

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**"PROYECTO CONSTRUCCION DEL CENTRO MATERNO INFANTIL - UNSM"**

**TOMO I**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR**

**Bach. AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI**

**ASESORES :Arq° Pablo Oswaldo Blaz Miranda**

**Ing° Santiago Chávez Cachay**

**TARAPOTO - PERU**

**1998**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**

## **FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**"PROYECTO CONSTRUCCION DEL CENTRO MATERNO INFANTIL - UNSM"**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

**Sustentada y Aprobada por el Honorable Jurado**

**Presidente : Arq. José Elias Murga Montoya** -----

**Secretario : Ing. Gilberto Aliaga Atalaya** -----

**Vocal : Ing. Victor Eduardo Samamé Zatta** -----

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL.

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL  
TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL

En la ciudad de Tarapoto, salones de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de San Martín, siendo las 5.30 PM horas del día SABADO 30 del mes de MAYO de 1998 se reunieron los miembros del Jurado de Sustentación de Tesis: Arg° JOSE ELIAS MURGA MONTOYA como Presidente, Ing° GILBERTO ALIAGA ATALAYA como Secretario, Ing° VICTOR SAMAME ZATTA como Vocal, e Ing° SANTIAGO CHAVEZ CACHAY Y Arg° OSWALDO BLAZ MIRANDA como Asesor (es), con el objeto de escuchar la sustentación y calificar la Tesis intitulada: "PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO MATERNO INFANTIL - UNSM"

desarrollado por el (los) Bachiller (es) en Ingeniería Civil señor (es): AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI

con el fin de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil y dando cumplimiento a lo dispuesto por la Resolución de Decanatura N° 037-98-UNSM-FIC de fecha 13 DE MAYO 1998 de la Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad Nacional de San Martín.

Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, se acordó APROBARLA y calificarla con la nota de DIECISEIS (16) en fe de lo cual se firmó la presente Acta, siendo las 7:30 PM horas del mismo día, dando por terminado el acto de sustentación.

  
PRESIDENTE

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
ASESOR

  
ASESOR

El Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería Civil que suscribe, CERTIFICA la realización del acto de sustentación.



  
SECRETARIO ACADEMICO FIC

## **DEDICATORIA**

**A mis Padres Augusto y Felicia**

**Augusto Ramírez Reátegui**

## **AGRADECIMIENTO**

**A mis Asesores Arq° OSWALDO BLAZ MIRANDA, Ing° SANTIAGO CHAVEZ CACHAY, por su invaluable apoyo profesional en el desarrollo y culminación de este trabajo de Tesis.**

**A mis familiares, Amigos, Compañeros de Trabajo que de una u otra manera con su apoyo y colaboración desinteresada contribuyeron al logro del presente trabajo.**

# INDICE

T O M O I

Pág.

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	4
<b>CAPITULO I : OBJETIVOS, ALCANCES Y METAS DEL PROYECTO</b>	
1.1. Objetivos.....	5
1.2. Alcances.....	5
1.3. Metas.....	6
1.4. Limitaciones.....	6
<b>CAPITULO II : INFORMACION BASICA</b>	
2.1. Antecedentes del proyecto.....	7
2.2. Ubicación del proyecto.....	7
2.3. Terreno-topografía.....	9
2.5. Parámetros de diseño.....	9
<b>CAPITULO III : MECANICA DE SUELOS</b>	
3.1. Capacidad portante de la zona en estudio.....	15
3.1.1. Generalidades.....	15
3.1.2. Estudio de campo.....	16
3.1.3. Ensayo de laboratorio.....	18
3.1.4. Cálculo de coeficiente de capacidad portante..	18
3.1.5. Resultado del estudio para el diseño de cimentaciones.....	20
<b>CAPITULO IV : DISEÑO ARQUITECTONICO</b>	
4.1. Análisis de la modulación del diseño con el uso de antropometría.....	34
4.2. Condicionantes y determinantes del diseño.....	35
4.3. Planeamiento: Programa de necesidades - cuadro de áreas.....	36
4.4. Anteproyecto.....	81
4.5. Desarrollo del anteproyecto.....	81
4.6. Especificaciones técnicas.....	84

<b>CAPITULO V</b>	<b>:</b>	<b>PROYECTO ESTRUCTURAL</b>	
		5.1. Estructuración.....	86
		5.2. Predimensionamiento.....	86
		5.3. Metrado de cargas.....	91
		5.4. Análisis estructural por cargas verticales.....	105
		5.5. Análisis sísmico.....	134
<b>CAPITULO VI</b>	<b>:</b>	<b>DISEÑO DE ESTRUCTURAL</b>	
		6.1. Diseño de vigas.....	216
		6.2. Diseño de losas aligeradas.....	238
		6.3. Diseño de columnas.....	247
		6.4. Diseño de zapatas.....	256
		6.5. Diseño de viga riostra.....	267
		6.6. Diseño de escaleras.....	269
		6.7. Especificaciones técnicas - Detalle del refuerzo.....	270
<b>CAPITULO VII</b>	<b>:</b>	<b>DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	
		7.1. Diseño de iluminación en interiores y pasadizos.....	276
		7.2. Diseño de circuitos de luz y fuerza.....	288
		7.3. Elementos de control y seguridad.....	293
		7.4. Especificaciones técnicas.....	293
<b>CAPITULO VIII:</b>		<b>DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
		8.1. Instalación de agua fría.....	306
		8.2. Instalación de desagüe.....	312
		8.3. Evacuación de aguas pluviales.....	318
		8.4. Especificaciones técnicas.....	322
<b>CAPITULO IX</b>	<b>:</b>	<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS - TECNOLOGIA</b>	
		9.1. Diseño de mezclas.....	334
		9.2. Especificaciones técnicas.....	343

**T O M O II**

<b>CAPITULO X</b>	<b>:</b>	<b>PRESUPUESTOS</b>	
		10.1. Consideraciones generales.....	353
		10.2. Análisis de costos unitarios.....	354
		10.3. Metrados y presupuesto .....	678

10.4. Fórmulas polinómicas.....	720
10.5. Insumos.....	750
10.6. Programación de obras.....	781

**CAPITULO XI : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

11.1. Conclusiones.....	829
11.2. Recomendaciones.....	829

BIBLIOGRAFIA.....	831
-------------------	-----

**ANEXOS**

Tablas para el diseño de Instalaciones Eléctricas.....	836
Tablas para el diseño de Instalaciones Sanitarias.....	844
Relación de Planos.....	852

**T O M O III**

**Planos**



## RESUMEN

La salud, tema que en San Martín es uno de los problemas por resolver, especialmente el referente al binomio madre-niño, el cual se ve agravado por varios factores entre ellos el crecimiento demográfico, la desnutrición, la pobreza socio-económica, atención médica deficiente, infraestructura insuficiente, entre otros; es por ello que la Universidad Nacional de San Martín mediante la Facultad de Ciencias de la Salud-Obstetricia, con sus recursos humanos e infraestructura adecuada, ha visto necesario sumarse a todos los programas asistenciales existentes que están avocados a superar la problemática de la salud materno infantil.

El presente trabajo de tesis aporta la solución espacial del proyecto Centro Materno infantil - UNSM en forma integral, donde se realizarán las actividades inherentes a la atención materno infantil con una capacidad para 20 camas hospitalarias y con un área techada de 2,033.46 m<sup>2</sup>.

Los objetivos fundamentales del proyecto son satisfacer la necesidad de atención materno infantil y favorecer al desarrollo de la facultad de Ciencias de la Salud.

El proyecto se ubica en la zona norte del terreno de la ciudad universitaria en el Distrito de Morales, Provincia y Región de San Martín el que presenta una topografía que va de plana a ondulada, cuya capacidad portante del suelo es de 1.00 kg/cm<sup>2</sup>., los ensayos fueron realizados en el Centro Peruano Japonés de Investigación Sísmica y Mitigación de Desastres.

Para la obtención del modelo arquitectónico se ha analizado la modulación para asegurar la coordinación dimensional obtándose por el módulo de 30 cms. El programa de necesidades se ha determinado en función al número de camas hospitalarias calculadas en base al registro de partos en el área de influencia durante los años 1993 al 1997 y a las atenciones ambulatorias durante el mismo período, el diseño se ha desarrollado en 07 blocks los cuales agrupan unidades de servicios afines conservando la relación funcional y operativa.

El proyecto estructural o análisis estructural se ha realizado predimensionando los elementos, metrando cargas tanto para el análisis por gravedad como para el

análisis sísmico, de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones; el análisis estructural propiamente dicho se ha efectuado empleando el programa computarizado del Dr. Hugo Scaletti Farina, el cual determina los valores de carga y fuerza actuantes que entrelazados con otras consideraciones y normas dan como resultado los parámetros que determinan el diseño de elementos y refuerzos.

Los elementos analizados son de concreto armado, por lo que el diseño estructural de los elementos se ha efectuado por el método de rotura. Las vigas y losas se han diseñado por flexión, utilizando las fórmulas que nos permitan obtener los resultados de refuerzos. Las columnas se han diseñado por flexo-compresión toma los valores de cargas analizadas y usa los ábacos de Jackson y Moreland. Así mismo de las fórmulas de Bresler para elementos sometidos a flexo-compresión biaxial. El diseño de zapatas se ha efectuado con la información del estudio de suelos que da la capacidad portante del suelo teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Construcciones. La viga riostra y la escalera se han diseñado como elementos sometidos a flexión.

El diseño de las instalaciones eléctricas considera iluminación interior y exterior, líneas de fuerza y tomacorrientes, elementos de control y seguridad donde se ha tenido como base al Código Eléctrico del Perú y al Reglamento Nacional de Construcciones.

Las instalaciones sanitarias se han desarrollado en tres fases: red de agua fría, desagüe y evacuación de aguas pluviales; todos ellos considerando que ya existen redes exteriores tanto de agua como de desagüe; además, cuenta con un tanque elevado para almacenar agua blanda que servirá para alimentar un caldero.

Los agregados a utilizar en el preparado del concreto corresponde a la cantera del río Cumbaza sector 03 de Octubre, el cual se ha obtenido después de realizar varios ensayos de diferentes canteras.

Finalizados los diseños se ha procedido a elaborar los metrados, análisis de costos unitarios, presupuesto, fórmula polinómica y calendario de avance de obra; para lo que se ha empleado precios del mercado local en lo que respecta a materiales y alquiler de equipos y precios de CAPECO en lo que respecta a la mano de obra, estos precios al 01 de enero de 1,998. La obra se ha programado ejecutar en 360 días calendario, por un monto total de s/. 2'943,506.08 (Dos

000002

millones novecientos cuarentitres mil quinientos seis con 08/100 Nuevos soles). El presupuesto y el calendario de avance de obra se han elaborado con el apoyo de los softwares SISTEMA 10 y Microsoft Project respectivamente.

Todos los diseños se plasman en los planos a nivel de obra que conforman el Tomo III.

***El Autor***

000003

## INTRODUCCION

San Martín es una región que tiene muchos problemas, los que se vieron ahondados por la presencia del narcoterrorismo. Uno de los problemas es el de la salud y muy en especial el referente al binomio madre-niño, problema que aún no puede ser superado, teniendo varios factores en contra, entre ellos: el crecimiento demográfico, la desnutrición, la pobreza socio-económica, atención médica deficiente, infraestructura insuficiente, entre otros.

En lo que respecta a crecimiento demográfico; la tasa bruta de natalidad y la tasa global de fecundidad, muestran valores persistentes y altos, por encima del promedio nacional. Observemos: en el año 1,961 San Martín tenía una población de 161,800 habitantes y en el año 1,981 ascendió a 331,300, preveyéndose para el año 2,000 aproximadamente 650,000 habitantes. Es decir que, en 40 años habrá cuadruplicado su población, récord que en países desarrollados se alcanzó en más de 100 años.

