 720 \text{ kg/m}$$

$$\underline{5.80}$$

$$W_{\text{viva}} = 600 * 17.40 / 5.80 = 1800 \text{ kg/m}$$

$$W_{\text{muerta}} = 1075 \text{ kg/m}$$

#### 3. Cálculo de carga de sismo:

Para la carga de sismo se tomará el 10% de la carga total de la estructura, para lo cual se consideró el graderío que se debería dividir en tres módulos.

Peso total de la estructura:

$$W_{\text{viga}} = 2400 * 0.30 * 0.35 * 7.00 * 11 = 19404 \text{ kg}$$

$$W_{\text{columna}} = 2400 * 0.30 * 0.35 * 15.6 * 11 = 43243.20 \text{ kg}$$

$$W_{\text{grada}} = 2400 * 0.5 * 0.30 * 0.50 * 10 * 11 + 2400 * 0.5 * 0.80 * 0.80 * 11 = 28248.0 \text{ kg}$$

$$W_{\text{muerta}} = 90,89 \text{ Ton.}$$

$$W_{\text{viva}} = 0.25 * 600 * 5.80 * 30 = 26.10 \text{ Ton.}$$

$$W_{\text{total}} = 116.99 \text{ Ton.}$$

$$\text{Fuerza de sismo} = 0.10 W_{\text{total}}$$

$$\text{Fuerza de sismo} = 0.10 * 116.99 = 11.69 \text{ ton.}$$

$$\text{Como son once marcos } S = 11.69 / 11 = 1.06 \text{ Ton.}$$

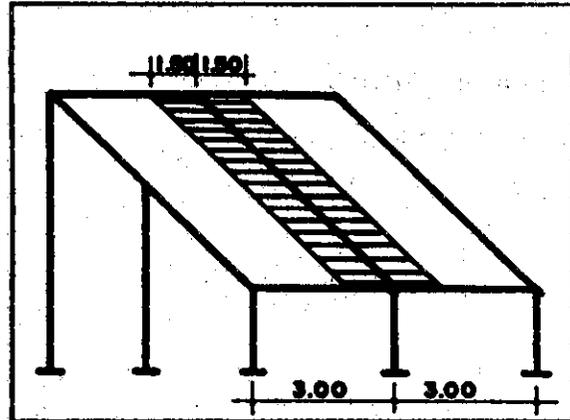


Figura No. 2

4. Se calculan los momentos de inercia de la estructura.

$$\text{Inercia} = I$$

$$I_{\text{viga}} = 30 * 35^3 / 12 = 107187.5 \text{ cm}^4$$

$$I_{\text{columna}} = 30 * 35^3 / 12 = 107187.5 \text{ cm}^4$$

$$I_{\text{viga}} = I_{\text{columna}}$$

5. A continuación se le aplica el Método de rigideces a la estructura propuesta para el graderío.

**MODELO MATEMATICO DE LA ESTRUCTURA.**

DATOS:

$$W_{\text{muerta}} = 1075 \text{ kg/m}$$

$$W_{\text{viva}} = 1800 \text{ kg/m}$$

$$\text{Sismo} = 1.06 \text{ ton.}$$

$$I_{\text{viga}} = I_{\text{columna}}$$

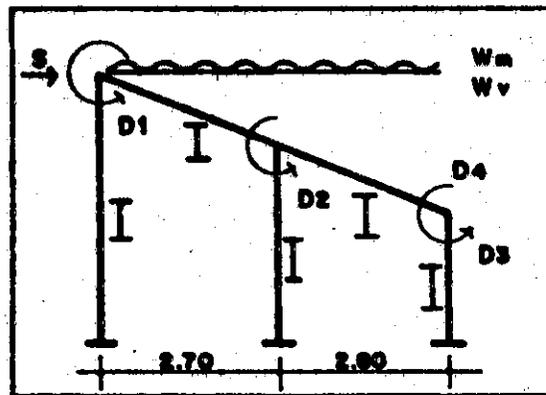


Figura No. 3

Las libertades de los nudos desconocidos, se conocen como las rotaciones D1, D2, D3 y el desplazamiento como D4 indicados en la figura No. 4

El momento de extremo empotrado de una carga distribuida es  $=w l^2 / 12$ .

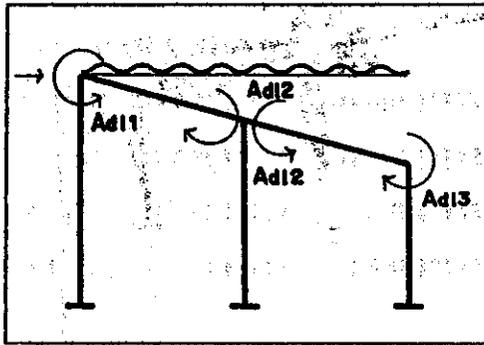


Figura No. 4

$$Ad_{11} = w l^2 / 12 = 1075 * 2.70^2 / 12 = 653.06 \text{ kg-m}$$

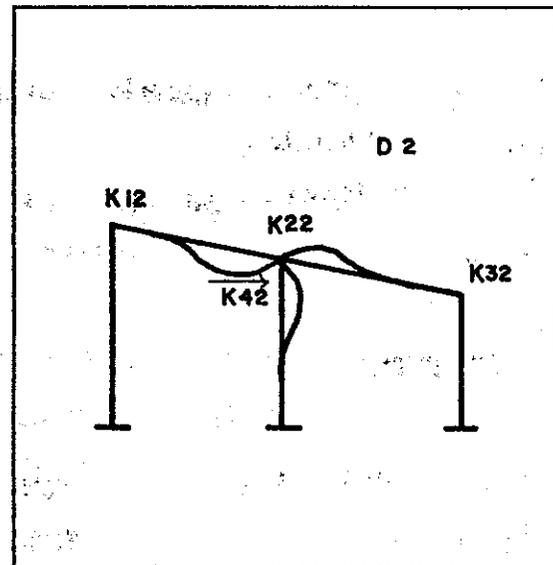
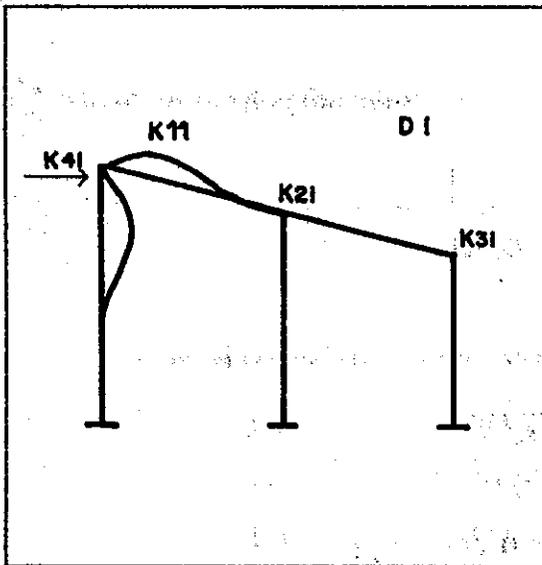
$$Ad_{12} = w l^2 / 12 = 49.75 \text{ kg-m}$$

$$Ad_{13} = w l^2 / 12 = -702.33 \text{ kg-m}$$

Nota:

la convención de signos utilizada es positiva en contra de las agujas del reloj y negativa a favor.

Ahora tomando cada uno de los desplazamientos de nudos a su vez y aplicando un valor unitario, como se indica en la figura.



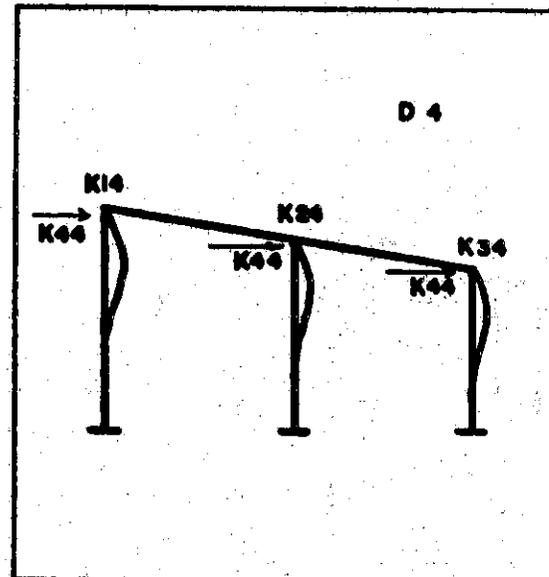
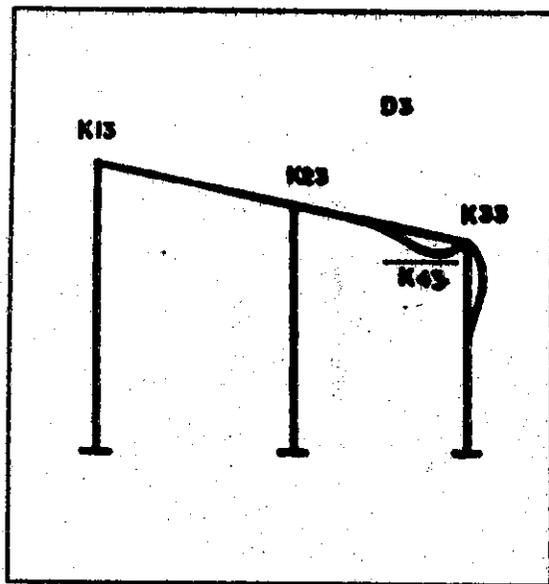


Figura No. 5

$K_{11}$  = Fuerza en la coordenada de nudo 1, debida a un desplazamiento unitario en la coordenada de nudo 1.

$K_{21}$  = Fuerza en la coordenada del nudo 2, debida a un desplazamiento unitario en la coordenada de nudo 1, y, así, sucesivamente.

Para este problema en particular, es fácil escribir estas rigideces por inspección, usando resultados estándar:

**Calculo de rigideces:**

**NUDO 1**

$$K_{11} = 4EI/L + 4EI/L = 2.03$$

$$K_{12} = 2EI/L = 0.74$$

$$K_{13} = 0$$

$$K_{14} = 6EI/L^2 = 0.116$$

**NUDO 2**

$$K_{21} = 2EI/L = 0.74$$

$$K_{22} = 4EI/L + 4EI/L + 4EI/L = 3.67$$

$$K_{23} = 2EI/L = 0.714$$

$$K_{24} = 6EI/L^2 = 0.222$$

**NUDO 3**

$$K31 = 0$$

$$K32 = 2EI/L = 0.714$$

$$K33 = 4EI/L + 4EI/L = 2.67$$

$$K34 = 6EI/L^2 = 0.58$$

**NUDO 4**

$$K41 = 6EI/L^2 = 0.116$$

$$K42 = 6EI/L = 0.221$$

$$K43 = 6EI/L = 0.58$$

$$K44 = 12EI/L^3 + 12EI/L^3 + 12EI/L^3 = 0.48$$

**6. se calcula la matriz de rigidez**

K11	K12	K13	K14	2.03EI	0.74EI	0EI	0.116EI
K21	K22	K23	K24	0.74EI	6.67EI	0.71EI	0.22EI
K31	K32	K33	K34	0.00EI	0.71EI	2.67EI	0.58EI
K41	K42	K43	K44	0.11EI	0.22EI	0.58EI	0.48EI

Esta matriz de rigidez debe ser simétrica respecto de la diagonal, de tal manera que para los coeficientes de rigidez se cumplan :

$$Ad = Ad1 + KD$$

en donde :

Ad = matriz de "acciones de extremo" de miembro en la estructura real.

Ad1 = matriz de acciones de extremo de miembro en la estructura fija debidas a las cargas reales.

K = matriz general de la estructura o matriz de rigidez

D = matriz de deformaciones de la estructura.

Ahora se sustituye los coeficientes de rigidez, y resolviendo las ecuaciones se obtiene:

**MATRIZ PARA CARGA MUERTA**

2.03 EI *D1	0.74EI*D2	0.00EI*D3	0.116EI*D4	=	653.06
0.74 EI*D1	3.67EI*D2	0.71EI*D3	0.22EI*D4	=	49.270
0.00EI *D1	0.71EI*D2	2.67EI*D3	0.58EI*D4	=	-702.33
0.116EI*D1	0.22EI*D2	0.58EI*D3	0.48EI*D4	=	0.000

**MATRIZ PARA CARGA VIVA**

$$\begin{array}{cccccc}
 2.03 EI *D1 & 0.74EI*D2 & 0.00EI*D3 & 0.116EI*D4 & = & 1093.50 \\
 0.74 EI*D1 & 3.67EI*D2 & 0.71EI*D3 & 0.22EI*D4 & = & 82.50 \\
 0.00EI *D1 & 0.71EI*D2 & 2.67EI*D3 & 0.58EI*D4 & = & -1176.00 \\
 0.116EI*D1 & 0.22EI*D2 & 0.58EI*D3 & 0.48EI*D4 & = & 0.000
 \end{array}$$

**MATRIZ PARA SISMO**

$$\begin{array}{cccccc}
 2.03 EI *D1 & 0.74EI*D2 & 0.00EI*D3 & 0.116EI*D4 & = & 0.00 \\
 0.74 EI*D1 & 3.67EI*D2 & 0.71EI*D3 & 0.22EI*D4 & = & 0.00 \\
 0.00EI *D1 & 0.71EI*D2 & 2.67EI*D3 & 0.58EI*D4 & = & 0.00 \\
 0.116EI*D1 & 0.22EI*D2 & 0.58EI*D3 & 0.48EI*D4 & = & 1060.00
 \end{array}$$

Resolviendo estas matrices da los desplazamientos para los tres tipos de carga que son los que se encuentran en la tabla siguiente;

7. Se calculan los desplazamientos:

**TABLA No.7**  
**DESPLAZAMIENTOS**

DESPLAZAMIENTO	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	SISMO
D1	303.77	508.77	-116.31
D2	-30.593	-5.12	-22.32
D3	334.34	-559.83	-657.24
D4	331.97	555.86	3052.93

8. Ahora que ya se tienen los desplazamientos se calculan los momentos flexionantes en la estructura, usando las rigideces de miembro y sumarlo a los momentos de empotramiento, donde sean adecuados.

**Ejemplo:**

$$M_{1-3} = M_e + 4EI/L * D_1 + 2EI/L * D_2$$

$$= 653.06 = 1.48*(303.85) + 0.71*(-3.05) = 1100.59$$

De la misma forma se sacan los momentos para carga viva, carga muerta y carga de sismo y aparecen en la siguiente tabla de momentos flexionantes.

**TABLA No. 8**

**MOMENTOS FLEXIONANTES**

MOMENTOS	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	SISMO
M1-3	1100,59	2082,16	-261,98
M1-2	207,22	346,98	260,96
M2-1	122,82	205,66	307,15
M3-1	-432,51	-724,21	-156,25
M3-5	459,14	-768,81	-501,33
M3-4	71,31	119,4	660,26
M4-3	72,49	121,38	668,83
M5-3	-1152,14	-1979,4	-954,85
M5-6	-223,4	-374,08	967,27
M6-5	-14,4	-24,19	1378,55

9. Ahora que ya se calcularon los momentos, se procede a calcular los cortes, éstos se encuentran por superposición de cada una de las estructuras analizadas.

Por ejemplo:

Corte V1 para carga muertas es:

$$V1 = V_{ext.} + 6EI/L^2 * D1 + 6EI/L^2 * D2 = 1698.68 \text{ kg.}$$

TABLA No. 9

TABLA DE CORTES

CORTES	CARGA VIVA	CARGA MUERTA	SISMO
V1	1698,98	2932,94	-154,88
V3'	1203,92	1927,05	154,88
V3"	1257,5	2087,64	-520,06
V5	1720,35	2952,35	520,06

#### 10. ENVOLVENTE DE MOMENTOS

La envolvente de momentos es la representación de los efectos máximos que se producen por la combinación de carga muerta, carga viva y sismo. Las combinaciones para encontrar estos efectos máximos son las siguientes:

- 1)  $1.4 C_m + 1.7 C_v$
- 2)  $0.75 (1.4 C_m + 1.7 C_v + 1.87 S)$
- 3)  $0.75 (1.4 C_m + 1.7 C_v - 1.87 S)$
- 4)  $0.9 C_m + 1.45 S$
- 5)  $0.9 C_m - 1.45 S$

Con estas combinaciones se pueden diseñar los distintos elementos de la estructura.

**TABLA No.10**  
**DE MOMENTOS MAXIMOS**

MOMENTOS	1	2	3	4	5
M1-3	5080,50	3442,94	4177,8	610,66	1370,4
M1-2	897,97	1025,98	293,98	564,89	-191,89
M2-1	-177,67	297,52	-564,03	555,9	-334,83
M3-1	-1836,67	-1596,64	-1158,36	-615,82	-162,64
M3-5	1949,77	759,21	2165,94	-313,7	1140,15
M3-4	302,81	1153,12	-698,9	1021,55	-893,19
M4-3	307,83	1168,91	-707,16	1035,04	-904,56
M5-3	-497,98	-5072,65	-2394,3	-2421,45	347,6
M5-6	-948,69	645,07	-2068,19	1201,48	-1603,6
M6-5	-61,28	1887,45	-1979,87	1985,93	-2011,86

De la misma manera se obtienen los cortes máximos de la estructura y éstos quedan de la siguiente manera:

**TABLA No. 11**  
**DE CORTES MAXIMOS**

CORTES	1	2	3	4	5
V1	7364,15	5305	5740,33	1304,23	1753,38
V3'	4961,47	3938,32	3503,88	1308,1	858,95
V3"	5309,49	3252,73	4711,5	377,66	1885,83
V5	7427,48	6299,94	4841,22	2302,4	794,23

Con todos los datos que se han obtenido, ya se puede empezar a calcular la estructura, en cada una de sus partes.

Nota: en este trabajo sólo se muestra un ejemplo del método de rigideces empleado a una estructura, no se ponen todos los pasos, ya que es un método repetitivo, es por eso que sólo se colocan los resultados obtenidos y los más importantes.

## DISEÑO DE VIGA

Para el diseño de la viga se tomaron en consideración, las especificaciones del INSTITUTO AMERICANO DE CONCRETO ACI.

### ESPECIFICACIONES

1. Acero mínimo =  $(4.1/F_y) * b * d$
2. Recubrimiento mínimo = 4 cm.
3. Acero máximo =  $0.5P_{b1a} * b * d$

El procedimiento para calcular el área de acero es el siguiente:

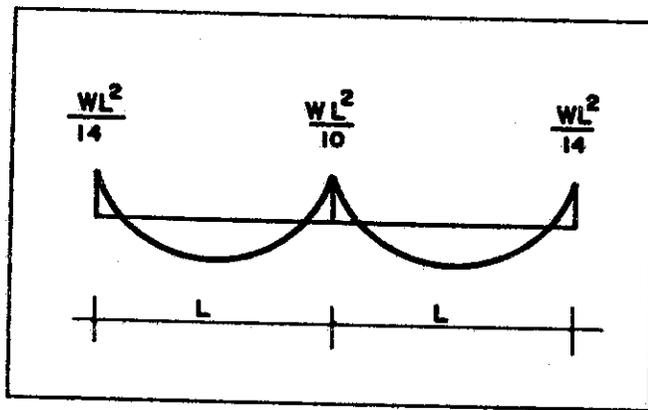


Figura No. 6

1. Para cada uno de los momentos anteriores se calcula el área de acero que se requiere, con la siguiente fórmula.

$$A_s = \sqrt{\frac{bd - (bd)^2 \frac{M_u * b}{0.003825} * F'_c}{0.003825}} * (0.85 F'_c / F_y)$$

2. Luego, se propone un armado que satisfaga el área de acero requerida.

3. Luego, se revisa si está dentro de los límites requeridos

Tomando los criterios anteriores se procedió a diseñar la viga.