De lo expuesto se puede colegir que en nuestra región se dá una serie de problemas socio-económicos, son frecuentes los problemas de educación, especialmente los referidos a la sexualidad; los altos índices de morbi-mortalidad, donde se involucra a la población materno-infantil, especialmente al sector de bajos ingresos.

Concluimos pues, que es prioritario atender a la problemática de la salud, en especial a la atención materno-infantil. Para ello tiene que sumarse a todos los programas asistenciales existentes el aporte de la Universidad Nacional de San Martín mediante la Facultad de Ciencias de la Salud - Obstetricia, con sus recursos humanos e infraestructura adecuada, pudiendo ser ésta un centro materno infantil.

El presente trabajo aporta la solución espacial que facilite llevar adelante el proyecto, mediante el diseño de los ambientes del citado Centro Materno Infantil. El documento técnico a su vez ilustra el proceso teórico y analítico que lo sustenta. El estudio contiene los capítulos ordenados para su fácil entendimiento.

## CAPITULO I

# OBJETIVOS, ALCANCES Y METAS DEL PROYECTO

### 1.1 OBJETIVOS.

#### OBJETIVOS GENERALES:

- Satisfacer la necesidad de atención materno infantil mediante una infraestructura adecuada.
- Favorecer al desarrollo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Orientar en forma didáctica el proceso de análisis y diseño de un proyecto de edificación destinado a un centro de atención médica.
- Contribuir al desarrollo del campo clínico a los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Martín, mediante ambientes adecuados.

### 1.2 ALCANCES.

- El proyecto consta de 11 capítulos, agrupados en 3 tomos, el Tomo I contiene los 09 capítulos, el Tomo II contiene 02 capítulos y el Tomo III contiene los planos definitivos. Distribuidos de la sgte. manera:
  - CAPITULO I.- Contiene los Objetivos, alcances y metas del proyecto.
  - CAPITULO II.- Información básica necesaria a emplear en el desarrollo del proyecto.
  - CAPITULO III.- Información específica sobre los estudios de suelos efectuados en la Ciudad Universitaria necesarias para el diseño de la cimentación.
  - CAPITULO IV.- Corresponde al Diseño Arquitectónico en el que se determina la solución espacial.
  - CAPITULO V.- Proyecto Estructural, consiste en analizar y determinar los esfuerzos que actuarán en las estructuras.
  - CAPITULO VI.- Diseño Estructural, corresponde al diseño de los elementos estructurales acompañado de las especificaciones técnicas.

CAPITULO VII.- Se presenta el diseño de las instalaciones eléctricas.  
CAPITULO VIII.- Se presenta el diseño de las instalaciones sanitarias.  
CAPITULO IX.- Consiste netamente en el diseño de mezclas de concreto acompañado de la especificaciones técnicas.  
CAPITULO X.- Corresponde a la elaboración del presupuesto de obra que incluye el análisis de costos unitarios, fórmula polinómica, calendario de avance de obra y la programación de obra.  
CAPITULO XI.- Se determinan las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto.

### 1.3 METAS.

- Desarrollar el Proyecto de obra del Centro Materno Infantil con capacidad para 20 camas y con un área techada de 2,033.46 m<sup>2</sup>.

### 1.4 LIMITACIONES.

Por cuestiones económicas y amplitud del plan, se ha esquematizado el trabajo del modo siguiente:

- Se ha diseñado todo el Centro Materno Infantil a nivel de proyecto definitivo.
- Para el cálculo de los elementos y sistemas se presentan los más representativos de cada uno de los diseños.

## CAPITULO II

### INFORMACION BASICA

#### 2.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

Durante el período de formación, los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Salud desarrollan la parte teórica en la aulas y la parte práctica en las instalaciones del Hospital General de Tarapoto y en los diversos Centros Médicos de nuestro medio; lógicamente con las limitaciones que éstos tienen por el sistema que los gobierna.

En varias oportunidades la Escuela de Obstetricia a través de sus docentes y alumnos han solicitado a los órganos correspondientes de la U.N.S.M. contar con la infraestructura de un centro de aplicación. Por ello el Proyecto Centro Materno Infantil UNSM está considerado dentro del plan director urbanístico de la ciudad universitaria, debido a la necesidad planteada por la Facultad mencionada.

El año 1,994 se aprobó el presupuesto para la ejecución del estudio técnico del Centro Materno Infantil mediante Resolución n° 173-94-UNSM/R. del 03 de Mayo de 1,994.

#### 2.2 UBICACION DEL PROYECTO

La Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Martín, se encuentra ubicada en el Barrio San Martín, comprensión del Distrito de Morales, Provincia y Región San Martín: está comprendida entre las coordenadas geográficas 06°29' de latitud Sur y 76°21' de longitud Oeste.

El área con que se cuenta es de 17.80 hectáreas y está zonificada de acuerdo a un plan director de desarrollo urbanístico el que distribuye áreas para cada facultad, zonas de servicio, recreacionales, deportivas, de administración y proyección social, a ser servidas por vías de acceso y circulación interna, este terreno colinda de la siguiente manera:

- Por el Norte con el AA.HH. Villa Miraflores (Jrs. Callao, Aviación, Sucre, Amorarca, Ciro Alegría y Mateo Pumacahua).
- Por el Sur con el PP.JJ. Los Alamos y el PP.JJ. Nuevo Jerusalén.
- Por el Este con el Barrio San Martín (Jr. Circunvalación Cumbaza).
- Por el Oeste con el Distrito de Morales.

El proyecto se ubica en la zona Norte del terreno de la Ciudad Universitaria mencionada.

Ver figuras que se presentan al final del capítulo (fig. 1 y fig. 1.1).

#### 2.2.1. AREAS Y LINDEROS DEL TERRENO DEL PROYECTO

AREA DEL LOTE	:	2,200.00 M <sup>2</sup>
AREA TECHADA	:	2,033.46 M <sup>2</sup>
LINDEROS	:	Por el frente : Con el Jr: Callao Por el lado derecho : Con Pabellón de Aulas y Laboratorios de la Facultad de Obstetricia. Por el lado izquierdo : Con el Cerco Perimétrico. Por el fondo : Con Vía Principal Vehicular de la Ciudad Universitaria.

#### 2.2.2. ACCESOS

Actualmente el ingreso principal es servido a través del Jr. Amorarca que nos comunica con la Carretera Marginal Norte a la altura del conjunto habitacional "Baltazar Martínez de Compagnon" con una longitud aproximada de 260 mts., estando proyectada cuatro ingresos distribuidos alrededor del cerco perimétrico del área en referencia.

El acceso principal al Centro Materno Infantil se realizará a través de la Carretera Marginal, luego por el Jr. Tupac Amaru y/o Jr. 1° de Mayo, finalmente por el Jr. Callao, frente al Cementerio del distrito de Morales.



## 2.3 TERRENO - TOPOGRAFIA

El terreno de la Ciudad Universitaria presenta una topografía que va de plana a ondulada, pudiéndose dividir a este terreno en tres zonas, una alta, intermedia y baja, la primera por ser un tanto accidentada, la segunda netamente ondulada y la última con tendencia de ondulada a plana.

La diferencia de niveles entre el punto más alto y el más bajo es de 28.80 mt. El área del proyecto a ejecutar corresponde a la parte intermedia del terreno.

## 2.4 PARAMETROS DE DISEÑO

2.4.1 CLIMA.- Las condiciones climáticas son de carácter seco tropical, con temperaturas promedios entre 22°C y de 25°C, la precipitación fluctúa de 720 a 1,440 m.m. anuales siendo la máximas precipitaciones entre diciembre y marzo, la humedad relativa promedio es de 76%.

2.4.2 TERRENO - TOPOGRAFIA.- El terreno asignado al proyecto está constituido por arena limosa y presenta una topografía plana ligeramente inclinada el que ha determinado que el proyecto se desarrolle utilizando desniveles y rampas.

2.4.3 ENTORNO.- Debido a la ubicación que posee el proyecto, tiene en frente al Cementerio de Morales, separado por el Jr. Callao.

El tipo de edificación que predomina en la zona es el de Concreto Armado de dos niveles como máximo debido al cono de vuelo.

Los accesos con que cuenta facilitarán el servicio que prestará el Centro, el que es indispensable para las atenciones por emergencia.

El Centro Materno Infantil queda a 200 mts. aproximadamente del policlínico del Distrito de Morales.

2.4.4 TECNOLOGIA.- La tecnología a usar en el desarrollo del proyecto será el que está referida a los adelantos actuales y a las exigencias propias de la zona los cuales se encuentran especificados

en la normatividad vigente tanto en los aspectos arquitectónicos, estructurales, sanitarios, eléctricos, etc.

2.4.5 ANTROPOMETRIA.- Para los efectos de este estudio se considera como altura promedio del hombre peruano : 1.69 m. (en sentido general). En base a esta altura se determina la serie de medidas antropométricas, para las diferentes posiciones del hombre y las que en sentido específico obedecen a sus actividades y necesidades.

#### 2.4.6 FUNCIONES Y USOS

##### FUNCIONES GENERALES:

Las funciones esencialmente son: La promoción, protección, recuperación, rehabilitación, la enseñanza y la investigación en el campo de la salud.

- 1.- Promoción .- Dirigidas al mantenimiento y desarrollo mediante la higiene materno-infantil, de alimentación y nutrición, higiene y medicina del trabajo, higiene mental, higiene del adulto, educación para la salud.
- 2.- Protección .- Actividades tendientes a suprimir riesgos de salud mediante:
  - El control de enfermedades transmisibles.
  - La prevención de enfermedades crónicas.
  - La prevención de la invalidez.
  - La educación para la salud
  - El saneamiento ambiental.
- 3.- Recuperación .- Mediante el diagnóstico y tratamiento.
- 4.- Rehabilitación.- Restaurar en el paciente el máximo de sus capacidades físicas, mentales y sociales; para su recuperación a la actividad dentro de la sociedad.
- 5.- La enseñanza .- Actividades que conducen al perfeccionamiento y desarrollo de las facultades humanas del trabajador, de salud y comunidad.
- 6.- Investigación .- Actividades dirigidas al estudio y descubrimiento.
- 7.- La atención de la salud se realizan mediante: servicios ambulatorios de consulta externa, emergencias y atención

domiciliaria, mediante los servicios de hospitalización, así como de los servicios de diagnóstico y tratamiento.

#### FUNCIONES ESPECIFICAS:

Los centros médicos se componen de varios sectores o elementos, a los que daremos la denominación de unidades.

Cada unidad agrupa una serie de ambientes, de acuerdo con sus funciones, facilidad de tránsito de personas que permita un buen enlace entre las diversas partes del Centro.

El número de unidades es variable, de acuerdo con la capacidad (N° de camas) y necesidad de cada uno.