**Datos de diseño:**

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fy = 2810 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 31 \text{ cm.}$$

$$b = 30 \text{ cm.}$$

**Momentos negativos:**

$$M(-) = 5080.50 \text{ kg-m} \quad As (-) = 6.88 \text{ cm}^2 \quad 2\#6 + 1\#4$$

$$M(-) = 1836.67 \text{ kg-m} \quad As (-) = 2.39 \text{ cm}^2 \quad \text{Colocar acero mínimo}$$

$$M(-) = 2165.00 \text{ kg-m} \quad As (-) = 2.82 \text{ cm}^2 \quad \text{Colocar acero mínimo}$$

$$M(-) = 5072.00 \text{ kg-m} \quad As (-) = 6.86 \text{ cm}^2 \quad 2\#6 + 1\#4$$

**Momentos positivos:**

$$M(+) = 2185.82 \text{ kg-m} \quad As (+) = 2.85 \text{ cm}^2 \quad \text{Colocar acero mínimo}$$

$$M(+) = 4475.92 \text{ kg-m} \quad As (+) = 6.02 \text{ cm}^2 \quad 2\#6 + 1\#4$$

**Límites para el acero de refuerzo:**

$$As_{min.} = \frac{14.1 * 30 * 31}{2810.00} = 4.66 \text{ cm}^2 = 2\#6$$

$$As_{max.} = 0.5 * (0.0373399) * (35) * (31) = 17.36 \text{ cm}^2$$

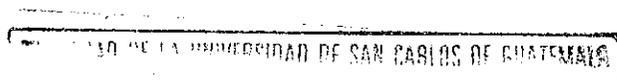
**Acero corrido cama superior:**

El código dice que el acero corrido en la cama superior de la viga se puede utilizar el 33% de  $As(-)$  o  $As_{min}$ , por lo general, se toma el mayor de los dos.

$$As_{min} = 4.66 \text{ cm}^2$$

$$0.33 As(-) = 0.33 * 6.88 = 2.27 \text{ cm}^2$$

$$\text{Se toma } As_{min} = 2 \#5 + 1 \#3$$



### Acero corrido cama inferior:

El código dice que el acero corrido en la cama inferior de la viga se toma el mayor de  $A_{smin}$ , 33%  $A_s(-)$  o 50%  $A_s(+)$ .

$$A_{smin} = 4.66 \text{ cm}^2$$

$$0.33 A_s(-) = 0.33 * 6.88 = 2.77 \text{ cm}^2$$

$$0.50 A_s(+) = 0.50 * 6.02 = 3.01 \text{ cm}^2$$

$$\text{Se toma } A_{smin} = 2 \# 5 + 1 \# 3$$

### Refuerzo transversal:

Los estribos o refuerzo transversal, de acuerdo al Instituto Americano del Concreto ACI, el esfuerzo de corte para el concreto puede determinarse por:

$$V_c = 0.50 F'_c * b * d$$

$V_c$  = corte que resiste el concreto

$b$  = ancho de la viga

$d$  = Peralte de la viga

⊕ Factor de reducción de capacidad

El corte del concreto será:

$$V_c = 0.85 * 0.53 * 210 * 30 * 31 = 6071.38 \text{ Kg.}$$

Del análisis estructural los cortes actuantes en la viga son:

$$V_1 = 7364.15 \text{ kg} > V_c$$

$$V_3 = 4961.00 \text{ kg} < V_c$$

$$V'_3 = 5309.49 \text{ kg} < V_c$$

$$V_5 = 7427.45 \text{ kg} > V_c$$

Debido a que  $V_3$  y  $V'_3 < V_c$

La viga no necesita refuerzo por lo que se le colocará el refuerzo mínimo para mantener fijo el armado longitudinal

De acuerdo al ACI el refuerzo mínimo de corte será:

$$A_v = 3.5 b_s / F_y$$

Donde b y s, deben estar dados en cms.

$$\text{Despejando } S = 2 A_v \times F_y / 3.5 b$$

Si le colocamos varilla No. 3 el  $A_v = 0.71 \text{ cms.}$

$$\text{Entonces } S = 2 * 0.71 * 2810 / 3.5 * 30 = 38.0 \text{ cms.}$$

de acuerdo a las especificaciones del ACI, el espaciamiento límite colocado perpendicularmente al eje longitudinal del miembro no debe exceder a  $d/2$  o 61 cms, siempre se toma el menor

$$S = d/2 = 31 / 2 = 15.5 \text{ Cms.}$$

Como todos los cortes son mayores de 15.5 cms., entonces colocar estribos # 3 a 0.15 mts.

Ver figuras 7 y 8

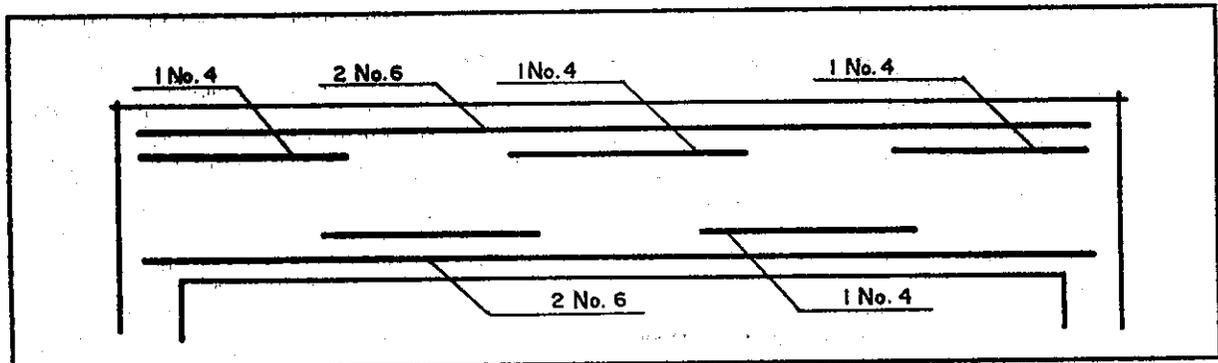


Figura No. 7

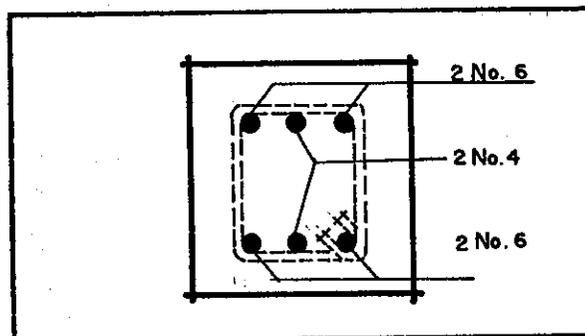


Figura No. 8

## DISEÑO DE COLUMNAS:

Las columnas se diseñaron con carga axial y flexión uniaxial, se debe encontrar la carga axial que actúa en la columna.

## REQUISITOS ACI PARA COLUMNAS:

- El área de acero longitudinal mínima es de 1% de la sección de la columna.
- $A_s(\max) = 0.08 A_g$  (zonas no sísmicas)
- $A_s(\max) = 0.06 A_g$  (zonas sísmicas)
- La columna deberá tener como mínimo 4 varillas de acero longitudinal
- El lado mas pequeño de una columna estructural será de 20 cms
- La sección mínima de una columna deberá de ser de  $400 \text{ cms}^2$
- El esfuerzo transversal estribos nunca podrá ser menor que # 3
- El recubrimiento mínimo es de 3cm.
- En la siguiente figura se muestran las áreas tributarias para cada columna.

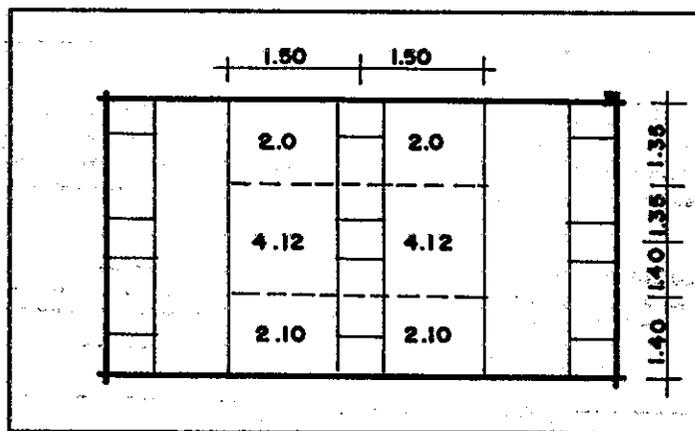


Figura No.9

La carga última =  $1.4 C_m + 1.7 C_v = 1652$

F.C.U =  $1.4 * 165 + 1.7 * 550 = 826$

C.U =  $826.00 / 515.00 = 1.60$

La Carga axial se calcula de la siguiente manera:

$P_c = A_t * \text{carga última} + A_c * \gamma_c * F.C.U * h_c$

$P_{c-1} = 6207.4$

$P_{c-2} = 8603.36$

$P_{c-3} = 4759.44$

Para esta columna es necesario hacer varias revisiones con el fin de ver cómo funciona la misma.

si es:

Corta,

Esbelta

Larga

**Clasificación de la columna por su esbeltez.**

- Columnas cortas  $E < 21$

- Columnas Esbeltas  $21 < E < 100$

- Columnas largas  $E > 100$

Después de realizar los cálculos para su clasificación:

Relación de esbeltez =  $94.08 > 21$

Entonces esta columna necesita ser magnificada.

Al magnificarla nos da un momento de diseño

$M_d = 5569.39 \text{ kg-m}$

Y una carga axial crítica de:

$P_c = 100.90 \text{ ton.}$

Estos cálculos se hicieron para la columna más larga que es la más crítica por su longitud y carga.

### Cálculo del refuerzo Longitudinal

Cuando en una estructura existe solamente carga axial y flexión uniaxial, se debe encontrar el diagrama de interacción para la sección propuesta, en este diagrama se pueden demostrar las combinaciones de  $P_u$  y  $M_u$ , que provocan la falla de una sección dada de columna para cualquier combinación de carga y momento que pueda graficarse dentro del diagrama interacción, entonces la columna no fallara.

En esta tesis no se explicara, el diagrama de interacción, ya que no es necesario, solo se darán los resultados del mismo.

### Resultados del diagrama de interacción:

Compresión pura = 153.62 ton.

Carga balanceada = 68.44 ton

Momento balanceada = 13.06 ton -m

Flexión pura = 4.25 ton -m

Como todos los momentos de diseño de las columnas caen dentro del diagrama de interacción, el área de acero propuesta es la correcta.

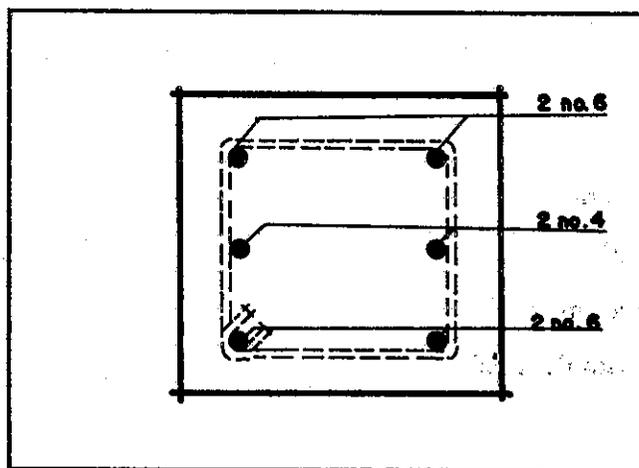


Figura No. 10

En lo que se refiere a la construcción de marcos dúctiles se debe considerar el confinamiento cuya distancia a partir del rostro de la viga debe ser:

$$L = 18" \text{ o } 45 \text{ cms.}$$

$L =$  Lado mayor de la sección de la columna

$$L = L / 6$$

Se toma siempre el mayor de los tres casos.

El estribo a utilizar será No. 4 y la separación esta dada por la fórmula siguiente.

$$S1 < S$$

$$3 \text{ cms} \leq S1 \leq 10 \text{ cms.}$$

$S =$  espaciamiento entre estribos.

$$\text{Zona confinada} = S1 = 2 A_v / \rho_s I_n$$

$A_v =$  área de varilla

$I_n =$  longitud no soportada del estribo

$\rho_s =$  Relación volumétrica de la columna.

El espaciamiento queda de  $S1 = 0.0346 \text{ mts} = 3.46 \text{ cms.}$

La longitud de confinamiento queda de la siguiente forma:

$$\text{COLUMNA 1} = 1.20 \text{ m}$$

$$\text{COLUMNA 2} = 0.87 \text{ m}$$

$$\text{COLUMNA 3} = 0.55 \text{ m.}$$

Ver detalles en planos.

### 3.1.2.4.3 DISEÑO DE ZAPATAS

Para el cálculo de zapatas se tomaron en cuenta las siguientes especificaciones.

- El área de acero mínima se calcula como  $0.002 b t$
- El recubrimiento mínimo es de 7.5 cm.

Para el diseño de estas zapatas sólo existe carga axial y un momento.

### Datos de diseño de la zapata.

$$P_u = 6.20 \text{ ton}$$

$$M_u = 564.03 \text{ kg-m}$$

$$F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 2810 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.C.U = 1.6$$

$$\text{Sección columna} = 0.30 \times 0.35 \text{ mts}$$

$$\text{Peso del concreto} = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso del suelo} = 1500 \text{ kg / m}^3$$

$$\text{Valor soporte del suelo} = 15 \text{ ton /m}^2$$

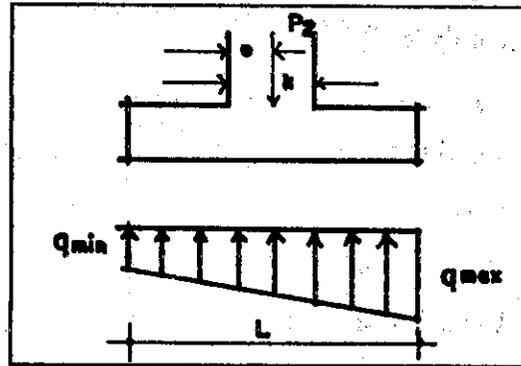


Figura No. 11

### Procedimiento de cálculo de zapatas:

#### Cargas de trabajo

$$P = 6.20 / 1.60 = 3.875 \text{ ton.}$$

$$M_u = 654.03 \text{ kg-m} = 0.564 \text{ ton.}$$

$$M_u = 0.564 / 1.6 = 0.35 \text{ ton.}$$

#### Dimensionamiento:

$$\text{Area} = 0.90 \times 0.90 \text{ m.}$$

$$\text{Espesor } t = 30 \text{ cm.}$$

$$\text{Como la zapata es cuadrada entonces } S_x = S_y = 1/6 (0.90 \times 0.90) = 0.1215$$

#### Carga total actuante

$$P_z = 3.875 + 0.243 \times 2.4 + 0.756 \times 2.4 + 0.69 \times 1.5 = 7.31 \text{ ton.}$$

$$M_x = 0.35 \text{ ton-m.}$$

**Cálculo de presiones:**

$$q = P/A \pm M_x/S_x = 7.31/0.81 \pm 0.35/0.12$$

$$q_{\max} = 11.92 \text{ ton / m}^2$$

$$q_{\min} = 6.09 \text{ ton / m}^2$$

al obtener estos datos se verifica que el dimensionamiento de la zapata es correcto.

$$q_u = \text{presión última} = q_{\max} \times f.c.u. = 11.92 \times 1.6 = 19.07 \text{ ton / m}^2$$

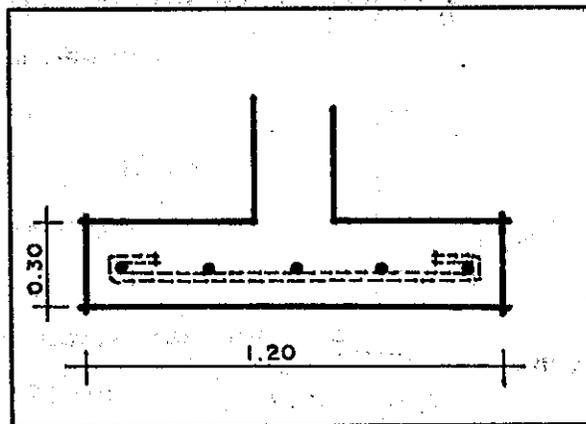
Por la fórmula de área de acero se obtiene:

$$A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\min} = 0.02bt = 0.002 \times 90 \times 30 = 5.4 \text{ cm}^2$$

Entonces se obtiene el siguiente armado:

Hierro No. 4 @ 0.20 mts.



**Figura No.12**

### 3.1.2.4.4 LOSAS

La losa a utilizar es una losa plana armada en un sentido, ya que queda apoyada en dos lados.

#### REQUISITOS DE LA ACI

- La separación lateral de las barras no debe ser superior a 3 veces el espesor de la losa.
- La separación mínima, no debe ser inferior, bajo ningún concepto a un diámetro de barra o 2.5 cm.
- El recubrimiento mínimo es de 2 cm.
- El área de acero mínimo se calculó como el 40% del área de acero de vigas
- Acero por temperatura es igual  $A_s = 0.002bt$

#### Datos de diseño:

$$F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 2810 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 7.0 \text{ cm}$$

$$b = 50 \text{ cm}$$

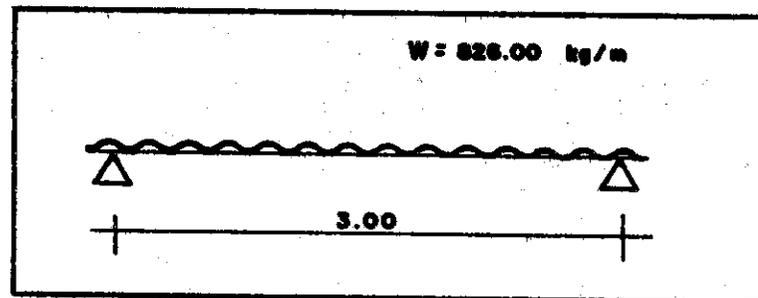


Figura No.13

#### Espesor de la losa:

$$t = L / 28 = 2.75 / 28 = 10 \text{ cm.}$$

#### Integración de cargas:

da una carga última de 826.00 kg/m

Los momentos para un losa continua en ambos extremos son:

$$M(-) = WL^2/14 = 446.19 \text{ kg-m}$$

$$M(-) = WL^2/10 = 624.66 \text{ kg-m}$$

$$M(+) = WL^2/9 = 694.04 \text{ kg-m}$$

Ahora se calcula el acero mínimo:

$$A_{smin} = 0.4 * 14.1 * b * d / f_y$$

$$A_{smin} = 0.70 \text{ cm.}$$

$$A_{stemp.} = 0.00 * b * t$$

$$A_{stemp.} = 0.002 * 50 * 7 = 1 \text{ cm}^2 \text{ colocar No. 3 a } 0.35 \text{ cm} > 0.30 \text{ entonces colocar No.3 a } 0.30 \text{ m.}$$

Calculando el área de acero:

$$A_{s(-)} = 2.682 \text{ cm}^2$$

$$A_{s(-)} = 3.86 \text{ cm}^2$$

$$A_{s(+)} = 4.35 \text{ cm}^2$$

Colocar No. 3 a 0.08 mts

Ver detalles en plano.