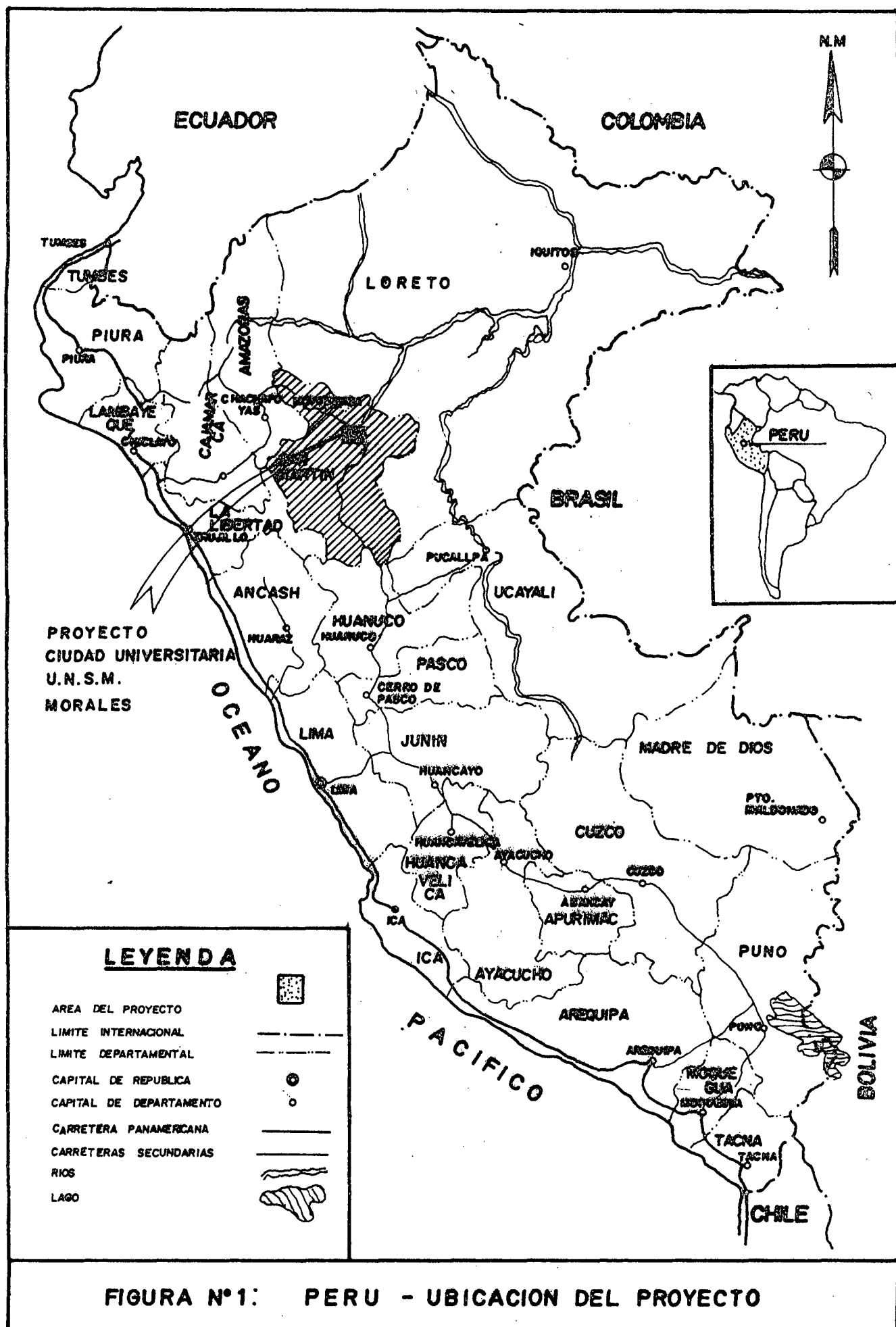
Las principales unidades que existen en prácticamente todos los centros médicos son los siguientes:

- Unidad de Consulta externa.- Esta unidad tiene por función asistir a los enfermos externos, ambulantes y que no necesitan hospitalización, es una de la más importantes unidades, pues tiene las funciones de educar, prevenir, diagnosticar, tratar y seguir al enfermo después del tratamiento.  
Además en esta unidad se realizarán trabajos preventivos y de planificación con los pacientes sanos.
- Unidad de Servicios Auxiliares o Complementarios.- Esta unidad se compone de todos los servicios destinados a facilitar el diagnóstico, por medio de exámenes complementarios, o mejorar el estado de salud del enfermo y curarlo, por medio de tratamientos especiales aplicados, utilizando procedimientos manuales o mecánicos.
- Unidad de Administración.- Es el sector en el cual se agrupan los servicios y actividades administrativas del Centro.
- Unidad de Emergencia.- El servicio de consulta extrema y el departamento de urgencias son la fuente de pacientes a hospitalización, tiene función ininterrumpida y abarca tres funciones básicas:
  - \* En primer lugar la recepción de pacientes que requiere de acceso, admisión, espera, S.H. y entrada de ambulancias con facilidad de maniobra dentro de las instalaciones.

- \* En segundo lugar el tratamiento transitorio de pacientes para cirugía curaciones o atención de medicina general.
- \* En tercer lugar definir si el paciente sale del Centro o ingresa a hospitalización.
- Unidad de Hospitalización.- Es la unidad más importante, razón de ser del Centro, pues es allí donde vive el enfermo.
- Unidad de Centro Obstétrico.- Es la unidad donde se preparan y se realizan los partos. Esta unidad atiende también casos de Legrados (abortos) que hayan sido provocados por las pacientes o por enfermedades.
- Unidad para el Cuerpo Médico.- Los internos y residentes que además de trabajos realizan labor de investigación, requieren permanecer en el Centro.
- Unidad de Servicios Generales.- Está formada por los servicios que proveen al centro médico de ropa, alimentación, energía eléctrica, vapor, oxígeno, agua; en fin, todos los materiales y medios necesarios para su funcionamiento. Esta unidad tiene autonomía relativa dentro del conjunto.
- Unidad de Anatomía Patológica y Necropsias.- Unidad en la que se realizan exámenes a los cadáveres y se estudian los tejidos, acciones ambas realizadas por el patólogo.

2.4.7 AREA DE INFLUENCIA.- El área de influencia inmediata se extiende desde el Distrito de Juan Guerra por el Sur y el Distrito de Cacatachi por el Norte, a pesar de ello la población tomada para el cálculo de su atención son los nacimientos nacimientos estimados para el año 2008, datos que han sido proporcionado por el Hospital Regional II - Tarapoto, UDES y los registros civiles de toda esta área determinada.

Los Distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo cuentan con 2 Hospitales, 4 clínicas (San Martín, Guadalupe, San Miguel y San Marcos), 01 Centro Médico Especializado (Centro Materno Perinatal), 03 Centros de Salud (Tarapoto, Morales y P.J. 9 de Abril) los cuales cuentan con sus respectivas zonas o áreas de influencia.



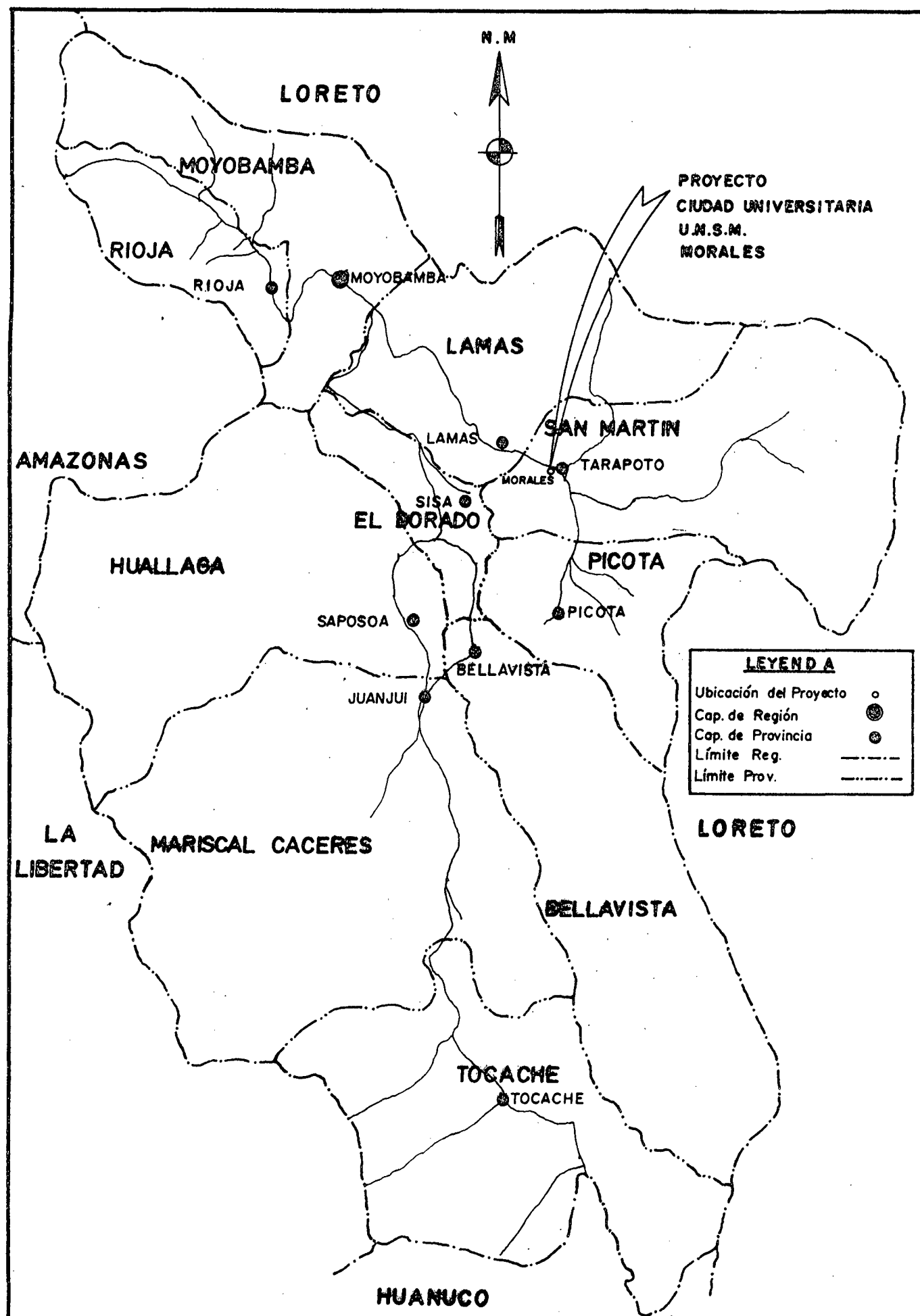


FIGURA N° 1.1 : SAN MARTIN - UBICACION DEL PROYECTO

## CAPITULO III

# MECANICA DE SUELOS

### 3.1 CAPACIDAD PORTANTE DE LA ZONA EN ESTUDIO.

#### 3.1.1 GENERALIDADES

En todos los proyectos ingenieriles existe la necesidad de determinar la capacidad portante del suelo para diseñar la cimentación.

Para obtener la capacidad portante de los suelos existen diversos métodos, de los cuales opté por realizar el ensayo de corte directo, ya que este ensayo es aplicable a suelos cohesivos, el que determiné después de inspeccionar el terreno, alternativamente se ha desarrollado el ensayo de compresión simple.

El ensayo de Corte Directo se realiza en el laboratorio para obtener datos que determinarán la capacidad de carga de los suelos y la estabilidad de los terraplenes. En las pruebas directas de corte, los esfuerzos cortantes se aplican en un plano a través de la muestra, generalmente a una velocidad constante de esfuerzo. También, excepto para arcillas suaves, se mantiene una presión normal constante sobre la muestra. La resistencia al esfuerzo cortante de materiales granulares varía con la presión normal. La resistencia al esfuerzo cortante de las arcillas saturadas depende de la velocidad de formación. Cuando el esfuerzo y la deformación observados en una prueba se grafican, el resultado en general es una curva que parte del origen hasta el punto de falla, donde el desplazamiento ocurre sin aumento en el esfuerzo. En una prueba consolidada o preconsolidada sobre arcillas saturadas, se permite el drenaje cuando se aplica la carga normal y la aplicación de los esfuerzos cortantes se demora hasta que se alcanza la consolidación total.