### 3.1.3 DISEÑO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

Para el diseño del salón de usos múltiples, que estará en el complejo ganadero, se tomaron varios criterios antes de la realización del anteproyecto. Criterios respecto de la distribución arquitectónica y el tipo de estructura, de que se iba a realizar, el diseño arquitectónico se hizo de acuerdo para que satisfaga las necesidades que se tiene en el municipio de El Progreso, Jutiapa.

La estructura con la cual se va a construir es metálica, con muros de block, se determinó la estructura por lo rápido y económico que ésta ofrece.

Ver detalles en planos.

#### 3.1.3.1 DISTRIBUCION ARQUITECTONICA

La distribución arquitectónica del salón de usos múltiples, se desarrolló de acuerdo, para que satisfaga varias necesidades, del municipio de El Progreso, Jutiapa.

La distribución se divide en la siguiente forma:

- un área de usos múltiples
  - un área para cafetería.
  - un escenario.
  - camerinos
  - servicios sanitarios.
- Ver detalles en planos.**

### 3.1.3.2 SELECCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA.

Para la selección del tipo de estructura de que se construirá el salón de usos múltiples, hay dos opciones, una de construirlo de columnas de concreto reforzado y techo de lámina con costaneras y la otra que se construya con marcos de perfiles de acero tipo T

Por la facilidad, rapidez y economía del trabajo, se decidió por la segunda opción la de marcos de acero.

### 3.1.3.3 MARCOS

Para el diseño de los marcos del salón de usos múltiples, se usará el Método de rigideces, para calcular los momentos de diseño y, después se calcularán los perfiles a usar por el código del acero.

El procedimiento para este cálculo es el siguiente:

#### 1) Dimensionamiento de la estructura

Vigas = perfil T=12"x 4"

Columnas = Perfil T = 12"x 4"

Peso específico= 7850 kg/ m<sup>3</sup>

Costanera de 6"

#### 2) Cálculo de las cargas actuantes en área tributaria.

W costanera = 3.67 kg/m

W vigas = 19.41 kg/m

W cielo falso = 14.67 kg/m<sup>2</sup>

W lamina = 14.67 kg/m<sup>2</sup>

W muerta = 180 kg/m

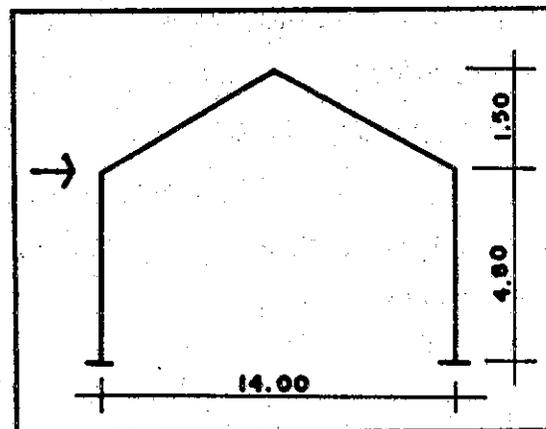


Figura No.14

$$W \text{ viva} = 70 \text{ kg/m}^2$$

3. Cálculo de cargas de viento:

Por ser una estructura liviana, se le calculan las cargas de vientos con las siguientes fórmulas, considerando el viento que sopla en estas regiones se estima una velocidad igual

$$\text{Velocidad viento} = 80 \text{ kph}$$

$$q = 0.004819 v^2 = \text{kg/m}^2$$

$$V = \text{kph}$$

$$q = 0.004819 \times (80)^2$$

$$q = 30.84 \text{ kg/m}^2$$

$$q = 164 \text{ kg/m}$$

$$P = 986.26 \text{ kg}$$

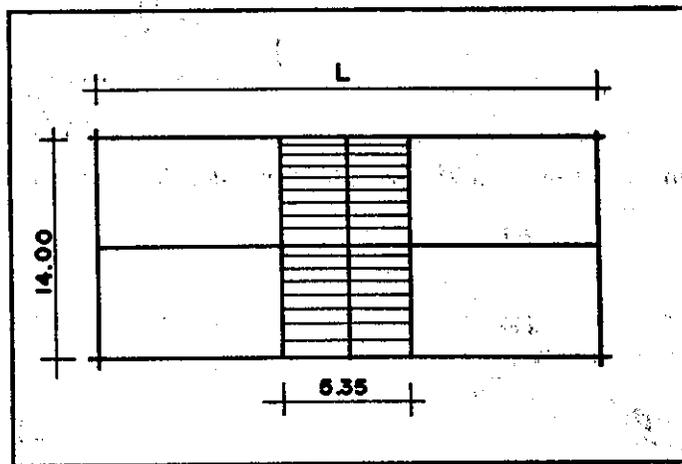


Figura No.15

Por ser marco metálico se distribuye en toda la estructura, estas cargas de viento se sumarán a las cargas gravitacionales.

4. Se calculan los momentos de inercia de la estructura:

$$\text{Inercia} = I$$

Como la columna y la viga son el mismo tipo de perfil

$$I_{\text{viga}} = I_{\text{columna}}$$

5. A continuación se le aplica el Método de rigideces a la estructura propuesta para el salón de usos múltiples.

## MODELO MATEMATICO DE LA ESTRUCTURA

Datos

$W_{muerta} = 180 \text{ kg/m}$      $W_{viva} = 70 \text{ Kg/m}$

$P_{viento} = 986.26 \text{ Kg}$

Momento fijo = 1476.kg-mts

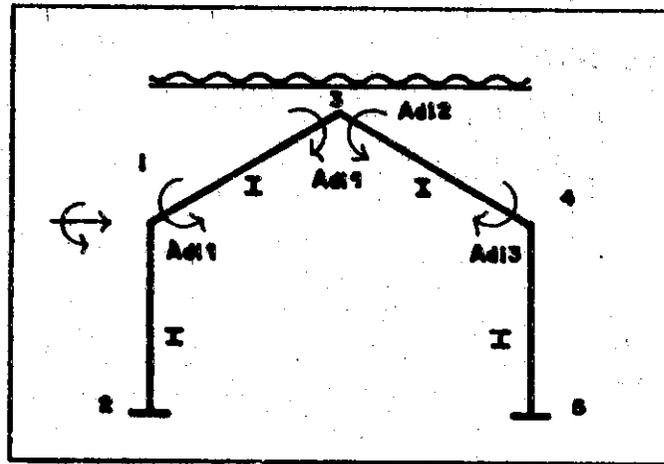


Figura No.16

Ahora, tomando cada uno de los desplazamientos de nudos a su vez y aplicando un valor unitario, como se indica en la figura.

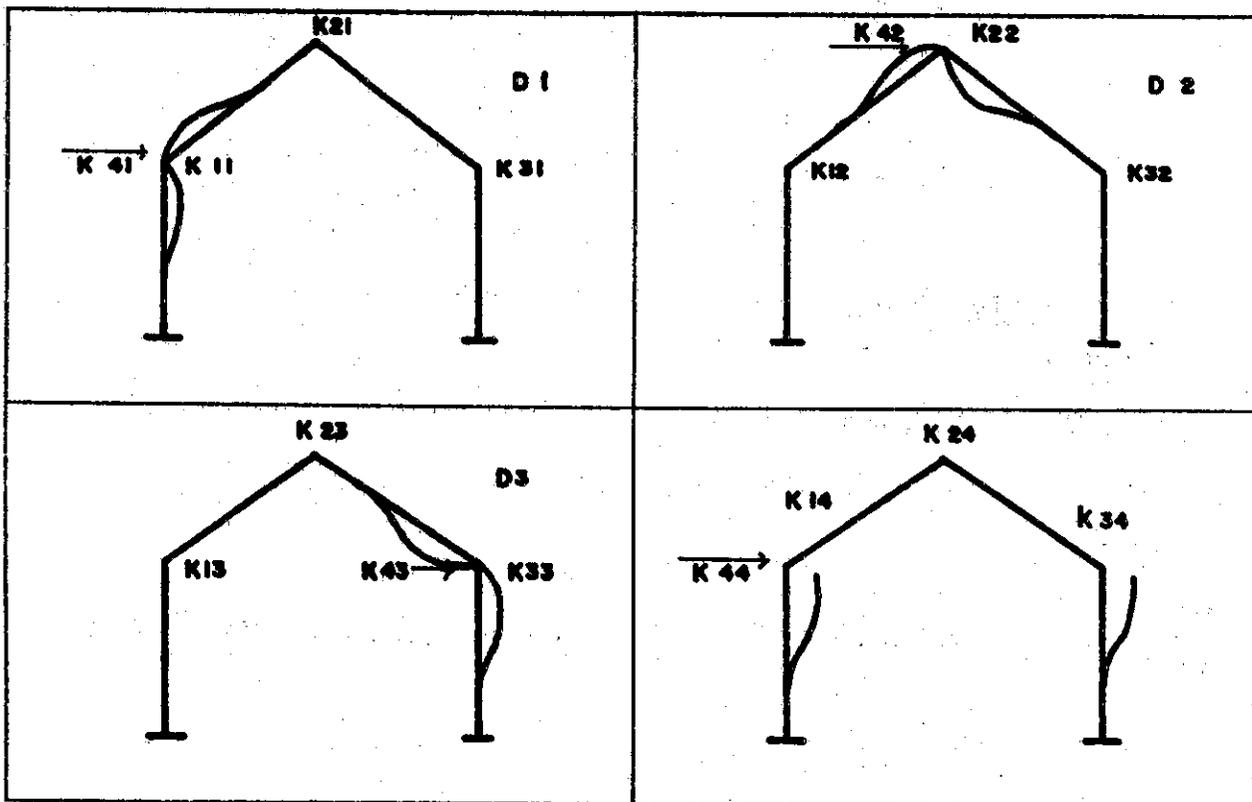


Figura No.17

En la figura No. 18 se muestran las libertades de los nudos desconocidos y éstos se conocen como las rotaciones o desplazamientos.

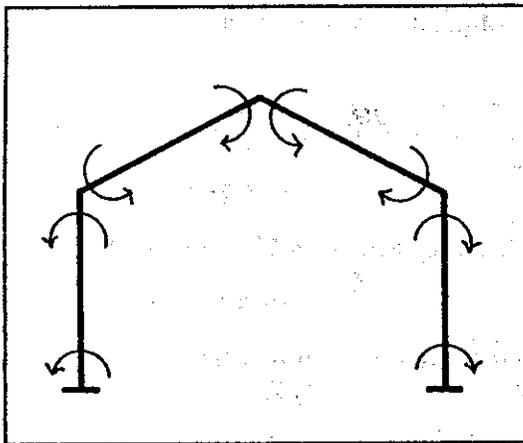


Figura No. 18

El momento empotrado de una carga distribuida es

$$M = Wl^2/12$$

$$Adl1 = 766.84$$

$$Adl2 = 0$$

$$Adl3 = -766.84$$

De la misma manera se sacan los momentos para carga viva y de viento.

Ahora, se sustituyen los coeficientes de rigidez y resolviendo las ecuaciones se obtiene:

La matriz queda de la siguiente manera:

$$\begin{matrix}
 1.45 D1 & 0.28 D2 & 0.00 D3 & 0.30 D4 \\
 0.28 D1 & 1.12 D2 & 0.28 D3 & 0.00 D4 \\
 0.00 D1 & 0.28 D2 & 1.45 D3 & 0.30 D4 \\
 0.30 D1 & 0.00 D2 & 0.30 D3 & 0.26 D4
 \end{matrix}$$

Al igualar la matriz de rigidez a cada una de las cargas actuantes da la siguiente tabla de desplazamientos.

**TABLA No.12**  
**DESPLAZAMIENTOS**

DESPLAZAMIENTO	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	SISMO
D1	528.87	205.66	-1842.33
D2	0.00	0.00	921.16
D3	-528.87	-205.66	-1842.33
D4	0.00	0.00	8044.84

Ahora, de la misma manera que el marco anterior, se procede a calcular los momentos flexionantes máximos

**TABLA No. 13**

**MOMENTOS FLEXIONANTES**

<b>MOMENTOS</b>	<b>CARGA MUERTA</b>	<b>CARGA VIVA</b>	<b>SISMO</b>
M1-3	1057.74	411.98	-772.93
M1-2	470.16	182.80	746.04
M2-1	235.05	91.40	1564.85
M3-1	147.93	57.52	0.00
M3-4	-147.93	-57.52	0.00
M4-3	-1057.74	-411.98	-772.93
M4-5	-470.16	-182.80	746.04
M5-4	-235.05	-91.40	1564.85

De la misma manera que el marco anterior, se calculan los cortes para las tres cargas actuantes en la estructura y el cuadro queda de la siguiente manera.

**TABLA No. 14**

**TABLA DE CORTES**

<b>CORTES</b>	<b>CARGA VIVA</b>	<b>CARGA MUERTA</b>	<b>SISMO</b>
V1	812.12	315.97	-108.10
V3'	474.87	184.53	108.10
V3"	474.87	184.53	-108.10
V4	812.12	315.97	108.10

## CALCULO DE LA ENVOLVENTE DE MOMENTOS

La envolvente de momentos se encuentra de la misma manera que el marco anterior, las tablas de cortes y momentos se presentan a continuación.

**TABLA No.15**  
**DE MOMENTOS MAXIMOS**

MOMENTOS	1	2	3	4	5
M1-3	4246.20	2100.00	4268.68	1174.17	3384.75
M1-2	3033.98	3521.80	1229.17	2817.48	-683.80
M2-1	484.45	2558.03	1831.36	2449.28	-2026.19
M3-1	304.88	228.66	228.66	133.13	133.13
M3-4	-304.88	-228.66	-228.66	-133.13	-133.13
M4-3	-2181.20	-2718.69	-553.18	-2055.98	152.05
M4-5	-969.98	319.58	-1773.05	643.69	-1489.98
M5-4	-484.45	1831.36	-2558.03	2026.00	-2449.28

De la misma manera se obtienen los cortes máximos de la estructura y éstos quedan de la siguiente manera:

**TABLA No. 16**  
**DE CORTES MAXIMOS**

CORTES	1	2	3	4	5
V1	1674.11	1103.98	1407.19	576.32	885.49
V3'	978.51	885.49	582.27	581.97	272.80
V3''	978.51	582.27	885.49	272.80	581.97
V4	1674.11	1407.19	1103.98	885.49	576.32

Ahora que se conocen los momentos y cortes de diseño de la estructura, se procede a calcular los perfiles adecuados para el marco del salón de usos múltiples,

El procedimiento de este cálculo es el siguiente:

1. Se quiere diseñar un perfil no acartelado, entonces, se toma el momento mayor para todo el largo de la estructura.

Con las formulas siguientes se calculan los perfiles:

2. El momento mayor para calcular el marco es el siguiente,

$$M_{max} = 4268.68 \text{ kg-mts.}$$

Como el manual del AISC se trabaja en el sistema ingles, se convierte el momento al sistema ingles

$$M_{max} = 369633.53 \text{ lb-pie}$$

3. Se van a trabajar con un acero que tenga un esfuerzo de 36 ksi, y se busca en el manual del AISC.

4. Con las fórmulas siguientes se trabaja el marco

$$E = Mc/I$$

$$S = I/c$$

$$E = M/S$$

$$S = M/E$$

$$E = \text{esfuerzo}$$

$$S = \text{módulo de sección}$$

$$M = \text{momento flexionante}$$

$$I = \text{Inercia de la estructura.}$$

Como conocemos el momento de diseño, y el esfuerzo a que actúa el acero, se puede depear el módulo de sección, y con este lo buscamos en el manual de la AISC, donde encontramos la clase de perfil que se necesita.

5. Se calculan el módulo de sección.

$$E = M/S \text{ entonces: } S = M/E$$

$$S = 369633.5/36000 = 10.267 \text{ pulg}^3$$

Con el módulo de sección igual a 10.267 se busca en el manual de la AISC, y se encuentra un perfil tipo I con las siguientes características:

$$A = 3.54 \text{ pul}^2$$

$$d = 9 \frac{7}{8} \text{ pulg}$$

$$t_w = \frac{3}{16} \text{ pulg}$$

$$b_f = 4 \text{ pulg}$$

$$t_f = \frac{3}{16} \text{ pulg}$$

$$S = 10.90 \text{ pulg}^3$$

$$T = 8 \frac{5}{8} \text{ pulg}$$

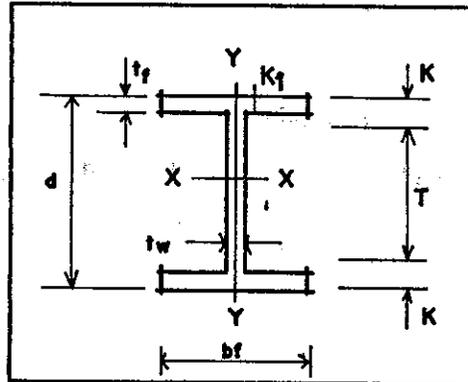


Figura No.19

Entonces da un perfil que tiene una denominación en el código de :

W10x12 que quiere decir un perfil de 10 pulg de alto y un peso de 12 lb/pie.

### REQUISITOS AISC PARA TORNILLOS

- Los agujeros Standard para tornillos de 3/4" tendrán un diámetro de 13/16"
- Los tornillos deben de cumplir con la norma ASTM A 307
- Los tornillos varían desde 5/8" hasta 1 1/2" de diámetro
- Los diámetros varían cada 1/8"

El mismo procedimiento es para las columnas y para las vigas, solo cambian los chequeos para cada una.

### 3.1.3.4 CUBIERTA

La cubierta del salón de usos múltiples será de lamina galvanizada, colocada sobre costaneras de 6" , se llegó a la conclusión de usar lamina galvanizada ya que es una de las mas económicas y de fácil colocación, con el calentamiento no hay problema ya que están ubicadas lo suficientemente altos y, además tendrá cielo falso para detener la temperatura de las láminas.

Las costaneras están espaciadas a 1.20 mts y las laminas están atornillas a las mismas con tornillos y su respectivo empaque de hule para evitar las filtraciones de agua,

#### Procedimiento de cálculo de costaneras:

Para el cálculo de las costaneras se consideran las cargas siguientes:

Carga de lámina.

Carga de cielo falso

Carga viva

#### Datos de diseño:

$W_{\text{lamina}} = 1 \text{ lb/pie}^2$

$W_{\text{cielo falso}} = 2 \text{ lb/pie}^2$

$W_{\text{viva}} = 10 \text{ lb/pie}^2$

lámina de zinc calibre 28

cielo falso (no definido)

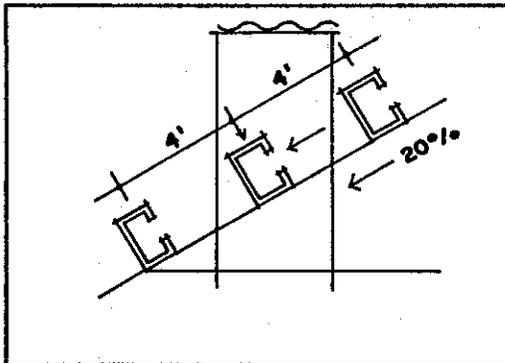
espaciamiento entre costaneras 4 pies

costanera de 6"

pendiente del 20%

longitud de costanera de 5.33 mts.

Con estos datos se procede a diseñar:



**Figura No.20**

La sumatoria de fuerzas queda de la siguiente manera:

$$W_t = W_{\text{lamina}} + W_{\text{cielo}} + W_{\text{c.viva}}$$

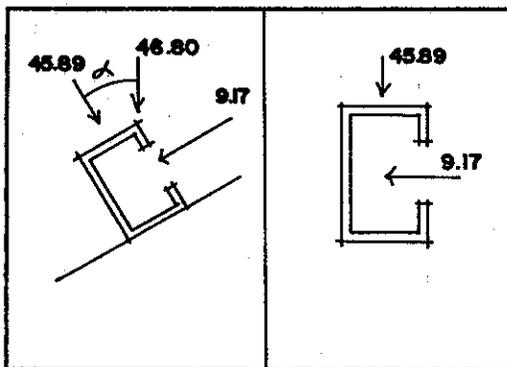
$$W_t = 12 \text{ lb/pie}$$

$$W_{\text{lineal}} = 12 \text{ lb/pie} * S_x$$

$$W_{\text{lineal}} = 12 * 3.9$$

$$W_{\text{lineal}} = 46.80$$

Haciendo un diagrama de cuerpo libre, las fuerzas resultantes quedan de la siguiente manera:



**Figura No. 21**

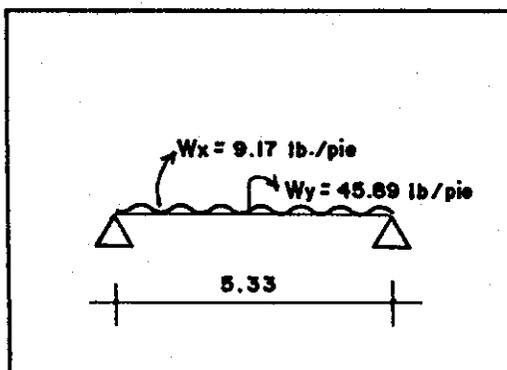
Ahora se calculan los momentos de diseño

y los cortes maximos.

$$M_x = w l^2 / 8$$

$$M_x = 350 \text{ lb-pie}$$

$$M_y = 1752.71 \text{ lb-pie}$$



**Figura No. 22**

$$V_x = w * l / 2$$

$$V_x = 80.14 \text{ lb.}$$

$$V_y = w l / 2$$

$$V_y = 401.08 \text{ lb.}$$

### 3.1.3.5 MUROS

Los muros perimetrales del salón de usos múltiples, serán de block estriado, con sus columnas de concreto armado y su fachada blanqueada, también tendrá una ventanería de vidrio para que tenga suficiente ventilación y sus puertas de metal.

Ver detalles en plano.

#### Procedimiento de cálculo:

Datos de diseño:

Mampostería: Block de 14x19x39 cm.

Mortero: tipo 1

Concreto  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Acero  $f_y = 2,810 \text{ kg/cm}^2$

Block  $f_u = 69.92 \text{ kg/cm}^2$ , en función del área bruta

Pared de 6 mts de alto

Techo de lámina ( no produce carga directa)

1. Se hace la integración de cargas:

Carga muerta =  $350 \text{ gk/cm}^2$

Carga viva =  $200 \text{ kg/cm}^2$

2. Determinación del esfuerzo básico:

para bloques de 14x19x39  $A_e/A_b = 0.61$

$f_u = 69.52/0.61 = 113.96 \text{ kg/cm}^2$

$f_m = 40.80 + 0.71 \times f_u = 121.79 \text{ kg/cm}^2$

3. Se calcula el esfuerzo permisible según fórmula =  $22.19 \text{ kg/cm}^2$

Usando un factor de seguridad = 2 es igual a  $11.09 \text{ kg/cm}^2$

4. Se determina el esfuerzo aplicado sobre el muro

$w = WA/3x(3-m^2/2)$

de dondó se obtiene  $w = 566.0 \text{ kg/m}$  Entonces  $F_a = 0.40 \text{ kg/cm}^2$

Chequeo como  $f_m > f_a$ , entonces utilizar el refuerzo mínimo.

$11.09 \text{ kg/cm}^2 > 0.40 \text{ kg/cm}^2$

### 3.1.3.6 CIMENTACION

La cimentación de los marcos de metal serán zapatas de concreto reforzado y para su diseño ya están los datos suficientes:

1) dimensionamiento

$$Pu = \text{Area total} * \text{Carga ultima}$$

$$Pu = 74.62 * 371.00 = 27684.02/2 = 13842.01$$

$$Pu = 13842.01 + \text{peso propio}$$

$$Pu = 13842.01 + 87.34 = 13929.33 \text{ KG}$$

$$Mu = 2558.00 \text{ kg- m}$$

$$F.C.U = 1.5$$

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fy = 2810 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Peso del suelo} = 1.5 \text{ ton/ m}^3$$

$$\text{Valor soporte del suelo} = 15 \text{ ton/m}^3$$

$$\text{Peso del concreto} = 2.40 \text{ ton/m}^3$$

#### Pasos para el diseño de la zapata.

1) Convertir cargas últimas a cargas de trabajo.

$$P = Pu / F.C.U = 13.92 / 1.5 = 9.28 \text{ Ton}$$

$$Mu = M / F.C.U = 2.55 / 1.5 = 1.7 \text{ Ton - m}$$

2) Se propone un área para la zapata.

$$A = 1.5 P / Vs$$

$$A = 1.5 \times 9.28 / 15 = 0.928 = 1.00 \text{ m}^2$$

Entonces se propone un área de 1.20 m x 1.20 m, y un peralte de  $t = 0.30$  mts

$$q_{\text{max}} = 12.51 \text{ ton} < Vs \quad q_{\text{min}} = 0.36 \text{ ton}$$

3) Calculo de "d" para conocer espesor.

El espesor de 0.30 mts. si cumple con todos los requerimientos.

4) Calculo de corte punzonante

El chequeo de corte punzonante si cumple con los requerimientos.

la zapata queda diseñada de la siguiente manera, Hierro # 4 @ 0.20 en ambos sentidos

Ver detalles en planos.

### **3.1.4 DISEÑO DEL SALON DE EXPOSICION DE GANADO**

Para el diseño del salón de exposición de ganado, se consideraron varios factores, para que éste tenga un buen funcionamiento, ya que la función de este salón es la de exponer el ganado para el público, ya que es aquí donde se pueden apreciar o catalogar los animales.

Este salón de exposición de ganado tendrá una capacidad para 24 animales bien ubicados y con suficiente espacio para las personas que asistan a presenciar dicha exposición.

#### **3.1.4.1 DISTRIBUCION ARQUITECTONICA**

La distribución arquitectónica del salón de exposición de ganado, se consideró para albergar veinticuatro animales bien ubicados y con suficiente espacio para las personas que lo visiten, también se consideraron los drenajes y la ventilación que es de gran importancia para este tipo de proyectos.

**Ver detalles en planos**

#### **3.1.4.2 SELECCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA**

La selección del tipo de estructura, para este proyecto, es muy sencilla porque las luces son pequeñas y no tienen cargas de diseño grandes, por eso se consideró una estructura con columnas de concreto armado, y vigas de costaneras de seis pulgadas, estas columnas trabajarán como columnas aisladas, y se levantara un muro de block a media altura, y después se le colocarán unos balcones de metal.

**Ver detalles en planos**

#### **3.1.4.3 MARCOS**

Para el diseño de estas estructuras no se consideraron marcos continuos, ya que es una estructura muy pequeña y se diseñaron, por partes de acuerdo con las cargas que actuan en la estructura; para el diseño se proponen unas columnas aisladas de concreto armado de 0.30 x 0.30 m y como vigas, unas costaneras de 6", las cuales estarán ancladas a las columnas por medio de unos pernos.

Procedimiento de cálculo ver capítulo 3.1.3.3

**ver detalles en planos**

#### **3.1.4.4 CUBIERTA**

La cubierta del salón de exposición de ganado, será de lámina galvanizada, ya que es la más económica y que se encuentra fácilmente en cualquier lugar, el colocado y espaciamientos de las láminas se especificarán en los planos de diseño.

Procedimiento de cálculo ver capítulo 3.1.3.4

ver detalles en plano.

#### **3.1.4.5 MUROS**

Los muros del salón de exposición de ganado, son de block, con un cimientó corrido; están a una altura de 1.20 m. y después se le colocará una estructura metálica, para que siempre este bien iluminado y con buena ventilación; el piso será de concreto y con sus drenajes para el lavado del mismo.

Procedimiento de cálculo ver capítulo 3.1.3.5

Ver detalles en plano.

#### **3.1.4.6 CIMENTACION**

La cimentación para este salón de exposición de ganado, consta de las zapatas aisladas para las columnas, y un cimientó corrido para el muro perimetral, estas zapatas se diseñaron con el mismo método que las anteriores, y el cimientó corrido es un cimientó simple ya que no cargará pesos grandes

por que no son muros de carga y el piso que será de concreto, que es el más adecuado por lo fácil de limpiar y éste contará con sus respectivos drenajes, para mayor higiene.

Procedimiento de cálculo ver capítulo 3.1.2.4.3

Ver detalles en planos

### **3.1.5 ELABORACION DE PLANOS DE TODO EL PROYECTO.**

La elaboración de los planos del proyecto, se desarrolló de la siguiente manera:

#### **Planos del proyecto:**

1. plano del terreno con sus curvas de nivel,
2. plano de la planta arquitectónica del complejo ganadero,
3. plano de drenajes en conjunto del complejo,
4. plano de agua potable del complejo ganadero,
5. plano de detalles del graderío del complejo ganadero,
6. plano de la planta arquitectónica del salón de usos múltiples,
7. plano de drenajes del salón de usos múltiples,
8. plano de agua potable del salón de usos múltiples,
9. plano de instalación eléctrica del salón de usos múltiples (luz)
10. plano de instalación eléctrica del salón de usos múltiples (Fuerza)
11. plano de distribución del salón de exposición de ganado,
12. plano de drenajes y agua potable del salón de exposición de ganado,
13. plano de detalles estructurales del salón de usos múltiples,
14. plano de detalles estructurales del salón de exposición de ganado,
15. plano de elevaciones del salón de usos múltiples,
16. plano de instalación eléctrica del salón de exposición de ganado.

### 3.1.6 PRESUPUESTO

#### 3.1.6.1 PRESUPUESTO DEL COLISEO

PRESUPUESTO: DEL GRADERIO

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO

UBICACION: MUNICIPIO DE EL PROGRESO, JUTIAPA.

ELABORO: HENRY A. MENDEZ NAJERA.

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	<b>A. MATERIALES</b>				
<b>1</b>	<b>ZAPATAS</b>	<b>33.00</b>	<b>UNIDAD</b>		
	cemento	90.75	bolsa	30.00	2,722.50
	arena	5.28	m <sup>3</sup>	80.00	422.40
	pedrín	4.62	m <sup>3</sup>	135.00	623.70
	hierro No.4	46.20	varilla	20.00	924.00
	alambre de amarre	30.00	lbs	2.50	75.00
<b>2</b>	<b>COLUMNAS</b>	<b>171.60</b>	<b>ML</b>		
	cemento	202.50	bolsa	30.00	6,075.00
	arena	12.35	m <sup>3</sup>	80.00	988.00
	pedrín	10.80	m <sup>3</sup>	135.00	1,458.00
	hierro No.6	114.00	varilla	45.00	5,130.00
	hierro No.4	56.63	varilla	20.00	1,132.60
	hierro No.3	370.66	varilla	11.00	4,077.26
	alambre de amarre	150.00	lbs	2.50	375.00
<b>3</b>	<b>VIGA</b>	<b>77.00</b>	<b>ML</b>		
	cemento	92.40	bolsa	30.00	2,772.00
	arena	4.84	m <sup>3</sup>	80.00	387.20
	pedrín	8.14	m <sup>3</sup>	135.00	1,098.90
	hierro No.6	55.00	varilla	45.00	2,475.00
	hierro No.4	33.00	varilla	20.00	660.00
	hierro No.3	66.00	varilla	11.00	726.00
	alambre de amarre	20.00	lbs	2.50	50.00
<b>4</b>	<b>GRADAS</b>	<b>11.00</b>	<b>MODULO</b>		
	cemento	39.93	bolsa	30.00	1,197.90
	arena	2.09	m <sup>3</sup>	80.00	167.20
	pedrín	2.42	m <sup>3</sup>	135.00	326.70
	hierro No.3	33.00	varilla	11.00	363.00
	alambre de amarre	5.00	lbs	2.50	12.50
<b>5</b>	<b>LOSAS 1</b>	<b>100.00</b>	<b>UNIDAD</b>		
	cemento	169.00	bolsa	30.00	5,070.00
	arena	9.00	m <sup>3</sup>	80.00	720.00
	pedrín	10.00	m <sup>3</sup>	135.00	1,350.00
	hierro No.4	300.00	varilla	20.00	6,000.00

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	hierro No.3	85.00	varilla	11.00	935.00
	alambre de amarre	100.00	lbs	2.50	250.00
6	LOSAS 2	10.00	UNIDAD		-
	cemento	30.00	bolsa	30.00	900.00
	arena	2.00	m <sup>3</sup>	80.00	160.00
	pedrin	2.00	m <sup>3</sup>	135.00	270.00
	hierro No. 4	55.00	varilla	20.00	1,100.00
	hierro No. 3	14.00	varilla	11.00	154.00
	alambre de amarre	15.00	lbs	2.50	37.50
7	FORMALETA	1.00	GLOBAL		
	tabla de 1" x 12' x 10'	50.00	unidad	30.00	1,500.00
	paral de 3" x 3" X 10'	60.00	unidad	20.00	1,200.00
	tendal de 3" x 4" x 10'	50.00	unidad	22.00	1,100.00
	clavo	50.00	lbs	3.50	175.00
	<b>TOTAL</b>				<b>55,161.28</b>

### MANO DE OBRA

Para ejecutar este proyecto, la mano de obra se estima que durará un periodo de cinco meses, de lo anterior se obtiene:

3 Albañiles a Q 40.00/ dia x 5 meses	Q 18,000.00
6 Ayudantes a Q 25.00/dia x 5 meses	Q 22,500.00
Sub-total de mano de obra	Q 40,500.00
Seguro social	Q 2,430.00
Prestaciones laborales	Q 12,150.00
<b>Total mano de obra</b>	<b>Q 55,080.00</b>
<b>Materiales</b>	<b>Q 55,161.28</b>
<b>Total del proyecto</b>	<b>Q 110,241.28</b>

### 3.1.6.2 PRESUPUESTO DEL SALON DE EXPOSICION DE GANADO

PRESUPUESTO: SALON DE EXPOSICION DE GANADO

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO

UBICACION: MUNICIPIO DE EL PROGRESO, JUTIAPA.

ELABORO: HENRY A. MENDEZ NAJERA.

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	<b>A. MATERIALES</b>				
<b>1</b>	<b>ZAPATAS</b>	<b>12.00</b>	<b>UNIDAD</b>		
	cemento	48.00	bolsa	30.00	1,440.00
	arena	2.88	m <sup>3</sup>	80.00	230.40
	pedrín	3.84	m <sup>3</sup>	135.00	518.40
	hierro No.4	4.00	varilla	20.00	80.00
	alambre de amarre	2.00	lbs	2.50	5.00
<b>2</b>	<b>COLUMNAS</b>		<b>ML</b>		-
	cemento	15.00	bolsa	28.00	420.00
	arena	1.00	m <sup>3</sup>	65.00	65.00
	pedrín	1.20	m <sup>3</sup>	125.00	150.00
	hierro No.6	38.00	varilla	45.00	1,710.00
	hierro No.4	19.00	varilla	20.00	380.00
	alambre de amarre	25.00	lbs	2.50	62.50
<b>3</b>	<b>MURO DE BLOCK</b>	<b>72.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		-
	block	1000.00	unidad	2.00	2,000.00
	cemento	125.00	bolsa	28.00	3,500.00
	arena	4.00	m <sup>3</sup>	65.00	260.00
	pedrín	2.00	m <sup>3</sup>	125.00	250.00
	hierro No.3	48.00	varilla	11.00	528.00
	hierro No.2	63.00	varilla	8.00	504.00
<b>4</b>	<b>PISO DE CEMENTO</b>	<b>252.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		-
	cemento	285.00	bolsa	28.00	7,980.00
	arena	17.00	m <sup>3</sup>	65.00	1,105.00
	pedrín	23.00	m <sup>3</sup>	125.00	2,875.00
	electromalla	5.00	unidad	75.00	375.00
	alambre de amarre	12.00	lbs	2.50	30.00
<b>5</b>	<b>MARCOS METALICOS</b>	<b>12.00</b>	<b>UNIDAD</b>		-
	marco de costanera doble	12.00	unidad	1,200.00	14,400.00
	tornillo	1000.00	unidad	8.00	8,000.00
	platinas	48.00	unidad	75.00	3,600.00
<b>6</b>	<b>TECHADO</b>	<b>252.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		-
	templetes de 3/8"	100.00	unidad	11.00	1,100.00

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	costanera de 7"	48.00	unidad	112.63	5,406.24
	lámina galvanizada de 8"	92.00	unidad	48.95	4,503.40
	lámina galvanizada de 6"	46.00	unidad	36.00	1,656.00
	tornillos para lámina	2000.00	unidad	0.75	1,500.00
	caballete galvanizado	21.00	ml	7.00	147.00
7	<b>INSTALACION ELECTRICA (fuerza)</b>	1.00	UNIDAD		-
	tomacorrientes dobles	20.00	unidad	20.00	400.00
	alambre calibre 12	400.00	ml	1.75	700.00
	lámpara fluorescente de 4 x 40 w	30.00	unidad	250.00	7,500.00
	interruptores	15.00	unidad	20.00	300.00
	cajas octogonales	15.00	unidad	8.00	120.00
	alambre calibre 12	480.00	ml	8.00	3,840.00
	poliducto de 3/4"	160.00	ml	1.75	280.00
8	<b>INSTALACION HIDRAULICA</b>	1.00	GLOBAL		-
	tubo p.v.c. de 1"	6.00	tubo	22.00	132.00
	tubo p.v.c. de 3/4"	16.00	tubo	17.00	272.00
	tee de 3/4"	31.00	unidad	10.00	310.00
	tee de 1"	5.00	unidad	10.00	50.00
	tapon p.v.c de 1"	1.00	unidad	10.00	10.00
	llave de paso de 1"	3.00	unidad	40.00	120.00
	reducidor bushing de 1" a 3/4"	5.00	unidad	10.00	50.00
9	<b>INSTALACION SANITARIA</b>	1.00	GLOBAL		-
	tubo p.v.c 4" drenaje	6.00	tubo	203.15	1,218.90
	tubo p.v.c 3" drenaje	7.00	tubo	122.98	860.86
	caja de registro	13.00	unidad	150.00	1,950.00
	<b>TOTAL</b>				<b>79,868.60</b>

### MANO DE OBRA

Para ejecutar este proyecto, la mano de obra se estima que durará un período de cinco meses, de lo anterior se obtiene:

8 Albañiles a Q 40.00/ día x 2 meses	Q 19,200.00
20 Ayudantes a Q 25.00/día x 2 meses	Q 30,000.00
Sub-total de mano de obra	Q 49,200.00
Seguro social	Q 2,214.00
Prestaciones laborales	Q 22,140.00
<b>Total mano de obra</b>	<b>Q 73,554.00</b>
<b>Materiales</b>	<b>Q 79,868.60</b>
<b>Total del proyecto</b>	<b>Q 153,422.60</b>

### 3.1.6.3 PRESUPUESTO DEL SALON DE USOS MULTIPLES

PRESUPUESTO: SALON DE USOS MULTIPLES

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO

UBICACION: MUNICIPIO DE EL PROGRESO, JUTIAPA.