### 3.1.2 ESTUDIO DE CAMPO

Con la finalidad de obtener valores para los diseños estructurales de las edificaciones a construir (proyectadas) se realizó un primer estudio a cargo del Ing° Santiago Chávez Cachay, logrando a través de pruebas CBR y cálculos empíricos dar un valor aproximado de la capacidad portante del suelo para cimentaciones de  $0.8 \text{ Kg/cm}^2$ , valor optado por la oficina de infraestructura en la ejecución de proyectos anteriores.

Dada la magnitud del proyecto a realizar, sólo se necesita saber la capacidad portante del suelo a cimentar; después de hacer la inspección del terreno se ha notado que el suelo es uniforme y por lo tanto se ha optado por realizar una calicata aproximadamente en el centro del terreno asignado al proyecto, cuya ubicación se muestra en el Plano N° MS-01. (Ver plano al final del Capítulo)

**3.1.2.1 Perfil Estratigráfico.**— En la calicata realizada se pudo observar que la capa superior corresponde a material orgánico y luego hasta los 2.50 mts. el suelo corresponde a un suelo de tipo SC según la clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), como se puede observar en el Registro de Perforación.

La excavación de la zanja abierta (calicata única) nos sirvió para la extracción de una muestra inalterada la que fue necesaria para determinar las características mecánicas y resistentes del suelo.

La cota promedio de la superficie donde se realizó la excavación es de 494.405m. de acuerdo con el plano topográfico, con una profundidad de 2.50mts. y con una sección superficial de  $1.20 \times 1.20$ mts.; cabe señalar que durante la excavación no se encontró presencia de napa freática (ver Registro de perforación que aparece en la siguiente página).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS:

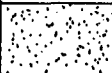

CONSTRUCCION DEL CENTRO  
MATERNO INFANTIL  
U. N. S. M

# REGISTRO DE PERFORACION

PERFORACION N° 01 PROFUNDIDAD : 2.50 m. EJE : \_\_\_\_\_

UBICACION : CIUDAD UNIVERSITARIA - U.N.S.M FECHA : Agosto 94

COTA DE TERRENO : 188.50

COTA	ESPEJOR DE ESTRATO	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA OBTENIDA	OBSERVAC.
190.00					
189.00					
	+ 0.00				
188.00	- 0.45		Limos arenosos con presencia de materia orgánica		
187.00			Arena limo arcillosa, color amarillento oscuro	M-1	
186.00	- 2.50				
185.00					
184.00					

### 3.1.3 ENSAYO DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se resumen en el Informe NQ LG/94-046, realizados en el laboratorio Geotécnico del Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres, que se numeran a continuación:

1. Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D421
2. Límites de consistencia ASTM - D4318-84
3. Peso Volumétrico
4. Ensayo de corte directo
5. Ensayo de compresión simple.

Los cuales han sido realizados de la única muestra inalterada extraída a una profundidad de 2.50m.

Los datos obtenidos corresponden a coeficientes que servirán para calcular la capacidad portante de acuerdo a las características que proponga el lugar de la cimentación en general (ver informe CISMID al final del Capítulo).

### 3.1.4 CALCULO DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad de carga última respecto a falla local, según La Mecánica de suelos de Suárez Badillo-Tomo II Capítulo VII-Teoría de TERZAGHI, está dada por la expresión:

$$q_c = 2/3 C N_c + \gamma D_f N'_q + 1/2 B N'_\gamma$$

Donde:

$q_c$  = Presión máxima que puede darse al cimiento por unidad de longitud, sin provocar su falla; o sea, representa la capacidad de carga última del cimiento. Se expresa en unidades de presión.

$N'_c, N'_q, N'_\gamma$  = Coeficientes adimensionales que dependen sólo del valor  $\phi$ , ángulo de fricción interna del suelo y se denominará "Factores de Capacidad de Carga" debido a la cohesión, a la sobre carga y al peso del suelo respectivamente. Sus valores se encuentran por el gráfico que se muestra a continuación, entrando con:

$$\phi' = 2/3 \phi$$

$\phi$  = Angulo de fricción interna del suelo calculado en los ensayos de corte Directo.

C = Cohesión del suelo

$\gamma$  = Peso específico del suelo seco

B = Ancho del cimiento

$D_f$  = Profundidad de cimentación.

Faja cargada, ancho B

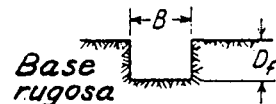
Carga por unidad de área de zapata

Rotura por corte general  $q_d = cN_c + \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$

Rotura por corte local  $q'_d = \frac{2}{3} cN'_c + \gamma D_f N'_q + \frac{1}{2} \gamma B N'_\gamma$

Zapata cuadrada, ancho B

Carga unitaria  $q_{ds} = 1.2 cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$



Peso unitario del suelo =  $\gamma$   
Resistencia unitaria al corte  $s = c + \sigma \tan \phi$

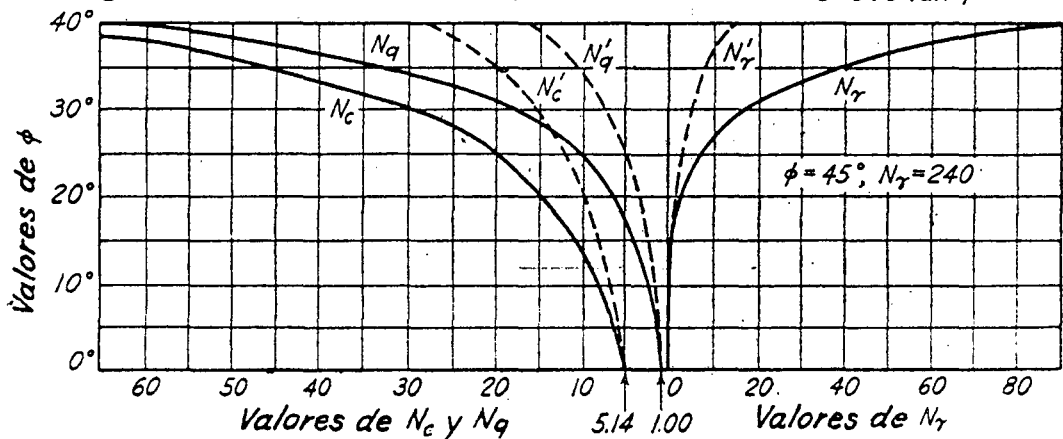


Gráfico que muestra la relación entre  $\phi$  y los coeficientes de capacidad de carga.

Factor de Seguridad (fs)..- De la Mecánica de Suelos de Eulalio Juárez Badillo-Tomo II-Capítulo VIII.

- Si en el análisis de las cargas actuante se considera solo las permanentes, es recomendable usar un factor de seguridad mínimo de 3.00.

- Si se toman en cuenta cargas permanentes y cargas vivas eventuales, el valor anterior puede reducirse a 2.00 ó 2.50.
- Si además se consideran efectos de sismos en regiones de tal naturaleza, el factor de seguridad puede llegar a tomar valores tan bajos como 1.50.

Para el estudio se ha tomado los datos que se resumen en el cuadro siguiente:

Nº de Ensayo	$\phi$	C Kg/Cm <sup>2</sup>	$\gamma$ Kg/Cm	$\phi$	N'C	N'q	N'γ	Df
1	18°	0.30	1.69 E-3	12°	1.00	1.50	0.15	1.20

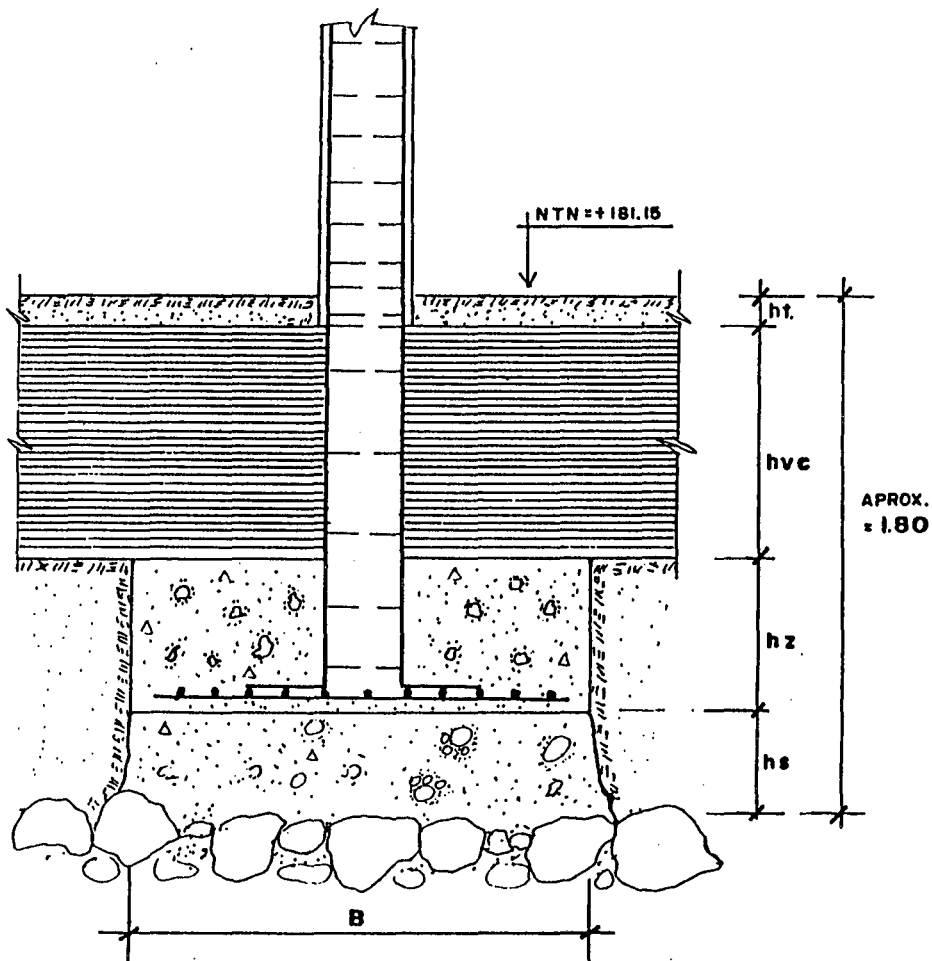
Cálculo para diferentes anchos (B) de zapatas

Nº de Ensayo	B	2/3 C N'c	Df N'q	1/2BN'γ	qc Kg/Cm <sup>2</sup>	fs	qa Kg/Cm <sup>2</sup>
1	2.50	1.40	1.80	0.19	3.39	3.10	1.09
2	2.00	1.40	1.80	0.15	3.35	3.10	1.08
3	1.50	1.40	1.80	0.11	3.31	3.10	1.07
4	1.00	1.40	1.80	0.08	3.25	3.10	1.06

### 3.1.5 RESULTADO DEL ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES

- Profundidad de Cimentación.**— La profundidad promedio de cimentación será de 1.20m de acuerdo al análisis efectuado.
- Tipo de Cimentación.**— Se considera que el tipo de cimentación superficial a emplearse serán zapatas rectangulares reforzada a cimentación mediante vigas riostras. Se emplearan falsas zapatas o solados.
- Capacidad admisible de carga.**— La capacidad admisible de carga ha sido obtenida por el método de cálculo del Dr. TERZAGHI con los parámetros obtenidos del ensayo de corte directo, Por lo que se ha optado por considerar el valor de diseño para la carga admisible del suelo para todo el proyecto 1.0 Kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación presento el detalle típico de cimentación a usar de acuerdo al perfil estatigráfico del terreno.