ELABORO: HENRY A. MENDEZ NAJERA.

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	<b>A. MATERIALES</b>				
<b>1</b>	<b>ZAPATAS</b>	<b>14.00</b>	<b>UNIDAD</b>		
	cemento	106.00	bolsa	28.00	2,968.00
	arena	6.37	m <sup>3</sup>	65.00	414.05
	pedrín	8.48	m <sup>3</sup>	125.00	1,060.00
	hierro No.3	38.00	varilla	11.00	418.00
	hierro No.4	56.00	varilla	20.00	1,120.00
	hierro No.6	14.00	varilla	45.00	630.00
	alambre de amarre	75.00	lbs	2.50	187.50
<b>2</b>	<b>CIMIENTO CORRIDO</b>	<b>160.00</b>	<b>ML</b>		-
	cemento	145.00	bolsa	28.00	4,060.00
	arena	9.00	m <sup>3</sup>	65.00	585.00
	pedrín	12.00	m <sup>3</sup>	125.00	1,500.00
	hierro No.3	80.00	varilla	11.00	880.00
	hierro No.2	80.00	varilla	8.00	640.00
	alambre de amarre	50.00	lbs	2.50	125.00
<b>3</b>	<b>MURO DE BLOCK (exterior)</b>	<b>540.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		-
	block	7500.00	unidad	2.00	15,000.00
	cemento	450.00	bolsa	28.00	12,600.00
	arena	27.00	m <sup>3</sup>	65.00	1,755.00
	pedrín	12.00	m <sup>3</sup>	125.00	1,500.00
	hierro No.3	328.00	varilla	11.00	3,608.00
	hierro No.2	437.00	varilla	8.00	3,496.00
	alambre de amarre	170.00	lbs	2.50	425.00
<b>4</b>	<b>MURO DE BLOCK (interior)</b>	<b>150.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		-
	block	2000.00	unidad	1.75	3,500.00
	cemento	125.00	bolsa	28.00	3,500.00
	arena	8.00	m <sup>3</sup>	65.00	520.00
	pedrín	4.00	m <sup>3</sup>	125.00	500.00
	hierro No.3	95.00	varilla	11.00	1,045.00
	hierro No.2	125.00	varilla	8.00	1,000.00
	alambre de amarre	45.00	lbs	2.50	112.50
<b>5</b>	<b>PISO DE GRANITO</b>	<b>450.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		-

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	piso de granito de 0.30 x0.30	6000.00	unidad	3.50	21,000.00
	arena	25.00	m <sup>3</sup>	65.00	1,625.00
	cemento	50.00	bolsa	125.00	6,250.00
	tornillos para lámina	7.00	unidad	0.75	5.25
6	MARCO METALICO	7.00	UNIDAD		-
	marcos	7.00	unidad	7,000.00	49,000.00
7	TECHADO	512.00	M <sup>2</sup>		-
	costanera de 7"	90.00	unidad	112.63	10,136.70
	templete de 3/8"	144.00	unidad	11.00	1,584.00
	lámina galvanizada de 8"	200.00	unidad	48.95	9,790.00
	tornillo para lámina	2000.00	unidad	0.75	1,500.00
	caballete galvanizado	35.00	ml	7.00	245.00
8	PUERTAS DE METAL	7.00	UNIDAD		-
	puerta doble hoja	5.00	unidad	2,000.00	10,000.00
	puerta simple	2.00	unidad	900.00	1,800.00
9	PUERTAS DE MADERA	2.00	UNIDAD		-
	puertas de madera	10.00	unidad	800.00	8,000.00
10	VENTANAS	70.00	M <sup>2</sup>		-
	ventanas con marcos de aluminio	70.00	m <sup>2</sup>	200.00	14,000.00
11	SERVICIOS SANITARIOS	21.00	UNIDAD		-
	sanitarios	9.00	unidad	750.00	6,750.00
	mingitorios	3.00	unidad	700.00	2,100.00
	lavamanos	9.00	unidad	500.00	4,500.00
12	INSTALACION ELECTRICA (fuerza)	1.00	UNIDAD		-
	tomacorrientes dobles	20.00	unidad	20.00	400.00
	tablero de distribución	1.00	unidad	500.00	500.00
	alambre calibre 12	400.00	ml	1.75	700.00
	poliducto de 3/4"	150.00	ml	1.75	262.50
13	INSTALACION ELECTRICA (Iluminación)	1.00	UNIDAD		-
	lámpara fluorescente de 4 x40 w	30.00	unidad	250.00	7,500.00
	interruptores	15.00	unidad	20.00	300.00
	cajas octogonales	30.00	unidad	8.00	240.00
	cajas rectangulares	15.00	unidad	8.00	120.00
	alambre calibre 12	480.00	ml	1.75	840.00
	poliducto de 3/4"	160.00	ml	1.75	280.00
14	INSTALACION HIDRAULICA	1.00	GLOBAL		-
	tubo p.v.c. de 1"	6.00	tubo	22.00	132.00
	tubo p.v.c. de 3/4"	16.00	tubo	17.00	272.00
	tee de 3/4"	31.00	unidad	10.00	310.00
	tee de 1"	5.00	unidad	10.00	50.00

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/U	TOTAL
	codo 90 grados de 3/4"	30.00	unidad	10.00	300.00
	tapon p.v.c de 1"	1.00	unidad	10.00	10.00
	llave de paso de 1"	3.00	unidad	40.00	120.00
	reducidor bushing de 1" a 3/4"	5.00	unidad	10.00	50.00
9	INSTALACION SANITARIA	1.00	GLOBAL		-
	tubo p.v.c 4" drenaje	6.00	tubo	203.15	1,218.90
	tubo p.v.c 3" drenaje	7.00	tubo	122.98	860.86
	tubo p.v.c 2" drenaje	2.00	tubo	48.00	96.00
	tubo de concreto 4"	70.00	tubo	8.25	577.50
	codo 45 grados de 3"	13.00	unidad	25.00	325.00
	codo 45 grados de 2"	10.00	unidad	25.00	250.00
	doble yee de 3"	3.00	unidad	20.00	60.00
	yee de 3"	8.00	unidad	30.00	240.00
	tee de 3"	1.00	unidad	30.00	30.00
	curva sanitaria de 3"	5.00	unidad	30.00	150.00
	caja de registro	13.00	unidad	150.00	1,950.00
	caja trampa grasa	1.00	unidad	150.00	150.00
	<b>TOTAL</b>				<b>221,889.51</b>

#### MANO DE OBRA

Para ejecutar este proyecto, la mano de obra se estima que durará un período de cinco meses, de lo anterior se obtiene:

8 Albañiles a Q 40.00/ día x 5 meses	Q 48,000.00
20 Ayudantes a Q 25.00/día x 5 meses	Q 75,000.00
Sub-total de mano de obra	Q 123,000.00
Seguro social	Q 7,380.00
Prestaciones laborales	Q 36,900.00
<b>Total mano de obra</b>	<b>Q 167,280.00</b>
<b>Materiales</b>	<b>Q 221,889.51</b>
<b>Total del proyecto</b>	<b>Q 389,169.51</b>

## CONCLUSIONES

1. La realización del proyecto del Complejo Ganadero, requirió de un estudio dentro de la población, que permitiera conocer los alcances y beneficios del mismo, los resultados de este estudio mostraron, que un proyecto de esta naturaleza para la región de El Progreso-Jutiapa, beneficiara a un sector de la población bastante grande, por cuanto propiciará el desarrollo y fomento de la Industria Ganadera, así como será fuente de trabajo
2. El diseño de la estructura del graderío del Coliseo, requirió de la aplicación de un factor de seguridad bastante conservador (alto), en comparación con el que se utiliza para otro tipo de estructuras, la razón se sustenta en que en la región no hay personal calificado para la construcción, así como este tipo de obras requiere de una supervisión técnica, la cual no hay forma de garantizarla.
3. La carga viva utilizada en el diseño del graderío del Coliseo fue de  $500 \text{ kg/m}^2$ , la cual se considera alta, este criterio se adoptó tomando en consideración el uso, así como las eventualidades a que pueda estar sometida, además por las calidades de los materiales de construcción como la arena de río y pedrín, que no pueden garantizarse que sean las requeridas, según diseño.
4. La elaboración del presupuesto del proyecto del Complejo Ganadero, se determinó tomando como base los salarios que la municipalidad asigna a sus trabajadores, los cuales no corresponden a la realidad siendo estos bajos en comparación a los que se pagan en el sector privado. Así también en lo concerniente a los precios de los materiales, se tomaron los que la municipalidad maneja, que en algunos casos son más bajos, como lo es el del cemento.
5. El Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), da la oportunidad al estudiante que opta por realizarlo, confrontar TEORIA-PRACTICA, completando de una forma más integral la formación académica del futuro profesional, en lo particular los resultados obtenidos son invaluable, por cuanto me permitieron adquirir criterio, experiencia y madurez.

## **RECOMENDACIONES**

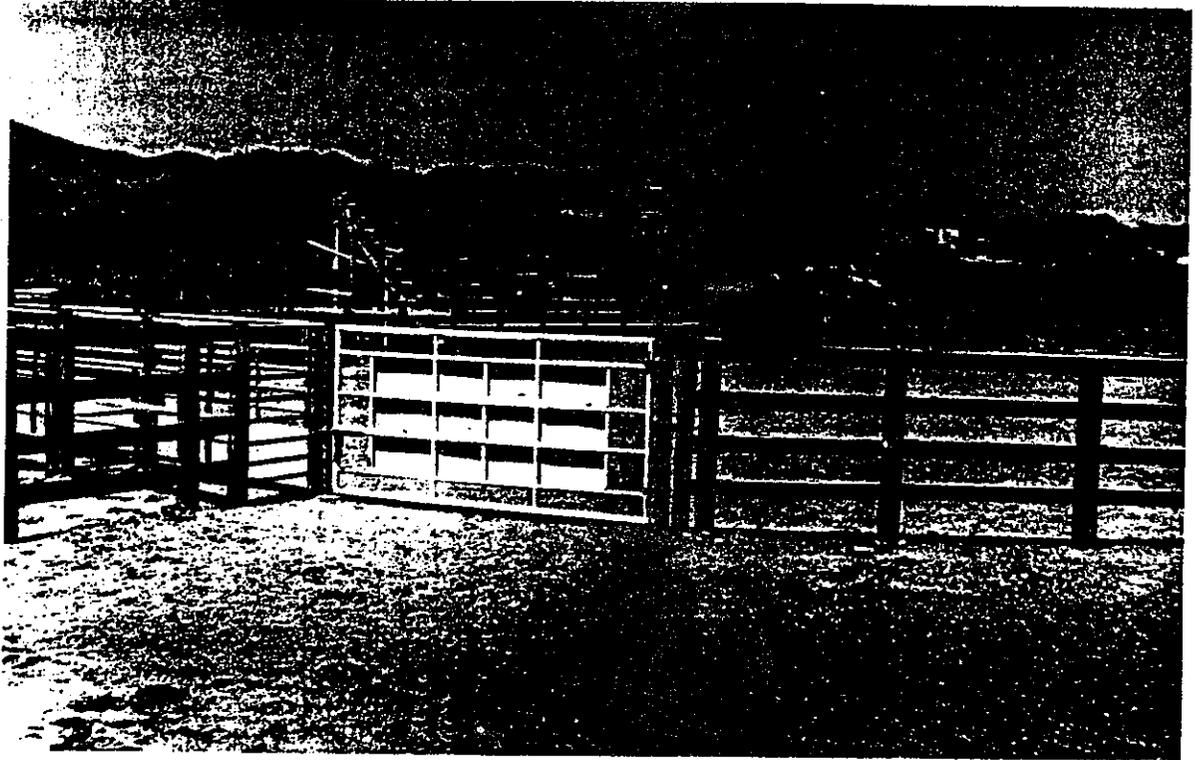
- 1. Se recomienda a la municipalidad de El Progreso, Jutiapa realizar estudios de factibilidad técnica y económica en todo proyecto de infraestructura que vaya a realizar, ya que de esta forma se garantizarán mejores resultados en los mismos.**
- 2. Se recomienda a la municipalidad contratar personal calificado para la construcción de las obras de infraestructura que realice.**
- 3. Se recomienda a la municipalidad garantizar la supervisión técnica para todo proyecto de infraestructura que se realice.**
- 4. Se recomienda al Comité de ganaderos y agricultores de El Progreso, Jutiapa, que para la construcción del complejo ganadero, se cumpla con todas las especificaciones técnicas y sanitarias que el mismo requiere.**
- 5. Se recomienda a la municipalidad continuar con el programa de E.P.S., de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como apoyo técnico, para la planificación y desarrollo de los proyectos de infraestructura del municipio, ya que a la fecha se han realizado varias obras de gran importancia para el mismo.**

## BIBLIOGRAFIA

- LUTHE, Rodolfo. Análisis Estructural. México, Editorial Representaciones y Servicios de Ingeniería. S.A. 1984.
- NAWY, Edwar G. Concreto reforzado, un enfoque básico. México, Editorial Prentice Hall. 1,991
- WINTER, George y Nilson Arthur. Proyecto de Estructuras de Hormigón. 4ta Edición México, Editorial Reverte. S.A.
- MERRIT, Frederick S. Enciclopedia de la construcción, Arquitectura e Ingeniería. México, Editorial Mc.Graw- Hill inc.
- AGUT, Vicente Aremer. Enciclopedia Práctica de Ganadería. México: Limusa, Noriega 1,992
- PUGA, Ruiz Luis A. Complejo deportivo para el casco urbano de Asunción Mita. (tesis de arquitectura) Guatemala 1,986.
- RITCHER, Aris Federico, Complejo deportivo para el municipio de Mixco (tesis de arquitectura), Guatemala 1,987.
- VIDEZ, Tobar Armando, Análisis y control de los costos de Ingeniería, Editorial " Guatemala Piedra Santa", 1,978.

## **ANEXOS**

- 1. Fotografías del graderío para el coliseo.**
- 2. Planos de planta de conjunto complejo ganadero.**
- 3. Planos de graderío del coliseo.**
- 4. Planos del salón de exposición de ganado.**
- 5. Planos del salón de usos múltiples.**