**DETALLE TIPICO DE CIMENTACION**

**ht** : ALTURA DE TERRENO NATURAL

**hvc** : ALTURA DE VIGA DE CIMENTACION.

**hz** : ALTURA DE ZAPATA

**hs** : ALTURA DE FALSA ZAPATA O SOLADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONES  
SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES  
LABORATORIO GEOTECNICO**



**INFORME N° LG/94-046**

SOLICITA : SR. AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI  
 PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL UNSM  
 UBICACION : TARAPOTO-SAN MARTIN

- 1.- Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D421  
(Ver anexo)
- 2.- Límites de Consistencia ASTM D4318-84  
(Ver anexo)
- 3.- Peso Volumétrico:

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	$\gamma_t$ (gr/cm <sup>3</sup> )
C-1	MI-1	2.50	1.69

- 4.- Ensayo de Corte Directo.  
(Ver Anexo).

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	$\bar{c}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\bar{\phi}$ (°)
C-1	MI-1	2.50	0.30	18

- 5.- Ensayo de Compresión Simple.  
(Ver Anexo).





SOLICITADO : SR. AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI  
PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL UNSM  
LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTIN  
FECHA : AGOSTO 1994

INFORME LG 94-046

ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

Pozo N°	C-1																			
Muestra	MI-1																			
Profundidad (m)	2.50																			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA MALLA DE PORCION DE MATERIAL MENOR DE 3"	3"																			
	2"																			
	1 1/2"																			
	1"																			
	3/4"																			
	3/8"																			
	N°4																			
	N°10	100.0																		
	N°20	95.8																		
	N°40	88.8																		
	N°60	78.4																		
N°140	50.0																			
N°200	43.6																			
LIMITES DE CONSISTENCIA	L.L.	25.1																		
	L.P.	14.6																		
	I.P.	10.5																		
	L.C.	-																		
HUMEDAD NATURAL (%)	10.6																			
CLASIFICACION (SUCS)	SC																			



022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Civil

CENTRO PERUANO JAPONES DE INVESTIGACIONES  
SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES  
LABORATORIO GEOTECNICO

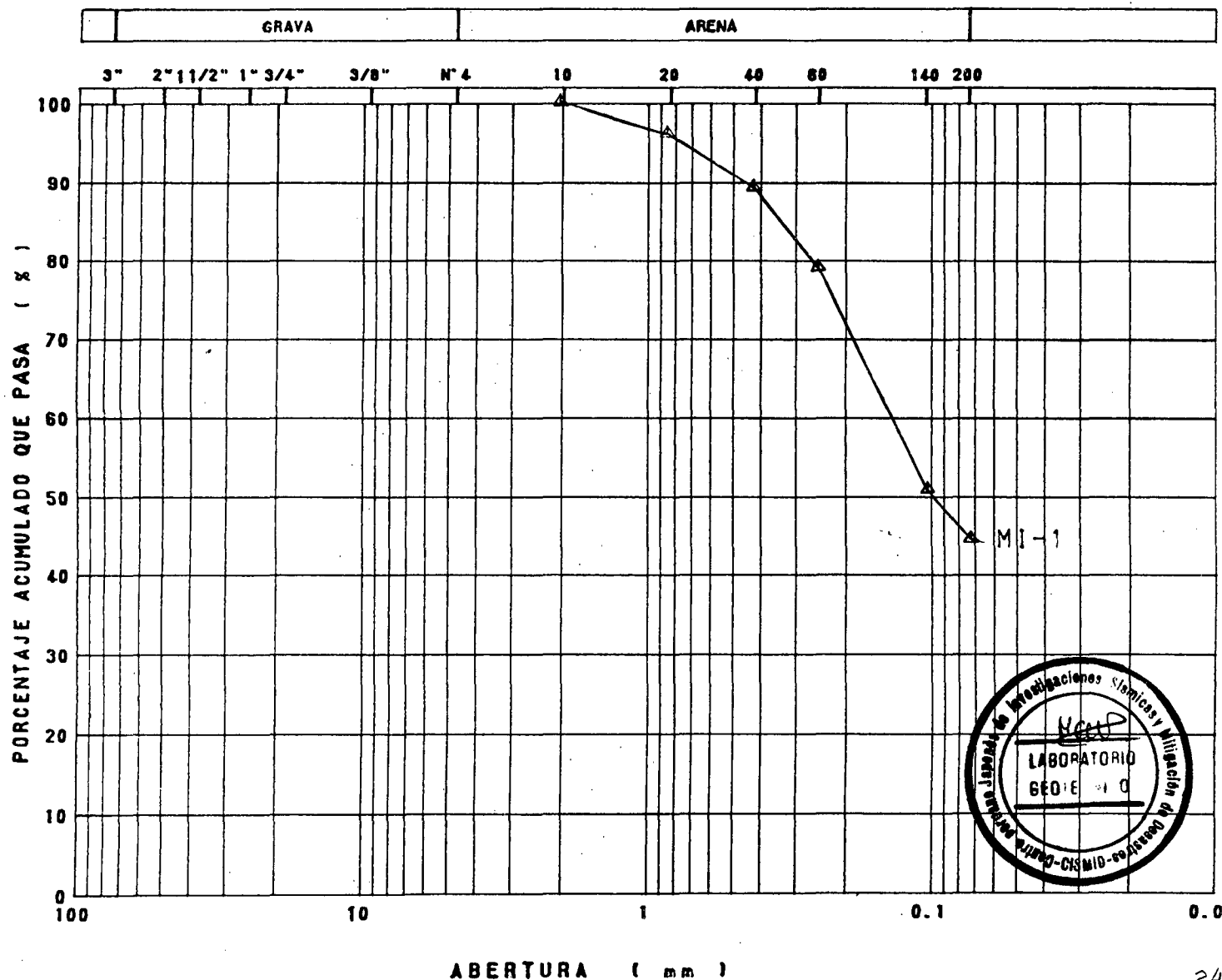


INFORME LG 94-046

SOLICITADO : SR. AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI  
PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL UNSM  
LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTIN  
FECHA : AGOSTO 1994  
SONDAJE : C-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

CLASIFICACION ASTM D2487







UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONES  
SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES  
LABORATORIO GEOTECNICO



INFORME N° : LG94-046  
-----

ENSAYO DE CORTE DIRECTO  
\*\*\*\*\*

SOLICITANTE : SR. AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI  
PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL UNSM  
UBICACION : TARAPOTO - SAN MARTIN  
  
CALICATA : C-1  
MUESTRA : MI-1  
PROFUNDIDAD : 2.50  
CLASIF. SUCS : SC  
ESTADO : NATURAL  
FECHA : AGOSTO 1994





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONES  
SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES  
LABORATORIO GEOTECNICO**



INFORME N° : LG94-046

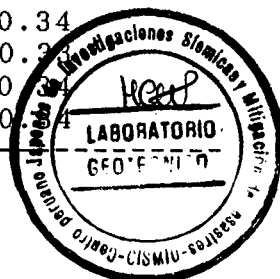
-----

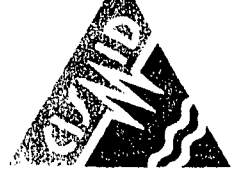
ENSAYO DE CORTE DIRECTO  
\*\*\*\*\*

ESPECIMEN # 1

DIAMETRO	=	6.02	cm.	ESFUERZO NORMAL	=	1.00	Kg/cm <sup>2</sup>
ALTURA	=	1.84	cm.	DENSIDAD SECA	=	1.77	gr/cm <sup>3</sup>
C.HUMEDAD INIC.	=	11.91	%	C.HUMEDAD FIN.	=	18.66	%

DEF. TANGENCIAL ( % )	ESFUERZO DE CORTE ( Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO ( TAU/SIGMA )
-----	-----	-----
0.00	0.00	0.00
0.05	0.07	0.07
0.10	0.09	0.09
0.20	0.11	0.11
0.35	0.13	0.13
0.50	0.15	0.15
0.75	0.17	0.17
1.00	0.21	0.21
1.25	0.23	0.23
1.50	0.25	0.25
1.75	0.27	0.27
2.00	0.29	0.29
2.50	0.32	0.32
3.00	0.34	0.34
3.50	0.34	0.34
4.00	0.34	0.34
4.50	0.34	0.34
5.00	0.35	0.35
6.00	0.35	0.35
7.00	0.35	0.35
8.00	0.34	0.34
9.00	0.34	0.34
10.00	0.33	0.33
11.00	0.34	0.34
12.00	0.34	0.34





INFORME N° : LG94-046

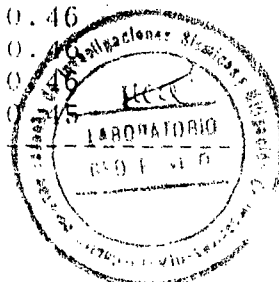
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

\*\*\*\*\*

ESPECIMEN # 2

DIAMETRO = 6.02 cm. ESFUERZO NORMAL = 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ALTURA = 1.81 cm. DENSIDAD SECA = 1.84 gr/cm<sup>3</sup>  
 C.HUMEDAD INIC.= 11.47 % C.HUMEDAD FIN. = 15.62 %

DEF. TANGENCIAL ( % )	ESFUERZO DE CORTE ( Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO ( TAU/SIGMA )
0.00	0.00	0.00
0.05	0.19	0.10
0.10	0.20	0.10
0.20	0.24	0.12
0.35	0.32	0.16
0.50	0.38	0.19
0.75	0.48	0.24
1.00	0.55	0.28
1.25	0.61	0.31
1.50	0.65	0.33
1.75	0.69	0.35
2.00	0.72	0.36
2.50	0.77	0.39
3.00	0.83	0.42
3.50	0.87	0.44
4.00	0.90	0.45
4.50	0.92	0.46
5.00	0.93	0.47
6.00	0.93	0.47
7.00	0.93	0.47
8.00	0.93	0.47
9.00	0.92	0.46
10.00	0.91	0.46
11.00	0.91	0.46
12.00	0.90	0.46





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONES**  
**SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES**  
**LABORATORIO GEOTECNICO**



INFORME N° : LG94-046

-----

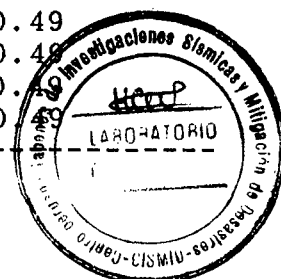
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

\*\*\*\*\*

ESPECIMEN # 3

DIAMETRO	=	6.02 cm.	ESFUERZO NORMAL	=	4.00 Kg/cm <sup>2</sup>
ALTURA	=	1.83 cm.	DENSIDAD SECA	=	1.83 gr/cm <sup>3</sup>
C.HUMEDAD INIC.	=	11.36 %	C.HUMEDAD FIN.	=	13.77 %

DEF. TANGENCIAL ( % )	ESFUERZO DE CORTE ( Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO ( TAU/SIGMA )
0.00	0.00	0.00
0.05	0.62	0.16
0.10	0.70	0.18
0.20	0.89	0.22
0.35	1.14	0.29
0.50	1.23	0.31
0.75	1.38	0.35
1.00	1.47	0.37
1.25	1.51	0.38
1.50	1.55	0.39
1.75	1.60	0.40
2.00	1.64	0.41
2.50	1.67	0.42
3.00	1.73	0.43
3.50	1.80	0.45
4.00	1.88	0.47
4.50	1.93	0.48
5.00	1.97	0.49
6.00	2.01	0.50
7.00	1.99	0.50
8.00	1.98	0.50
9.00	1.96	0.49
10.00	1.96	0.48
11.00	1.96	0.48
12.00	1.95	0.48