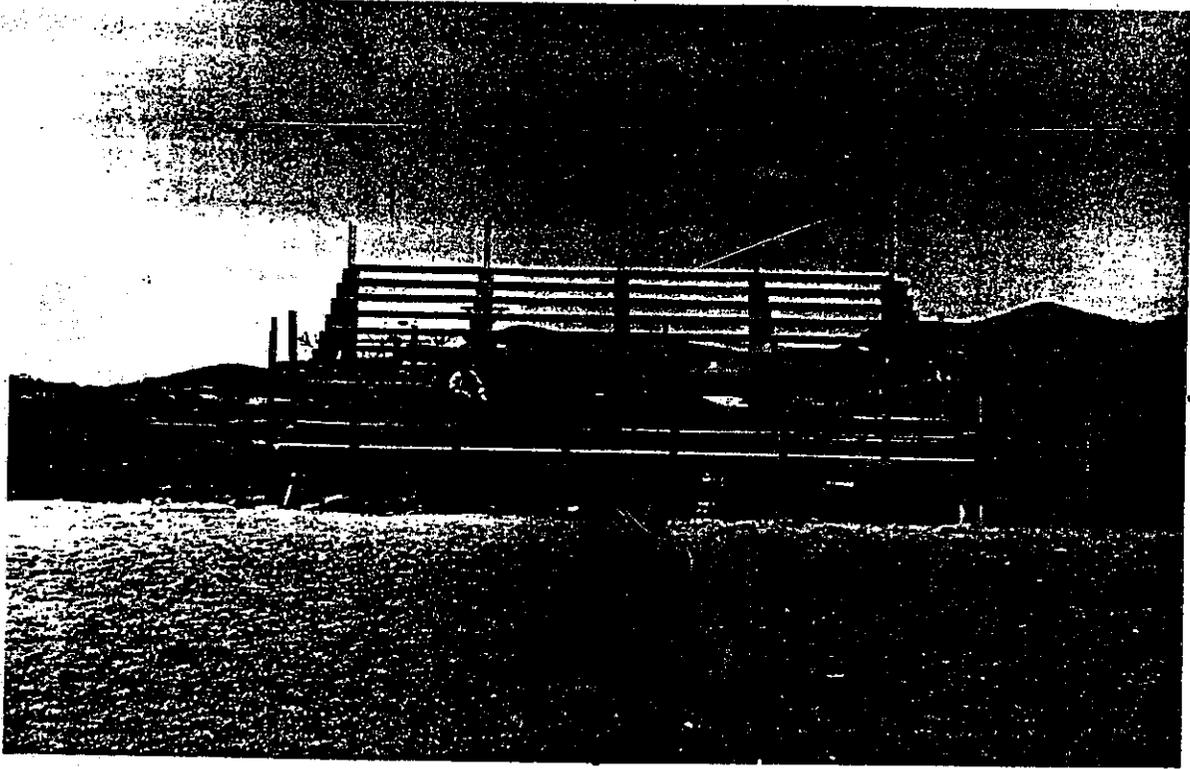


CIRCULADO DEL COLISEO

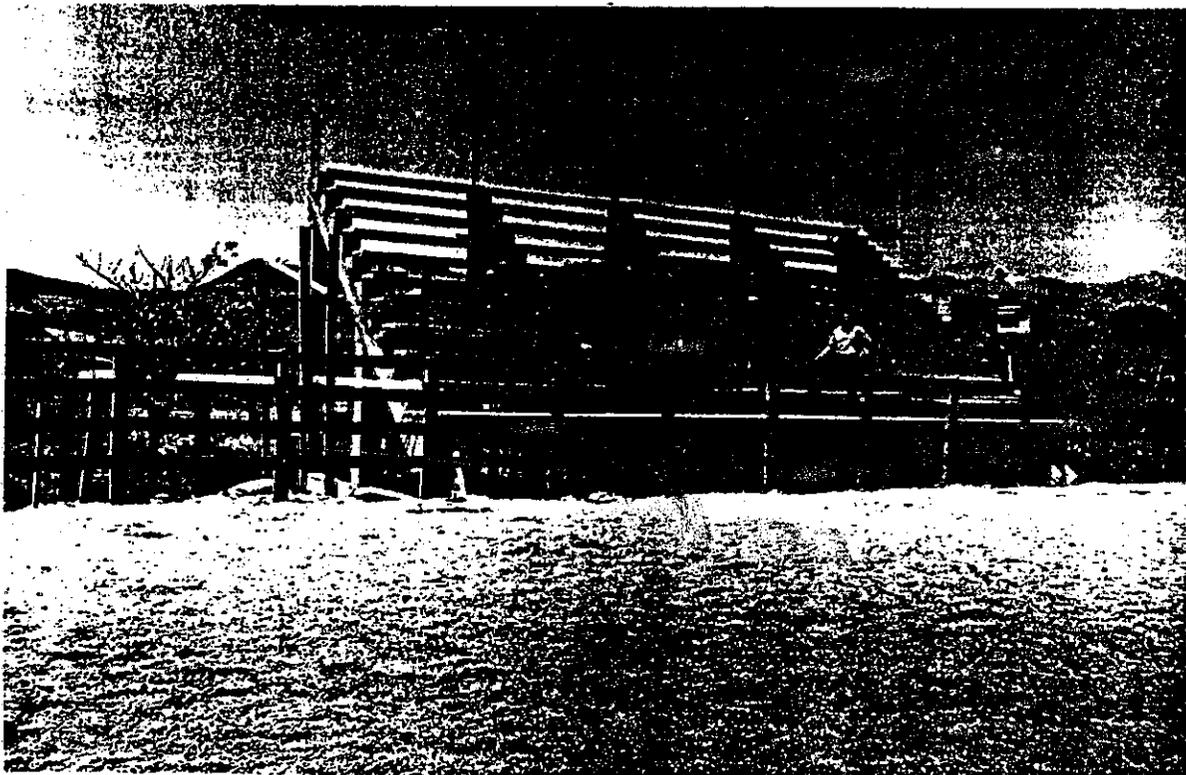


CIRCULADO DEL COLISEO





GRADERIO DEL COLISEO



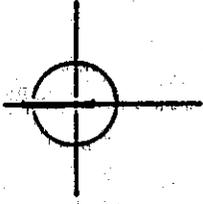
GRADERIO DEL COLISEO



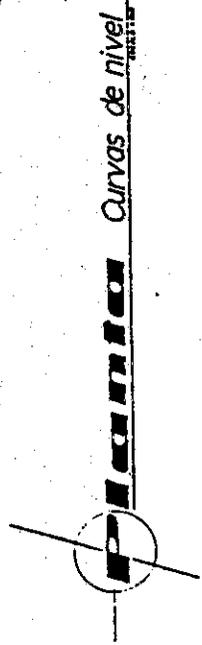
ESTRUCTURA DEL GRADERIO



ESTRUCTURA DEL GRADERIO

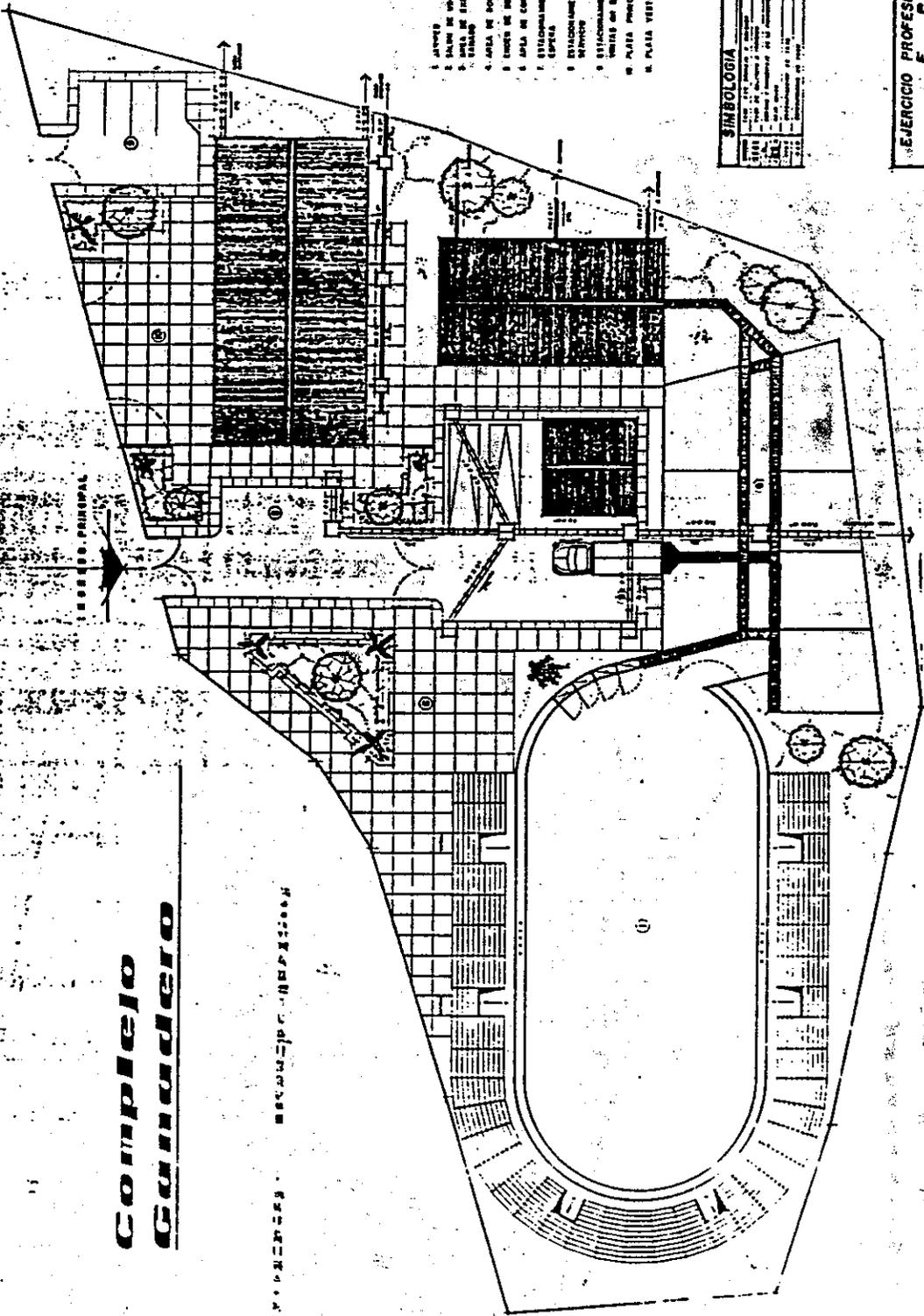


EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO E P 3	
MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO J U T I A P A	
PROYECTO: COMPLEXO HABITACIONAL	
CONTIENE: PLANTA DE CERRAMIENTO	
WITNES: MONTA A NIVEL	PLANOS: MONTA A NIVEL
MAZILLA: MONTA A NIVEL	PROYECTO: MONTA A NIVEL
Escala: 1:1000	



Curvas de nivel

# Complejo Ganadero



- 1. ALBERCA
- 2. SALON DE REUNIONES
- 3. OFICINA DE ADMINISTRACION
- 4. OFICINA DE CONTABILIDAD
- 5. OFICINA DE INGENIERIA
- 6. OFICINA DE COMERCIO
- 7. ESTACIONAMIENTO DE CAMIONES
- 8. ESTACIONAMIENTO DE AUTOMOVILES
- 9. ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE PASAJEROS
- 10. PLAZA PRINCIPAL
- 11. PLAZA VESTIBULAR

SIMBOLOGIA	
(Symbol)	Material / Elemento

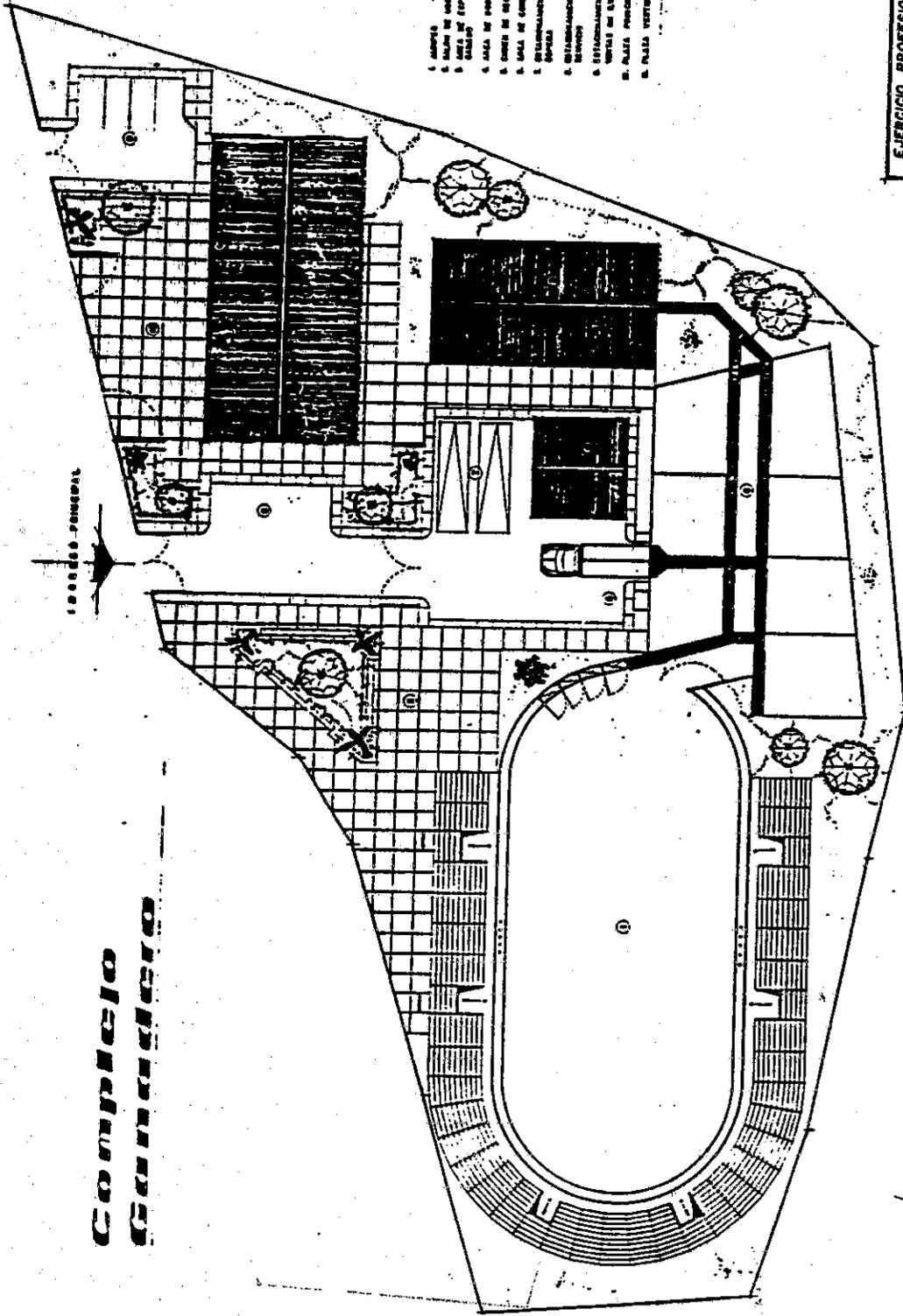
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO	
MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO	
JUJUY	
PROYECTO: COMPLEJO GANADERO	
CONTIENE: PLANTA DE CONJUNTO, PLANTA DE DETALLE	
ELABORADO POR: [Nombre]	FECHA: [Fecha]
REVISADO POR: [Nombre]	FECHA: [Fecha]
APROBADO POR: [Nombre]	FECHA: [Fecha]

# Planta de Conjunto

INSTRUCCIONES

Forma 1/20

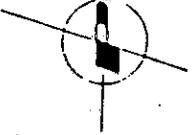
# Complejo Comunal



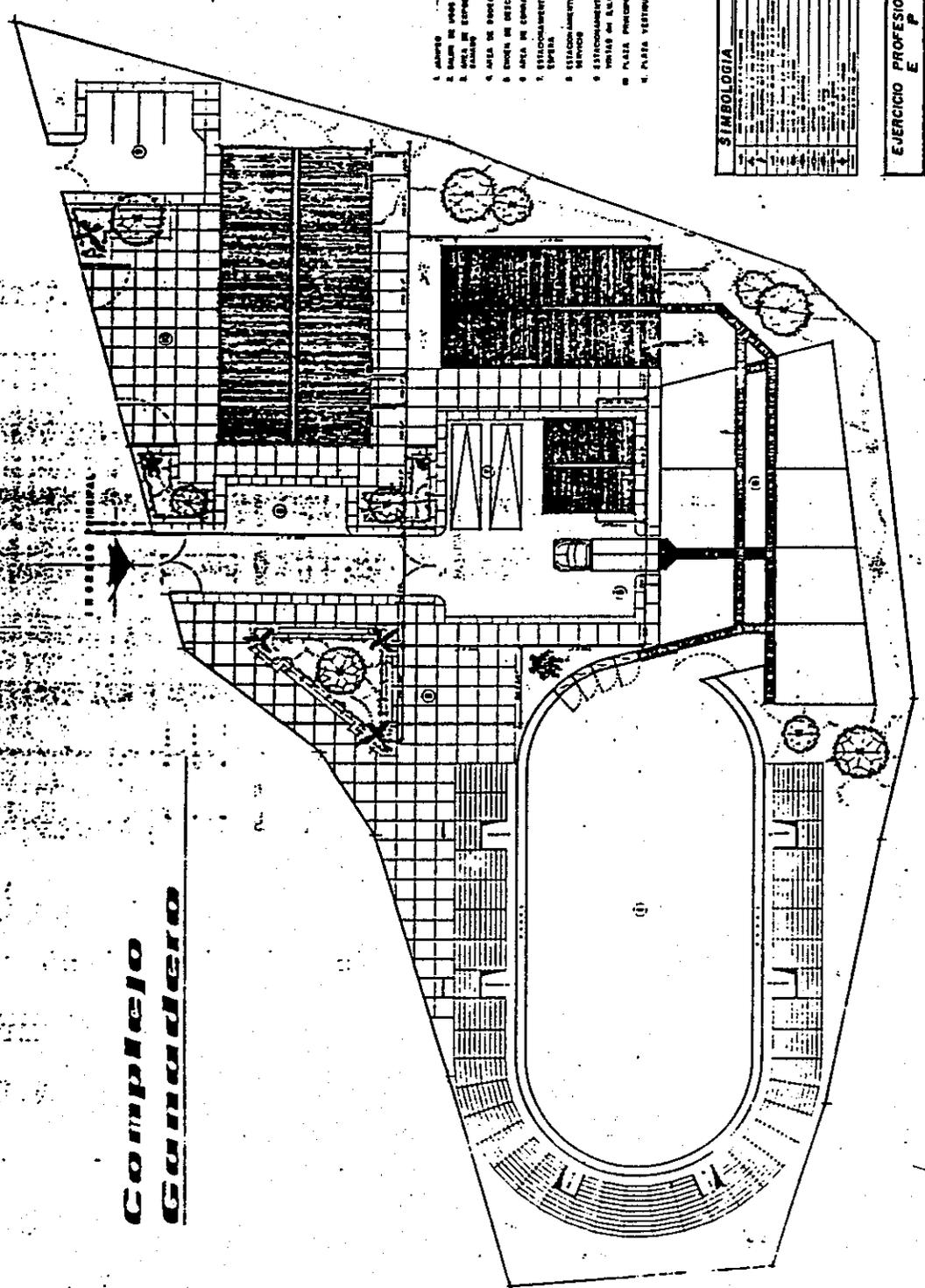
- 1. CAMPO
- 2. SALON DE VOTOS MULTIPLES
- 3. SALA DE ESPORTES DE INTERIO
- 4. SALA DE COMIDAS
- 5. COMEDOR DE RECREACION
- 6. SALA DE CONTROL
- 7. DESPACHADOR DE BOTELLA
- 8. DESPACHADOR DE BOTELLA
- 9. DESPACHADOR DE BOTELLA
- 10. DESPACHADOR DE BOTELLA
- 11. SALAS PERSONAL
- 12. PARRILLA VERTICAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO	
E P 3	
MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO	
JUTIAPA	
PROYECTO	COMPLEJO COMUNAL
CONTIENE	PLANTA DE CONJUNTO
ELABORADO POR	INGENIERO A. GONZALEZ S.
REVISADO POR	INGENIERO A. GONZALEZ S.
FECHA	AGOSTO 1974

# Planta de Conjunto



**Complejo Comadero**



- 1. MURDO
- 2. MUR DE PIEDRA MANTILLAS
- 3. AREA DE ESPERACION DE CAMION
- 4. AREA DE FUMIGACION
- 5. CUBIERTA DE OBTUSION
- 6. AREA DE COMIDAS
- 7. ESTACIONAMIENTO DE TAXIS
- 8. ESTACIONAMIENTO DE SERVICIO
- 9. ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLISTAS
- 10. PLAZA PRINCIPAL
- 11. PASEO VESTIBULAR

**SIMBOLOGIA**

1	MURDO
2	MUR DE PIEDRA MANTILLAS
3	AREA DE ESPERACION DE CAMION
4	AREA DE FUMIGACION
5	CUBIERTA DE OBTUSION
6	AREA DE COMIDAS
7	ESTACIONAMIENTO DE TAXIS
8	ESTACIONAMIENTO DE SERVICIO
9	ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLISTAS
10	PLAZA PRINCIPAL
11	PASEO VESTIBULAR

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**  
**E P S**

**MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO**  
**JUJUY**

PROYECTO: COMPLEJO COMADERO

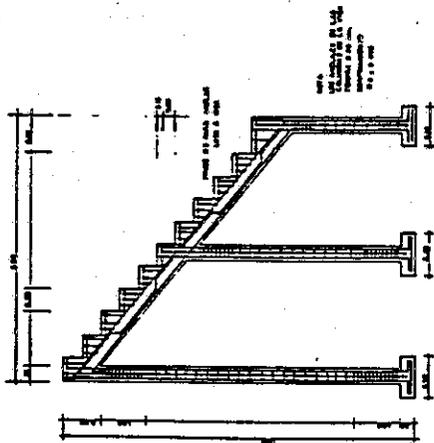
CONTIENE: PLANTA DE CONJUNTO INSTALACION HIDRAULICA

GRUPO: GRUPO A. NÚMERO: 1. FOLIO: 1

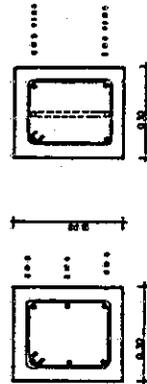
CALIDAD: INGENIERO A. NÚMERO: 1. FOLIO: 1

BO. N.º 11. INGENIERO

**Planta de Conjunto**  
**Instalacion Hidraulica**



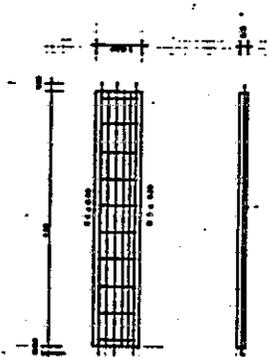
**CORTE DE GRADAS** (1/4) (1/20)



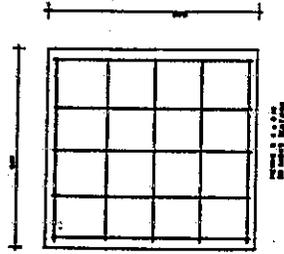
**SECCION COLUMNIA EN VISTA** (1/4) (1/20)

**ESPECIFICACIONES**

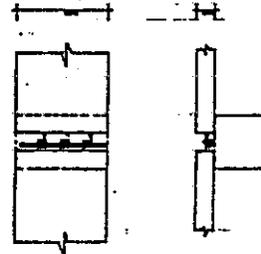
1. El concreto a utilizar será de tipo normal, de resistencia característica  $f_{ck}$  de 20 MPa. El acero a utilizar será de tipo normal, de resistencia característica  $f_{yk}$  de 475 MPa.