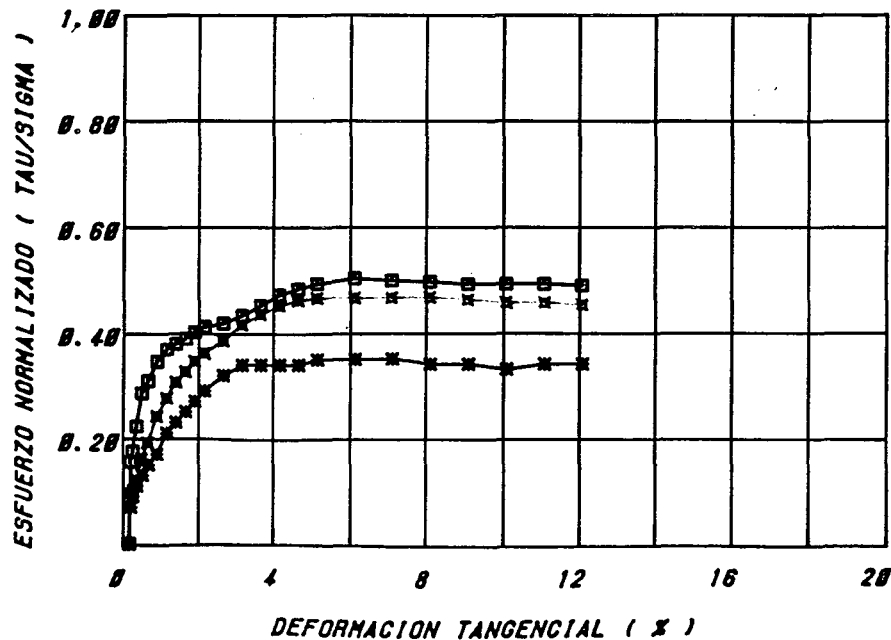


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO GEOTECNICO - CISMID.

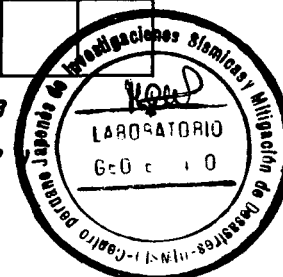
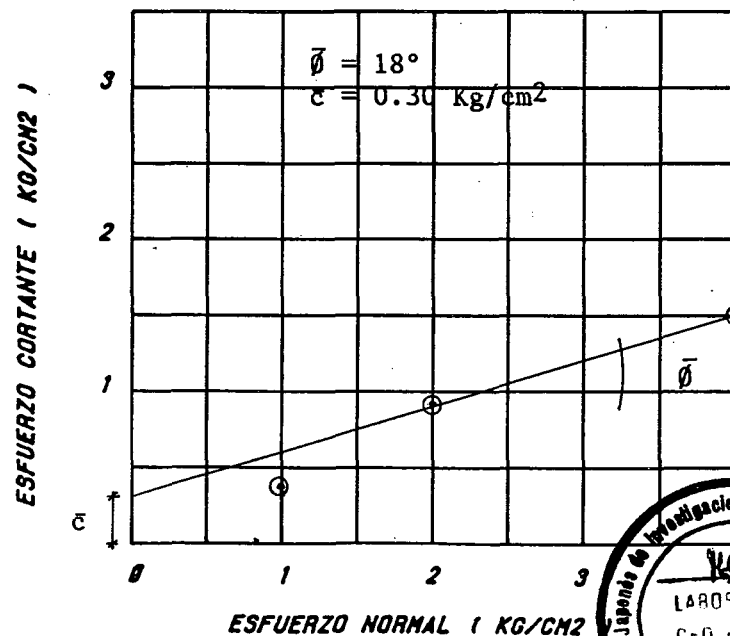
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL UNSH  
 LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTIN  
 CALICATA : C-1  
 MUESTRA : MI-1  
 PROFUNDIDAD : 2.50  
 ESTADO : NATURAL  
 CLASIF. SUCS : SC  
 FECHA : AGOSTO 1994

ESP No	D cm	H cm	C. HUMEDAD		D. SECA gr/cm <sup>3</sup>	ESF. NOR kg/cm <sup>2</sup>
			inicial	final		
1	6.02	1.84	11.91	18.66	1.77	1.00
2	6.02	1.81	11.47	15.62	1.84	2.00
3	6.02	1.83	11.36	13.77	1.83	4.00



x 1                      x 2  
 □ 3



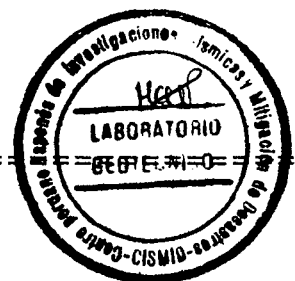
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO GEOTECNICO - CISMID.

INFORME LG 94-046

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA  
\*\*\*\*\*

SOLICITANTE : SR. AUGUSTO RAMIREZ REATEGUI  
PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL UNMS  
UBICACION : TARAPOTO - SAN MARTIN

CALICATA : C-1  
MUESTRA : MI-1  
PROFUNDIDAD : 2.50  
CLASIF. SUCS : SC  
ESTADO : NATURAL  
FECHA : 11/08/94





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONES  
SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES  
LABORATORIO GEOTECNICO**

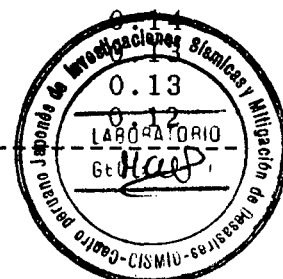


INFORME LG 94-046

ESPECIMEN # 1

DIAMETRO INICIAL = 4.90 cm.      CONT. DE HUMEDAD = 10.52 %  
 ALTURA INICIAL = 10.08 cm.      DENSIDAD SECA = 1.47 gr/cm3  
 AREA INICIAL = 18.86 cm2      VOLUMEN INICIAL = 190.08 cm3

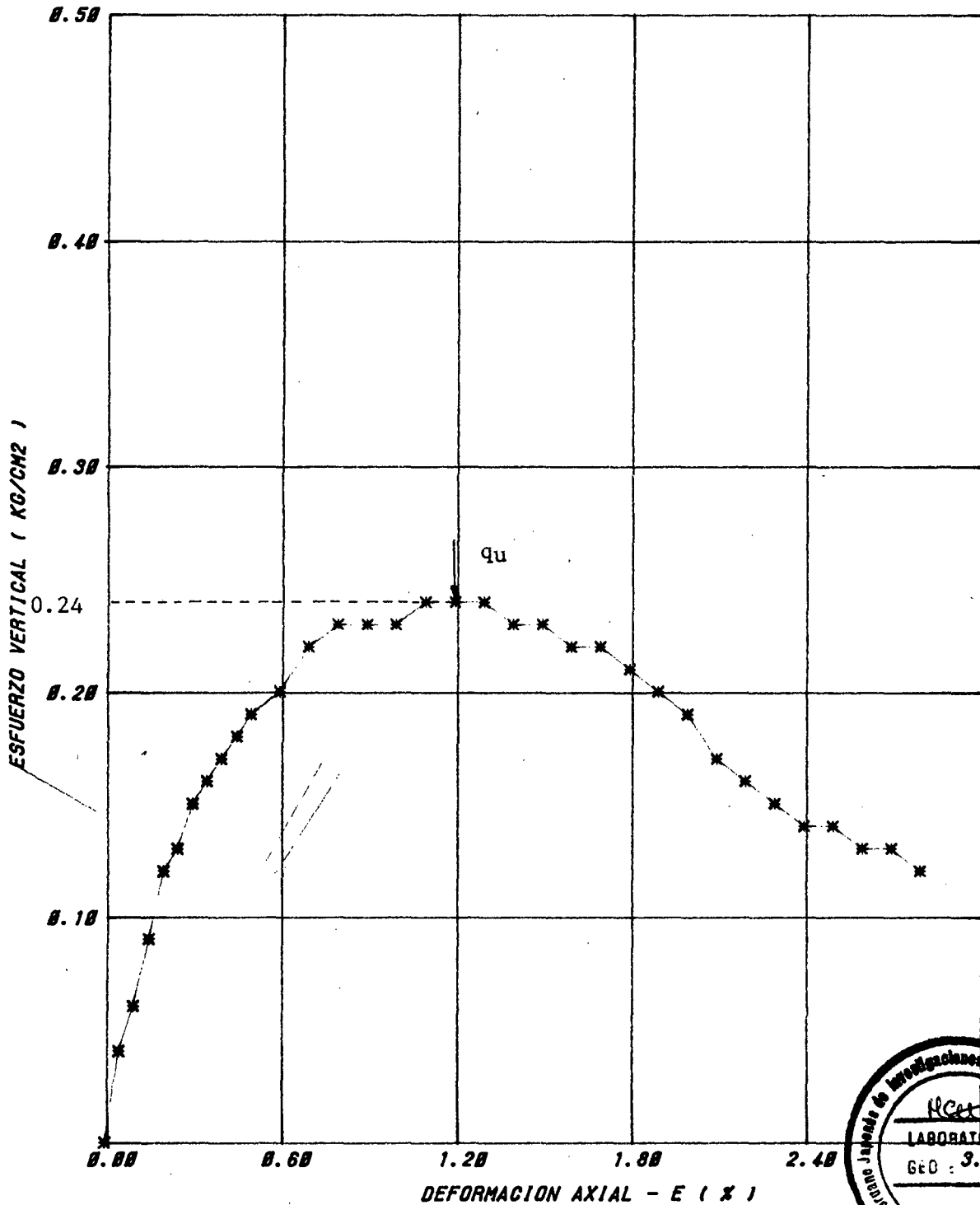
CARGA TOTAL APLICADA ( Kg )	DEFORMACION VERTICAL PERMANENTE ( % )	AREA DE SECCION RECTA ( cm2 )	ESFUERZO DESVIADOR APLICADO ( Kg/cm2 )
0.00	0.00	18.86	0.00
0.75	0.05	18.86	0.04
1.13	0.10	18.86	0.06
1.70	0.15	18.86	0.09
2.26	0.20	18.86	0.12
2.45	0.25	18.86	0.13
2.83	0.30	18.86	0.15
3.02	0.35	18.86	0.16
3.21	0.40	18.86	0.17
3.39	0.45	18.86	0.18
3.58	0.50	18.86	0.19
3.77	0.60	18.86	0.20
4.15	0.70	18.86	0.22
4.34	0.80	18.86	0.23
4.34	0.90	18.86	0.23
4.34	1.00	18.86	0.23
4.53	1.10	18.86	0.24
4.53	1.20	18.86	0.24
4.53	1.30	18.86	0.24
4.34	1.40	18.86	0.23
4.34	1.50	18.86	0.23
4.15	1.60	18.86	0.22
4.15	1.70	18.86	0.22
3.96	1.80	18.86	0.21
3.77	1.90	18.86	0.20
3.58	2.00	18.86	0.19
3.21	2.10	18.86	0.17
3.02	2.20	18.86	0.16
2.83	2.30	18.86	0.15
2.64	2.40	18.86	0.14
2.64	2.50	18.86	0.14
2.45	2.60	18.86	0.14
2.45	2.70	18.86	0.14
2.26	2.80	18.86	0.14



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO GEOTECNICO - CISMID.

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

PROYECTO : CENTRO MATERNO INFANTIL MUESTRA : MI-1  
UBICACION : TARAPOTO - SAN MARTIN PROFUNDIDAD : 2.50  
FECHA : 11/08/94 ESTADO : NATURAL





## CAPITULO IV

# DISEÑO ARQUITECTONICO

### 4.1 ANÁLISIS DE LA MODULACIÓN DEL DISEÑO CON EL USO DE ANTROPOMETRIA.

Los valores antropométricos permiten determinar las dimensiones apropiadas para el diseño arquitectónico. Su aplicación en el diseño industrial es fundamental, permite a través de estudios de ergonomía (Ciencia que trata sobre la adaptación del equipamiento y maquinarias a las necesidades del hombre) definir las proporciones y espacios para el desarrollo de las actividades del hombre.