**LOSA GRADAS PREFABRICADAS** (1/4) (1/20)

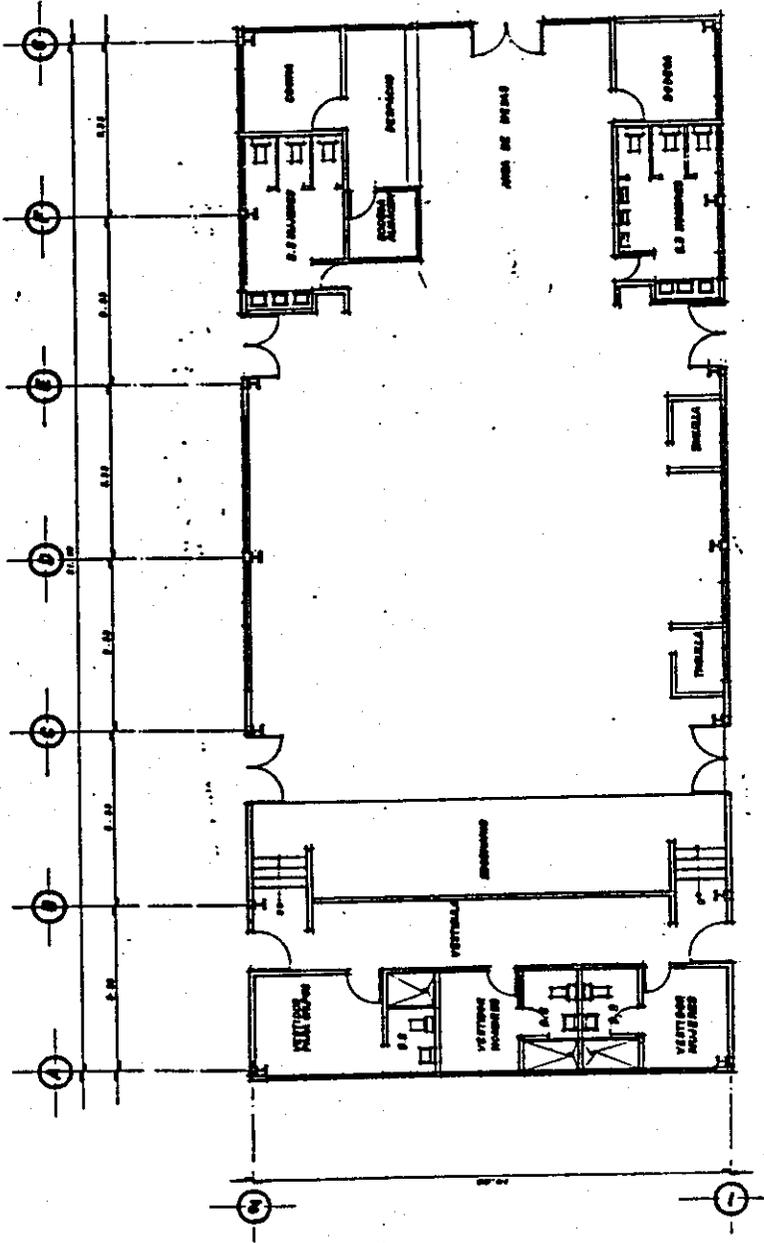
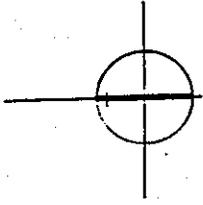


**DETALLE DE ZAPATAS** (1/4) (1/20)



**DETALLE DE UNIÓN** (1/4) (1/20)

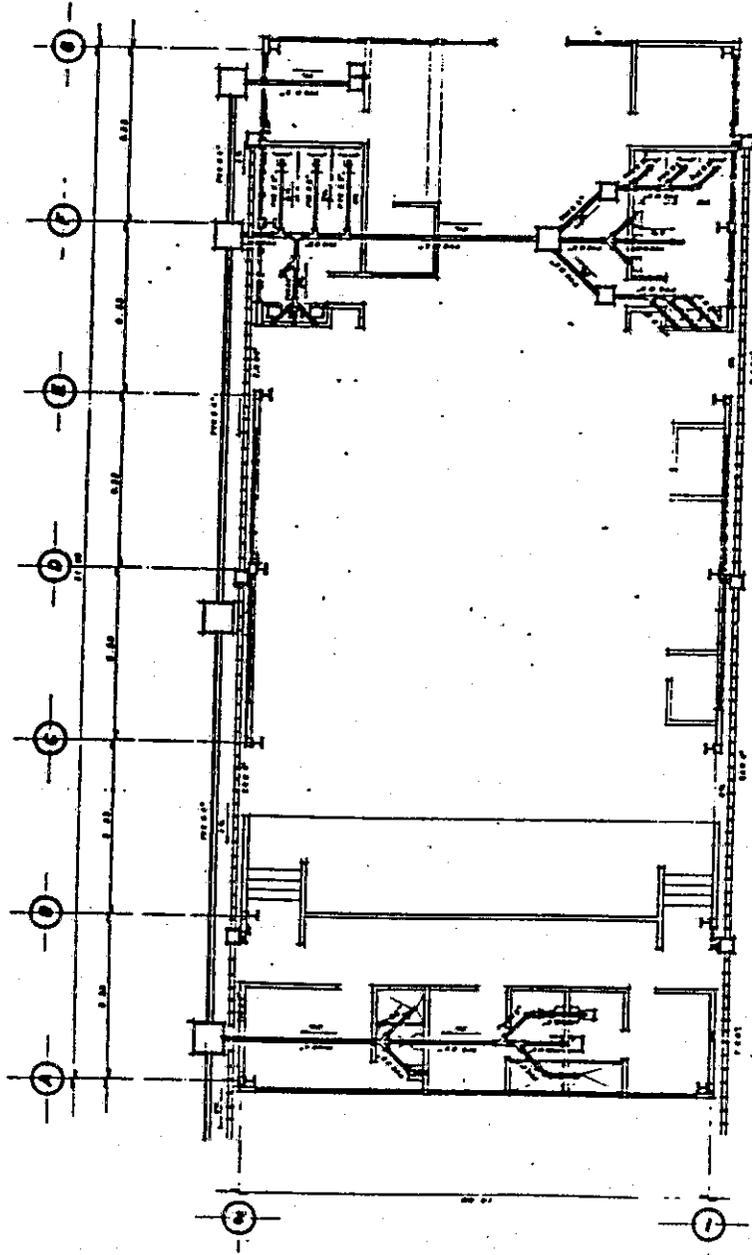
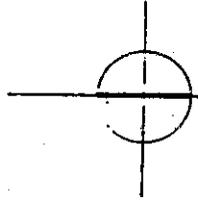
<b>EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO</b>	
<b>E. P. S.</b>	
<b>MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO</b>	
<b>JUTIA Y A</b>	
<b>PROYECTO: COMPLEJO BAÑADERO</b>	
<b>CONTIENE DETALLES DE OBRERO</b>	
<b>DISEÑO: INGENIERO J. GARCÍA</b>	<b>CALCULO: INGENIERO J. GARCÍA</b>
<b>REVISOR: INGENIERO J. GARCÍA</b>	<b>FECHA: 15/05/2011</b>
<b>ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA</b>	



**PLANTA DE DISTRIBUCION**

Escala 1:100

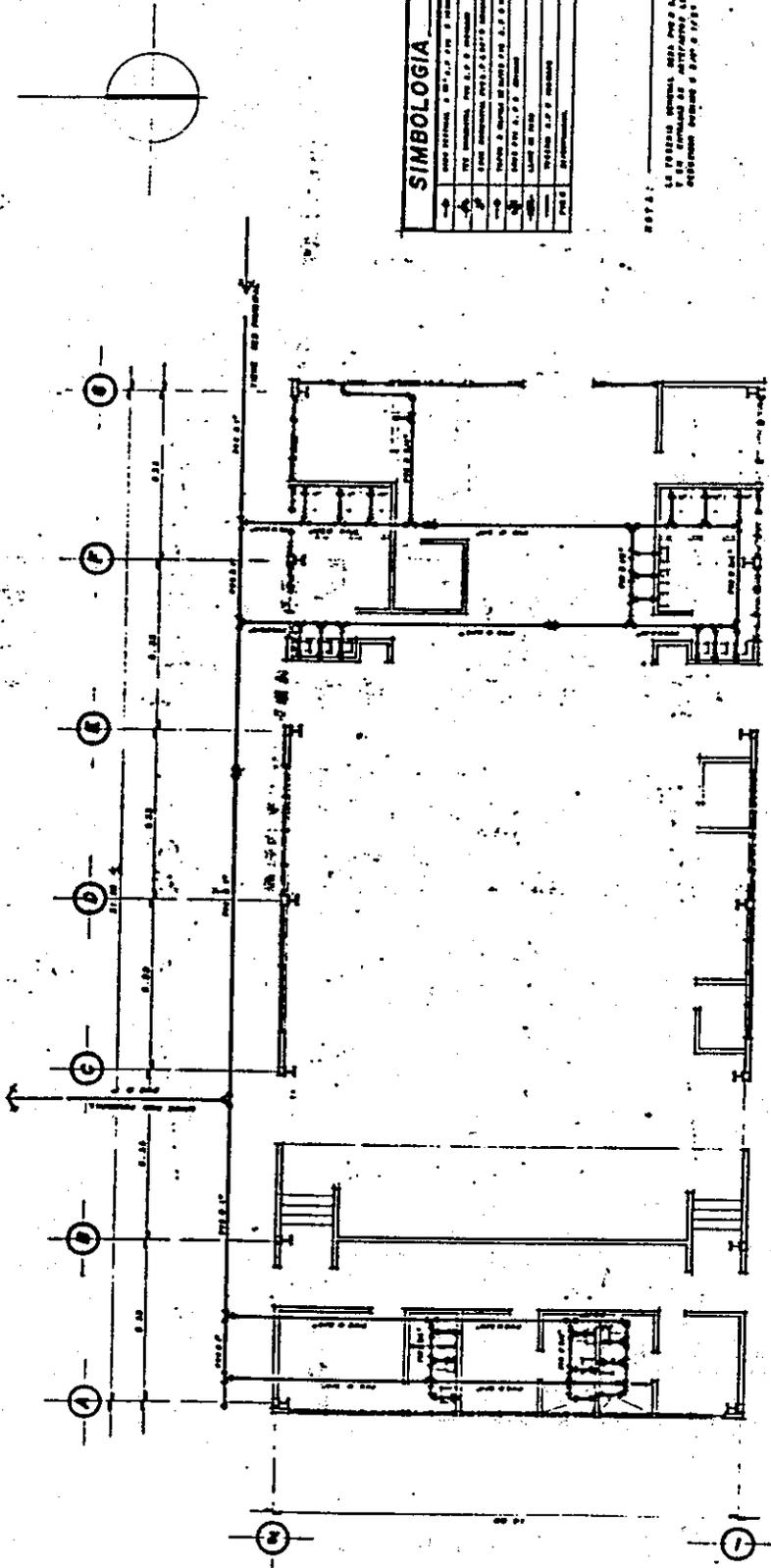
<b>EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO</b>	
<b>E P S</b>	
Municipalidad del Progreso	
N.º 10 11 0 10 10 10	
PROYECTO: COMPLEJO SANADERO	
SUBPROYECTO: SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	
PLANTA DE DISTRIBUCION GENERAL	
PROYECTADO POR: HENRY A. MENDEZ R.	PROYECTADO POR: HENRY A. MENDEZ R.
PROYECTADO POR: HENRY A. MENDEZ R.	PROYECTADO POR: HENRY A. MENDEZ R.
PROYECTADO POR: HENRY A. MENDEZ R.	



SIMBOLOGIA	
1	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
2	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
3	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
4	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
5	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
6	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
7	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
8	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
9	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
10	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
11	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
12	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
13	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
14	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
15	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
16	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
17	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
18	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
19	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
20	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
21	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
22	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
23	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
24	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
25	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
26	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
27	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
28	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
29	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
30	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
31	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
32	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
33	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
34	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
35	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
36	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
37	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
38	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
39	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
40	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
41	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
42	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
43	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
44	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
45	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
46	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
47	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
48	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
49	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL
50	PUERTAS Y PASADIZOS EN GENERAL

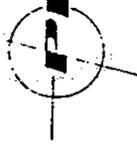
**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**  
**E P S**  
 Municipalidad del Progreso  
 D U U D A P A  
 COMITE COMPLEJO GANADERO  
 SUM SALÓN DE USOS MULTIPLES  
 PLANTA DE INSTALACION SANITARIA  
 DISEÑO: HENRY A. MENDEZ R. CALIDAD: HENRY A. MENDEZ R.  
 DIBUJO: HENRY A. MENDEZ R. FECHA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Planta**  
**Instalacion Sanitaria**  
 Escala 1:100



SIMBOLOGIA	
→	PUERTA INTERNA, 8 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA EXTERNA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS
→	PUERTA DE VENTANA, 2 METROS POR 2 METROS

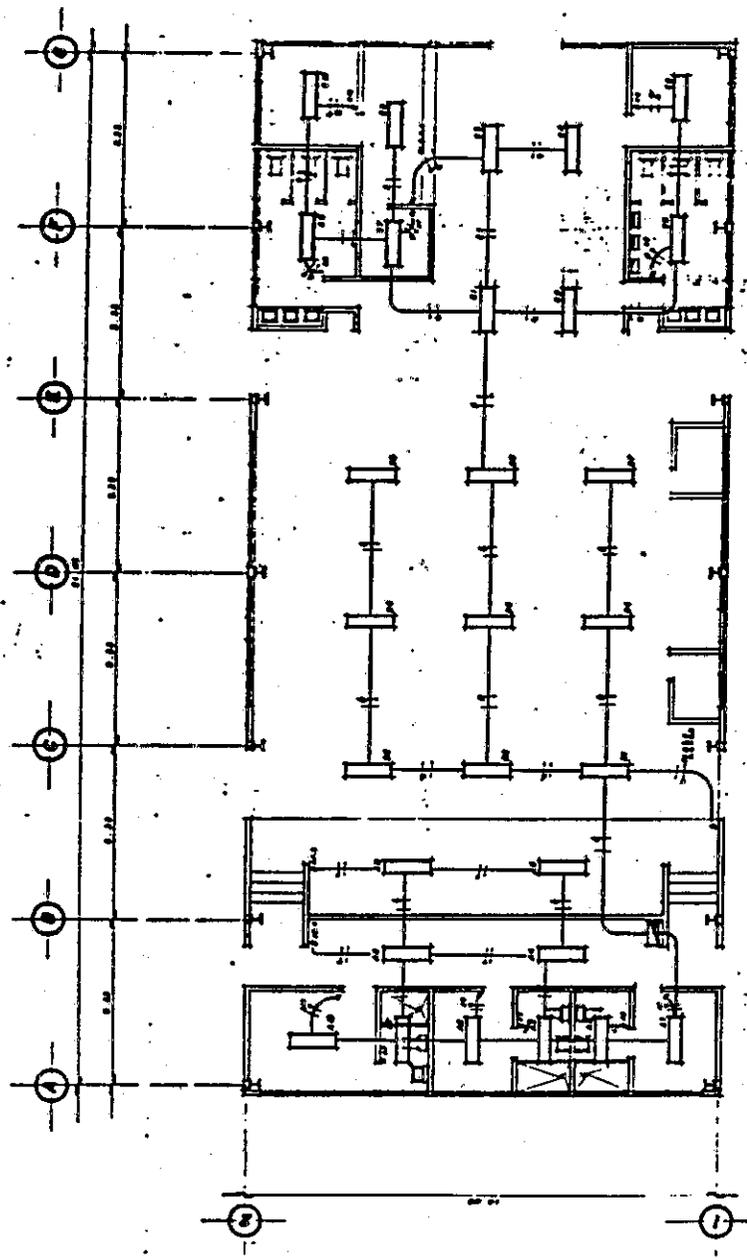
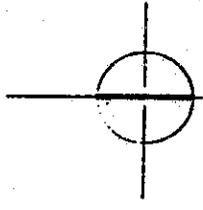
NOTA:  
 LA OBRA SE REALIZÓ DE ACORDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO DE DISEÑO Y CONFORME A LOS REQUISITOS DEL PLAN DE OBRAS DEL MUNICIPIO DE SAN CARLOS, GUATEMALA, EN EL AÑO 1978.



**PLANO**

**RESERVA DE DISEÑO**

<b>EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO</b>	
<b>E P S</b>	
<b>Municipalidad del Progreso</b>	
D U T D A P P A	
COMPLEJO GANADERO	
SUM SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	
PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA	
PROYECTO	HENRY A. MERDEZ R.
CLIENTE	MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO
PROYECTO	HENRY A. MERDEZ R.
CLIENTE	MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO
E. E. M. GUATEMALA	



NOMENCLATURA	
PLAZAS DE INTERRUPTORES	
ALAMBRE PLUMBACIONES 4.0 M.P.	
ALAMBRE 4/0 M.P.	
ALAMBRE 4/0 M.P.	
ALAMBRE 4/0 M.P.	
INTERRUPTOR SIMPLE	
PROTECTOR DE CABLE Y ALAMBRE	
PROTECTOR DE CABLE POR 6 M.P.	

**Plano**  
**Instalacion electrica**

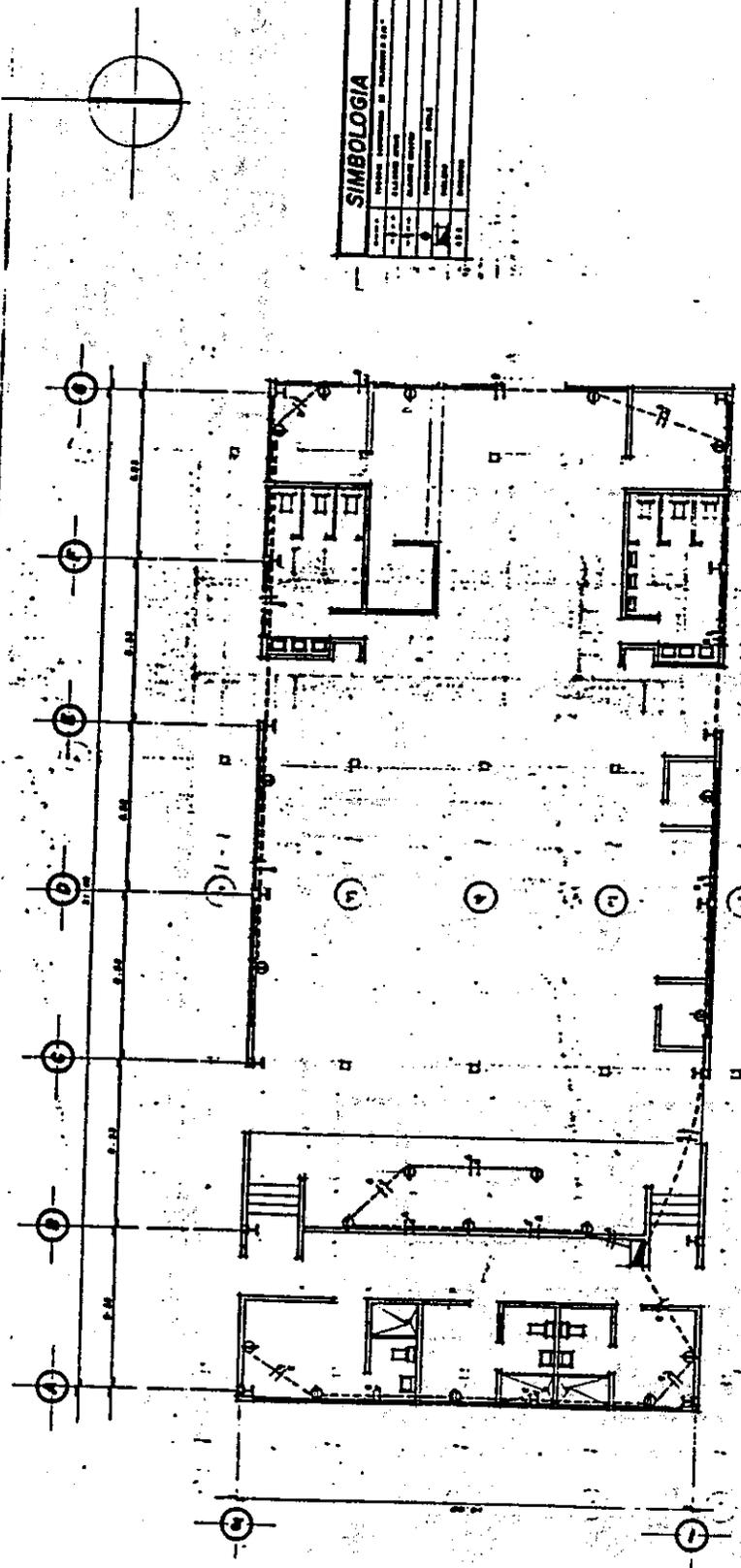
Escala 1:50

C I R C U I T O S					
QUARTO	N.º DE PLAZAS	N.º DE CABLES	LONGITUD EN M.P.	TIPO DE CABLE	TIPO DE INTERRUPTOR
1	100	100	100.00	4/0 M.P.	10
2	100	100	100.00	4/0 M.P.	10
3	100	100	100.00	4/0 M.P.	10
4	100	100	100.00	4/0 M.P.	10

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**  
**E P S**  
 Municipalidad del Progreso

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO  
 SUM SALÓN DE USOS MÚLTIPLES  
 INSTALACION ELECTRICA ( LUZ )

CLIENTE: HENRY A. MERDES S.  
 DISEÑADOR: HENRY A. MERDES S.  
 INGENIERO: HENRY A. MERDES S.



SIMBOLOGIA	
SW	Interruptor
SO	Tomacorriente
LA	Luz
...	...

**Plano**  
**Instalacion Electrica**

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**  
**E P S**

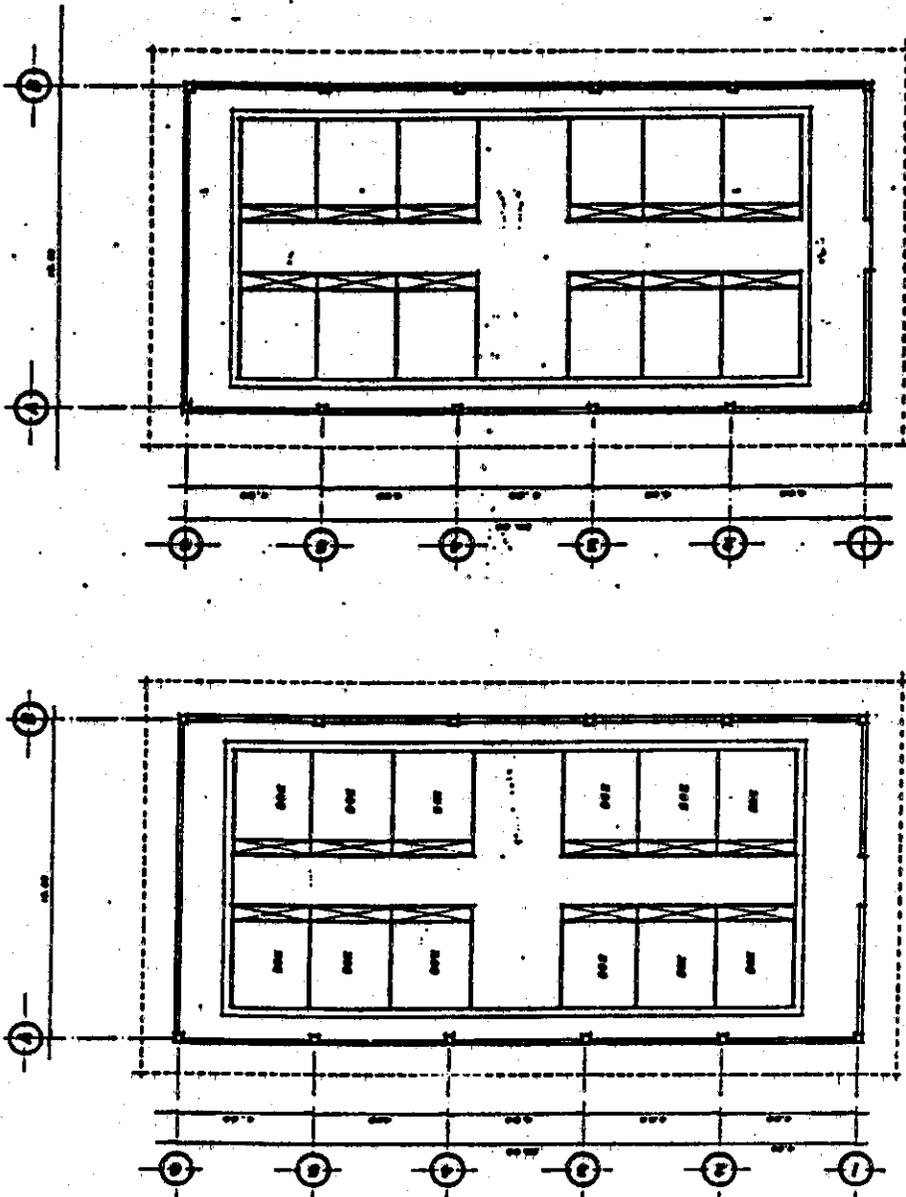
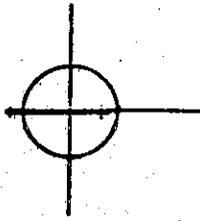
Municipalidad del Progreso  
D.O. 00.00.00.00.00.00

PROYECTO: COMPLEJO GANADERO  
SUM SALON DE USOS MULTIPLES  
MUNICIPIALIDAD DEL PROGRESO

CLIENTE: HENRY A. MENDEZ R.  
DISEÑADOR: HENRY A. MENDEZ R.  
FECHA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

INSTITUCION DE ENSEÑANZA SUPERIOR

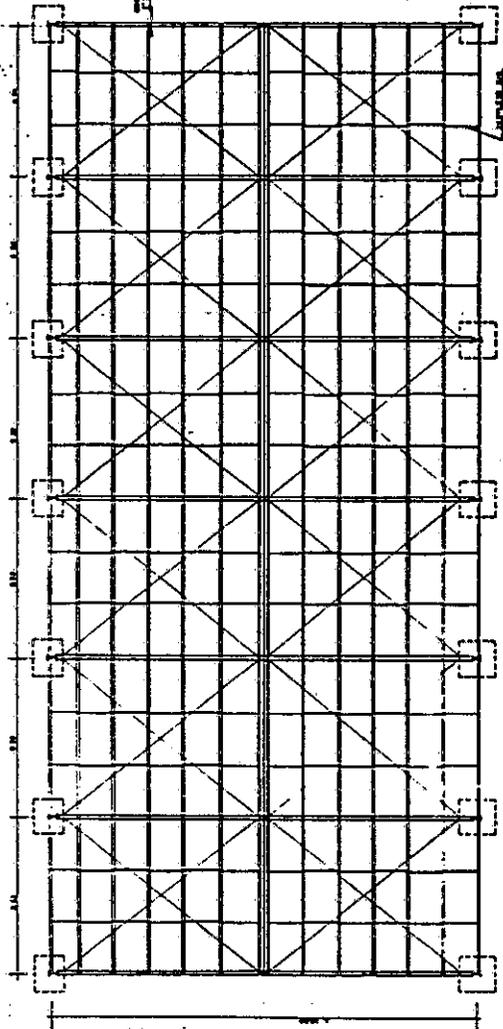


<b>EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO</b> <b>E P S</b>
Municipalidad del Progreso J U T O A O P A
PROYECTO: COMPLEJO SAN A D E R O AREA PARA EXPOSICION DE SANADO
PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCION
PROYECTADO: HENRY A. MENDOZA S.

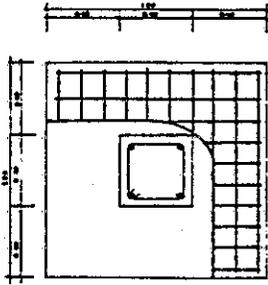
**PLANTA DE DISTRIBUCION**



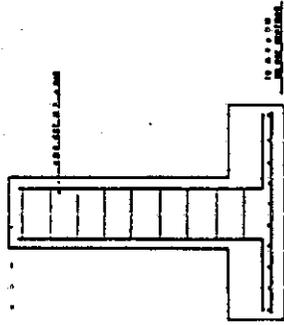




PLANTA ESTRUCTURAL DESA 071

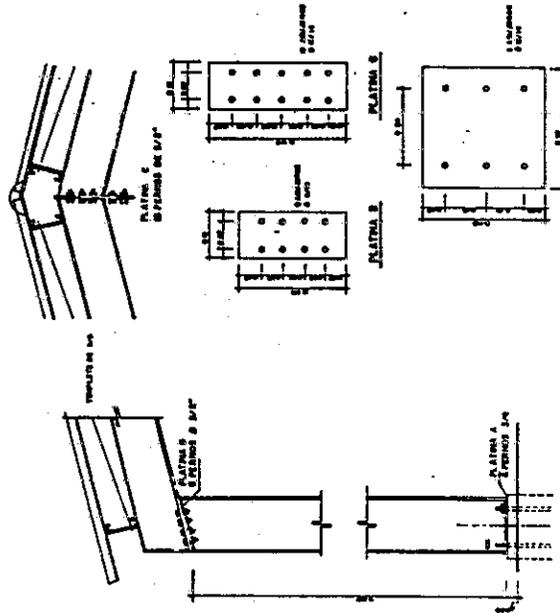


PLANTA

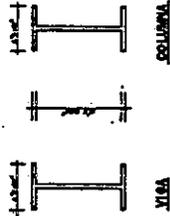


SECCION

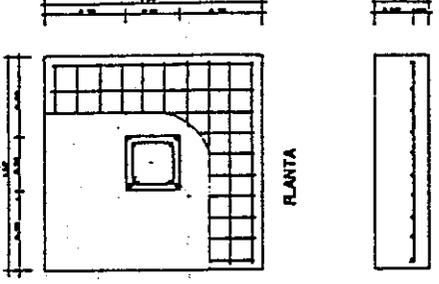
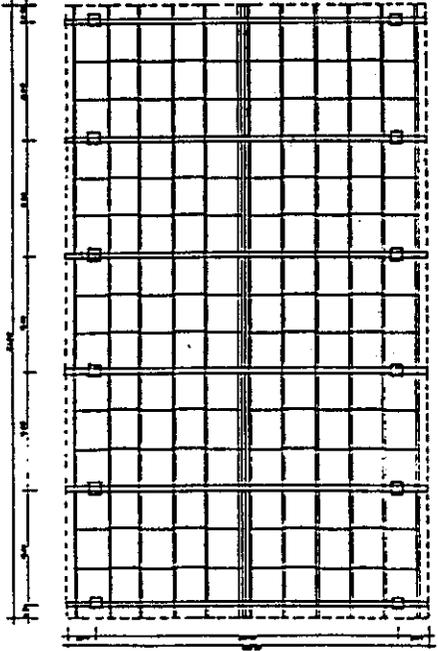
DETALLE DE ZAPATAS



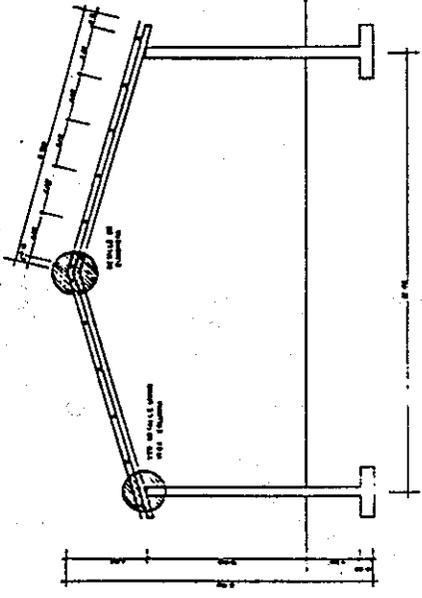
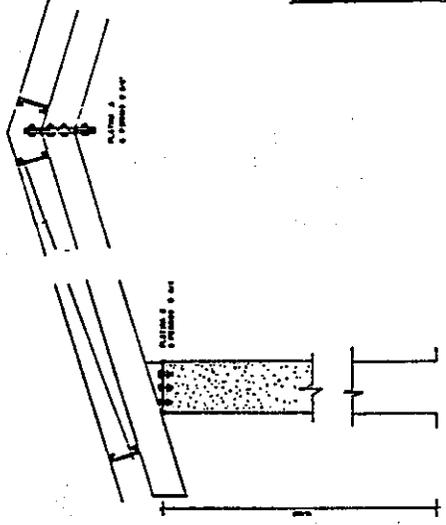
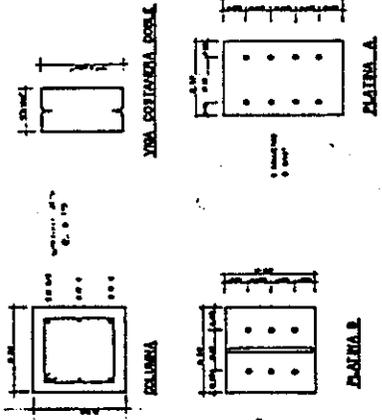
DETALLE DE UNIONES



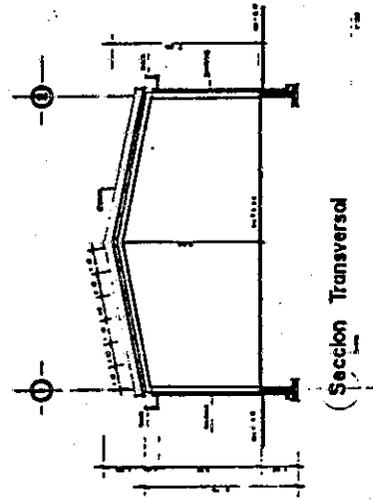
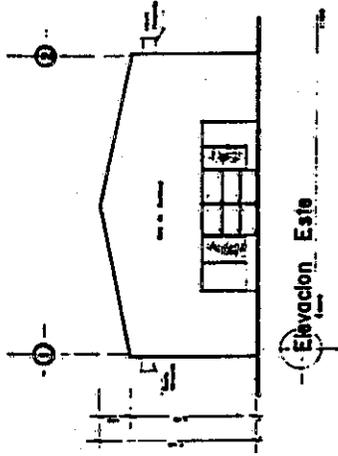
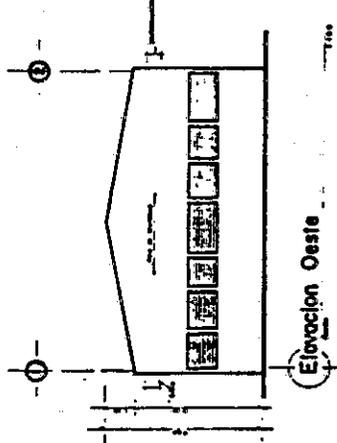
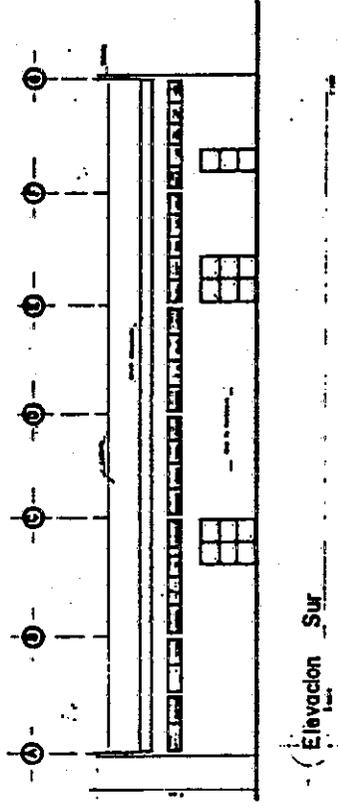
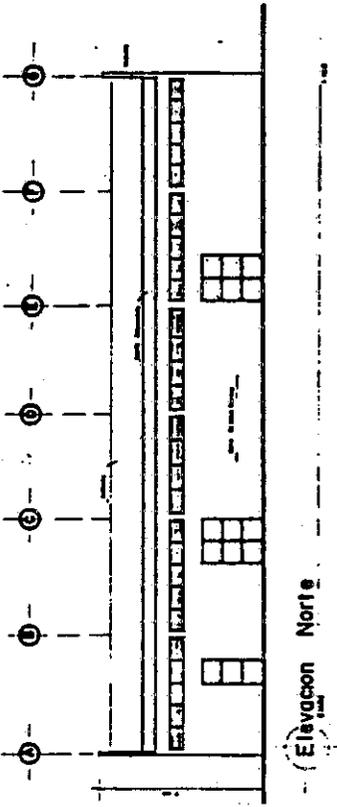
ERUDIO PROFESIONAL SUPERVISADO
E P S
MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO
JU Y I A P A
PROYECTO: COMPLEJO BAÑEROS
CONTRATO: CONTRATAS ESTRUCTURALES DEL E.U.N.
DISEÑO: MONTA A. MONTA B. CALIDAD: MONTA B. MONTA C.
DIBUJO: MONTA A. MONTA B. FECHA: MONTA B.
_____
_____



DETALLE DE ZAPATAS



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO	
E P S	
MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO	
J U T I A P A	
PROYECTO: COMPLEJO GANADERO	
CONTIENE: DETALLES ESTRUCTURALES VOL. S.E.B.	
DISENYO: MARY A. MOORE	CALCULO: MARY A. MOORE
GRUPO: MARY A. MOORE	FECHA: OCTUBRE 93
V.S. SUPERVISOR	



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO	
MUNICIPALIDAD DEL PROGRESO	
JUTIAPA	
PROYECTO	COMPLEJO OBRADERO
CONTIENE: ELEVACIONES DEL B.U.M.	
DESIGNADO POR	INGENIERO
ELABORADO POR	INGENIERO
FECHA	1957