#### 4.1.1 SISTEMA MODULAR PROPORCIONAL.

Para determinar el sistema modular proporcional, se tomó como punto de partida la unidad métrica decimal.

Para normalizar la variedad de criterios dimensionales que actualmente existen en nuestra industria de componentes y materiales de construcción, tanto en los tamaños como en las interrelaciones de éstos, fue necesario determinar un MODULO BÁSICO como denominador común de todas las dimensiones de los componentes, que sea lo suficientemente grande para limitar la enorme variedad dimensional.

Esta necesidad de definir un Módulo Básico para asegurar la coordinación dimensional a nivel tanto nacional como internacional, por investigaciones y acuerdos nacionales se ha convenido que el Módulo Básico sea 10 cm. para los componentes que emplean el sistema Métrico Decimal y de 4 pulgadas para los componentes que emplean el Sistema Inglés.

Los módulos preferidos seleccionados para el diseño de componentes en la industria nacional son los módulos : 20 cm. y 30 cm. los cuales son múltiplos del módulo básico, para efectos de diseño en la elaboración el Proyecto se ha optado por el módulo de 30 cms.

## 4.2 CONDICIONANTES Y DETERMINANTES DE DISEÑO.

### 4.2.1 CONDICIONANTES

Las condicionantes mas importantes en la definición de las características del proyecto son las siguientes:

- La función principal.- Asistencia médica especializada (Materno infantil).
- Area de influencia.- Es el universo de trabajo, que consistirá básicamente en la población que se encuentre en los períodos pre-natal, natal, post natal y todo aquello que tenga que ver con la planificación y crecimiento poblacional.
- Capacidad de atención.- Condiciona el número de consultorios externos y el número de camas para hospitalización.
- Características geográficas del terreno.- La ubicación, topografía, calidad del suelo, accesos, etc.
- Condiciones ambientales.- Tales como : precipitación, temperatura, humedad, luz, etc.
- Estructura cultural de la comunidad.- Niveles y grados de educación, alfabetismo, escolaridad, valores, hábitos, costumbres, etc.
- Reglamentos de Diseño.- La normatividad y la legislación del estado.

### 4.2.2 DETERMINANTES

Las determinantes mas importantes en la definición de las características del proyecto son las siguientes:

- Lineamientos de política nacional y regional.- Determinando la planificación de la salud reproductiva.

- Política universitaria.- El crecimiento planificado de la Universidad prevé mejorar la formación académica a través de centros de aplicación (en este caso el Centro Materno Infantil) de acuerdo a la necesidad regional, acorde con el avance científico y humanista.
- Economía Universitaria.- Determina el tamaño del proyecto.

#### 4.3 PLANEAMIENTO : PROGRAMA DE NECESIDADES - CUADRO DE AREAS.

De las coordinaciones hechas con las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud conocedores de la necesidad de tener un centro de Aplicación para el campo clínico de sus estudiantes se ha determinado el programa de necesidades de la siguiente manera:

##### 4.3.1 PREDIMENSIONAMIENTO DEL CENTRO MATERNO INFANTIL EN FUNCION DEL N° DE CAMAS

En el Perú no hay estadísticas continuas que permitan ver de manera confiable la evolución de la salud en la población; mas bien el panorama se ha agravado en los últimos años con los recortes del gasto público en términos reales, que han ocasionado un deterioro de los servicios estadísticos del Ministerio de Salud y los organismos vinculados con el sector social en general. Hasta la realización de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 1996 (ENDES 1996), la información más reciente a nivel nacional data de los años 1984 a 1991 en que se desarrollaron 4 grandes encuestas : de Nutrición y Salud (ENNSA 1984), de Niveles de vida (ENNIV 1985) y las encuestas ENDES DE 1986 Y 1991.

ENDES 1996 contiene una cantidad apreciable de información sobre aspectos relacionados con la salud materno - infantil que permite

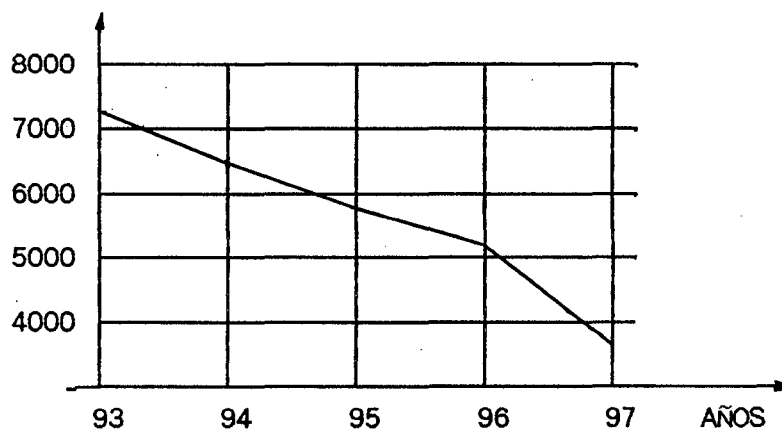
llenar, en parte, el vacío. Esta información se ha complementado con los datos obtenidos del Centro Materno Perinatal -Tarapoto, Hospital II - IPSS - Tarapoto, Municipalidad distrital de Morales, Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo y la Municipalidad Provincial de San Martín, y la Dirección Regional de Salud.

A.- REGISTRO DE PARTOS EN EL AREA DE INFLUENCIA SEGUN DATOS ESTADISTICOS

Partos en el área de influencia.	AÑOS					
	1993	1994	1995	1996	1997	(*) 2008
Registrados por el IPSS (Parto Institucional)	503	546	611	743	505	713
Registrados por la DIRES (Parto Institucional)	1524	1655	1853	2227	1513	2162
Registrados por Clínicas Privadas	152	182	222	334	272	432
Partos domiciliarios según INEI - DIRES	5132	4112	3092	1909	1296	1318
<b>T O T A L</b>	<b>7311</b>	<b>6495</b>	<b>5760</b>	<b>5213</b>	<b>3586</b>	<b>4625</b>

(\*) Proyectado según INEI

Nacimientos



RELACION NACIMIENTOS POR AÑO

El Ministerio de Salud tiene entre sus metas reducir la tasa de mortalidad infantil y la reducción de la tasa global de fecundidad y por ende el de natalidad, a fin de mejorar la calidad de vida.

En el gráfico se nota el descenso del número de nacimientos e incluso es mas notable en el último año debido a las campañas intensas de planificación familiar por parte del Estado.

Para el cálculo del Número de Camas he tomado el número de partos domiciliarios (que no serán atendidos en ningún centro médico) proyectados al año 2008 que denomino como esperanza de servicio.

**B.- CALCULO DEL N° DE CAMAS EN EL CENTRO MATERNO INFANTIL - UNSM  
ESPERANZA DE SERVICIO**

1318 partos/365 días = 3.61 partos/día

Según experiencia del Centro Materno Perinatal (año 1997), el 15.4% de los partos atendidos corresponden a cesáreas (Parto Distocio).

3.05 partos normales/día

0.56 partos distocios/día

3.61 partos totales/día

**ANALISIS SEGUN COORDINADORES**

**1.- ESTANCIA HOSPITALARIA**

- |    |                |   |                                  |
|----|----------------|---|----------------------------------|
| a) | Parto Normal   | : | 2 días/paciente                  |
| b) | Parto Distocio | : | 5 días/paciente                  |
|    | Cobertura      | : | ½ paciente/día (corto plazo)     |
|    |                | : | 2 pacientes/día (mediano plazo). |

## 2.- ATENCION DE PACIENTES OBSTETRICAS CON PROBLEMAS

Frecuencia : 0.56 pacientes/día

La permanencia de estos pacientes en hospitalización es 1 día mínimo y 7 días máximo.

3.- NEONATOLOGIA: 1 cama/día

## RESUMEN

### 1.- Nº DE CAMAS NECESARIAS

EMERGENCIA	:	2 camas para Madres
TRABAJO DE PARTO	:	4 camas
SALA DE PARTOS	:	2 camas
CUIDADOS INTENSIVOS	:	2 camas para Madres
NEONATOLOGIA	:	4 camas p/recién nacidos
<u>HOSPITALIZACION</u>	:	<u>6 camas para Madres</u>
TOTAL	:	20 CAMAS

### C.- CONSULTA EXTERNA (MADRE-NIÑO)

Para el cálculo del número de Consultorio se ha recurrido nuevamente a la experiencia del Centro Materno Perinatal - Tarapoto y se ha establecido una relación de atenciones por parto.

SERVICIO - Centro Materno Perinatal	Total atenciones AÑO 1997	Total Partos Año 1997	Relación Atención/parto
Medicina	8450		6.65
Pediatría	5705		4.49
Obstetricia	11564		9.10
A.R.O.	2125	1271	1.67
Ginecología	223		0.17
Dental	5149		4.05
Salud int. niño-Programa	4123		3.24
Inmunizaciones-serv. social	7244		5.70
Nutrición - Serv. social.	602		0.47

### CALCULO N° DE CONSULTORIOS

Consideramos que un consultorio atiende 40 consultas diarias como máximo (según coordinadores)

SERVICIO - Centro Materno Infantil UNSM	Relación Atención/parto	Total de Partos diarios	Total atención diarias	N° de Consultorios
Medicina	6.65	3.61	24	1
Pediatría	4.49		16	1
Obstetricia	9.10		33	1
A.R.O.	1.67		6	1
Ginecología	0.17		1	1
Dental	4.05		15	1
Programa	3.24		12	1
Servicio social	6.17		22	1
Planificación familiar	----		--	1

$$\text{N° de Consultorios} = \frac{(\text{Rel. At/parto}) * (\text{Total partos diarios})}{40 \text{ Consultas Diarias}}$$

#### 4.3.2 PROGRAMA DE NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA FISICA PARA EL CENTRO MATERNO INFANTIL DE 20 CAMAS

Para determinar la necesidad de infraestructura del Centro Materno Infantil se ha analizado los ambientes que requiere cada Unidad Orgánica, teniendo como base el número de consultorios y el número de camas necesarias calculadas, los que a su vez estarán agrupadas en Blocks de la siguiente manera:

##### BLOCK 01

- Unidad de Administración.- Destinado al uso administrativo.
- Unidad de Consulta Externa.- Consultorios comunes, salas de exámenes.
- Unidad de Servicios Auxiliares o Complementarios.- Laboratorios, rayos X, farmacia, almacén de reactivos.

##### BLOCK - 02

- Unidad de Emergencia.- Para el uso de atenciones urgentes y primeros auxilios.

**BLOCK - 03**

- Unidad de Hospitalización.- Internamiento de pacientes para el tratamiento y recuperación.

**BLOCK - 04**

- Unidad de Centro Obstétrico.- Para la atención de partos e intervenciones quirúrgicas relacionadas con la ginecología.

**BLOCK - 05**

- Unidad para el cuerpo médico.- Vivienda para médicos y enfermeras.

**BLOCK - 06**

- Unidad de Servicios Generales.- Cocina, comedor, depósito, casa de fuerza, talleres, etc.

**BLOCK - 07**

- Unidad de Anatomía y Necropsias.- Para el estudio y conservación de cadáveres.

**4.3.3 CUADRO DE AREAS**

Se ha efectuado el listado de ambientes con sus respectivas áreas, organizados en Unidades Orgánicas y estos a su vez agrupados en Blocks; estos requerimientos han sido fruto de análisis entre el investigador y los coordinadores de la Facultad de Ciencias de la Salud, teniendo en cuenta el equipamiento necesario para los ambientes considerados como se puede ver en los planos respectivos, cuyos equipos se describen a continuación del listado de ambientes.



Cod.	Ambiente	Cant.	Area (m <sup>2</sup> )
1.00	<b>BLOCK 01</b>		
	<b>UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA</b>		
1.01	Informes	01	11.35
1.02	Tesorería	01	6.49
1.03	Archivo	01	6.20
1.04	Admisión	01	13.80
1.05	Triaje	01	13.13
1.06	Consultorio de Pediatría	01	12.46
1.07	Consultorio Obstétrico	01	12.24
1.08	Consultorio Odontológico	01	13.13
1.09	Consultorio A.R.O.	01	14.07
1.10	Consultorio Ginecológico	01	14.07
1.11	Consultorio de Colposcopia	01	12.46
1.12	Escalera	01	4.41
	<b>UNIDAD DE SERVICIOS AUXILIARES</b>		
1.13	Farmacia	01	19.36
1.14	Laboratorio de análisis clínicos	01	13.80
1.15	Recepción de análisis clínicos	01	5.64
1.16	Almacén de análisis clínicos	01	6.05
1.17	Tópico	01	12.46
1.18	Laboratorio de hematología	01	13.35
1.19	Recepción de muestras para hematología	01	5.74
1.20	Extracción de muestras para hematología	01	6.16
1.21	Laboratorio de Citología	01	10.83
1.22	Rayos X	01	16.47
1.23	Vestidor de rayos X	01	3.61
1.24	Control de rayos X	01	2.63
1.25	Revelado de rayos X	01	5.02
1.26	Ecografía	01	7.69
1.27	Tablero y transformador	01	12.29
1.28	Vigilancia	01	6.42
1.29	SS.HH. Hombres	01	9.57
1.30	SS.HH. Mujeres	01	9.57
1.31	S.H. 01	01	2.35
1.32	S.H. 02	01	1.80
1.33	S.H. 03	01	2.88
1.34	S.H. 04	01	3.04
1.35	S.H. 05	01	1.68
1.36	S.H. 06	01	1.68
1.37	S.H. 07	01	2.63
1.38	S.H. 08	01	2.94
1.39	Cuarto de limpieza 01	01	2.53
1.40	Cuarto de limpieza 02	01	1.98
1.41	Cuarto de limpieza 03	01	2.45
1.42	Botadero	01	2.70
1.43	Corredor	01	98.02
1.44	Muros y tabiquería	01	141.09
	<b>UNIDAD DE ADMINISTRACION</b>		
1.45	Hall	01	12.00
1.46	Escalera	01	12.24

Cod.	Ambiente	Cant.	Area (m <sup>2</sup> )
1.47	Secretaría	01	8.84
1.48	Oficina Director	01	12.68
1.49	Directorio	01	19.36
1.50	Biblioteca	01	42.84
1.51	Estadística y cómputo	01	17.85
1.52	Administración	01	26.18
1.53	Sala de uso múltiple	01	62.18
1.54	Almacén de sala de uso múltiple	01	15.77
1.55	Gimnasio	01	54.70
1.56	Almacén de gimnasio	01	8.40
1.57	Vestuario 01 de gimnasio	01	2.72
1.58	Vestuario 02 de gimnasio	01	3.06
1.59	Laboratorio didáctico	01	25.25
1.60	Programas particulares	01	12.24
1.61	Servicio social	01	12.68
1.62	Sala de espera	01	12.68
1.63	Planificación familiar	01	13.80
1.64	S.H. Hombres	01	9.57
1.65	S.H. Mujeres	01	9.57
1.66	S.H. 01	01	1.80
1.67	S.H. 02	01	1.80
1.68	S.H. 03	01	9.00
1.69	Cuarto de limpieza 04	01	3.36
1.70	Cuarto de limpieza 05	01	1.44
1.71	Muros y tabiquería	01	150.79
<b>2.00</b>	<b>BLOCK 02</b>		
	<b>UNIDAD DE EMERGENCIA</b>		
2.01	Espera	01	28.48
2.02	S.H. Mujeres	01	2.52
2.03	S.H. Hombres	01	2.52
2.04	Admisión	01	5.57
2.05	Botiquín	01	6.30
2.06	Cuarto de limpieza 1	01	1.69
2.07	Oficina - Jefe de emergencia	01	7.08
2.08	S.H. Jefe de emergencia	01	1.95
2.09	Corredor	01	46.20
2.10	Tópico 1	01	13.35
2.11	S.H. Tópico 1	01	3.06
2.12	Tópico 2	01	12.30
2.13	Cuarto de limpieza 2	01	2.28
2.14	Cuarto para chatas	01	1.93
2.15	Sala de observaciones	01	14.24
2.16	S.H. de Sala de observaciones	01	3.06
2.17	Vestidor hombres	01	3.36
2.18	S.H. vest. hombres	01	2.52
2.19	Vestidor mujeres	01	3.36
2.20	S.H. vest. mujeres	01	2.52
2.21	Muros y tabiquería	01	31.19
<b>3.00</b>	<b>BLOCK 03</b>		
	<b>UNIDAD DE HOSPITALIZACION</b>		
3.01	Oficina Jefe de hospitalización	01	11.90

Cod.	Ambiente	Cant.	Area (m <sup>2</sup> )
3.02	Sala de espera	01	20.70
3.03	Estación de enfermería	01	7.30
3.04	Utilería y trabajo	01	8.58
3.05	Cuarto para chatas	01	2.34
3.06	Unidad ginecológica	01	14.24
3.07	S.H. de Unidad ginecológica	01	2.82
3.08	Hospitalización 1 - 02 camas	01	14.68
3.09	Hospitalización 2 - 04 camas	01	24.48
3.10	Hospitalización 3 - 06 camas	01	32.73
3.11	Hospitalización 4 - 06 camas	01	32.73
3.12	SS.HH. generales	01	22.42
3.13	Bañera para bebés	01	2.73
3.14	Corredores	01	77.42
	<b>AMBIENTES DE NEONATOLOGIA</b>		
3.15	Estación de enfermería	01	11.14
3.16	Incubadora	01	9.57
3.17	Limpieza - bañera	01	6.21
3.18	S.H.	01	2.94
3.19	Cuarto para limpios	01	2.94
3.20	Cuarto para niños prematuros	01	5.15
3.21	Fototerapia	01	5.04
3.22	Cuarto para sucios	01	1.15
3.23	Lactario	01	4.20
3.24	Muros y tabiquería	01	29.01
4.00	<b>BLOCK 04</b>		
	<b>UNIDAD DE CENTRO OBSTETRICO</b>		
4.01	Cuarto para sucios		1.16
4.02	Botadero		1.16
4.03	Sala de partos		26.48
4.04	Sala de partos con intervención quirúrgica		25.88
4.05	Sala de legrados		25.81
4.06	Sala de trabajo para partos		37.38
4.07	S.H. de sala de trabajo		3.00
4.08	Cuarto de limpieza		2.04
4.09	Cuidados intensivos		15.35
4.10	Estación de enfermería		7.20
4.11	Cuarto de limpios de estación		1.90
4.12	Neonatos		3.52
	<b>CENTRAL DE ESTERILIZACION</b>		
4.13	Lavado y descontaminado de Instrumental	01	37.12
4.14	S.H.	01	3.14
4.15	Vestidor	01	4.10
4.16	Hall	01	4.20
	<b>VESTIDORES</b>		
4.17	Vestidores Hombres	01	5.15
4.18	SS.HH. Hombres		4.20
4.19	Vestidores Mujeres	01	5.15
4.20	SS.HH. Mujeres		4.20
4.21	Corredores		69.89
4.22	Muros y tabiquería		33.74

Cod.	Ambiente	Cant.	Area (m <sup>2</sup> )
5.00	<b>BLOCK 05</b> <b>UNIDAD PARA EL CUERPO MEDICO</b>		
5.01	Dormitorio 1	01	8.41
5.02	Dormitorio 2	01	8.41
5.03	Cocina	01	7.41
5.04	Sala estar	01	10.60
5.05	Lavandería	01	10.60
5.06	SS.HH. 1	01	2.67
5.07	SS.HH. 2	01	2.67
5.08	Hall		5.55
5.09	Muros y tabiquería		8.43
6.00	<b>BLOCK 06</b> <b>UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES</b> <b>BLOCK 06-A</b>		
6.01	Depósito general	01	37.41
6.02	Oficina de control	01	7.27
6.03	Depósito de medicina	01	14.60
6.04	Hall de lavandería	01	3.60
6.05	Depósito de lavandería	01	6.86
6.06	Lavandería	01	30.38
6.07	S.H 01	01	2.70
6.08	S.H. 02	01	2.70
6.09	Cocina		28.96
6.10	Dispensa		8.54
6.11	Lavado y preparación de verduras y carnes		9.18
6.12	Lavado de ollas		5.07
6.13	Lavado de carritos		4.68
6.14	Pasadizos		21.36
6.15	Muros y tabiquerías		19.16
	<b>BLOCK 06-B</b>		
6.16	Taller 01		17.26
6.17	Taller 02		16.96
6.18	Jefe de mantenimiento		16.66
6.19	Sala de máquinas		80.03
6.19	muros y tabiquería		11.28
7.00	<b>BLOCK 07</b> <b>UNIDAD DE ANATOMIA Y NECROPSIAS</b>		
7.01	Laboratorio de patología	01	9.00
7.02	Vestidor de médicos	01	3.80
7.03	S.H. del vestidor	01	2.76
7.04	Sala de autopsia	01	25.89
7.05	Tablero	01	3.30
7.06	Hall	01	5.45
7.07	Cámara frigorífica		12.00
7.08	Vestidor de cadáveres		11.22
7.09	Almacén		3.80
7.10	Cocina		2.60
7.11	Velatorio		20.16

Cod.	Ambiente	Cant.	Area (m <sup>2</sup> )
7.12	Muros y tabiquería		13.58
8.00	<b>OTROS</b>		
8.01	Corredores de interconexión		64.96
8.02	Tanque elevado		6.25
	AREA TOTAL CONSTRUIDA		2,601.40
	AREA TOTAL LIBRE		2,930.83
	AREA TOTAL DEL TERRENO		5,481.23

MOMENCLATURA DE EQUIPO HOSPITALARIO A EMPLEAR EN CENTRO MATERNO INFANTIL

BLOCK 01

PRIMERA PLANTA

INFORMES

- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m  
M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m.

TOPICO

- MC-2 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m  
MC-9 = Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m  
MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m.  
R-27 = Congelador  
M-6 = Mostrador de madera con cajones, división interior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m  
S-1 = Esterilizador eléctrico por ebullición D:0.30 x 0.65 x h=0.68m  
H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada  
MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m  
MM-3 = Mesa (Diván) para exámenes y curaciones D: 1.95 x 0.65 x h = 0.68m  
MA-29 = Armario metálico para instrumentos y material estéril D: 0.68 x 0.45 x h=1.70m

### LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS

- MC-2 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m  
MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m  
MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto.  
MC-4 = Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m  
MC-11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.47 x 0.62 x h= 1.32m  
M-10 = Estantería metálica con ángulos ranurados D: 0.90 x 0.45 x h=2.10m  
R-27 = Congelador

### TOPICOS

- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m  
MC-2 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m  
MC-9 = Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m  
R-27 = Congelador  
M-6 = Mostrador de madera con cajones, división interior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m  
S-1 = Esterilizador eléctrico por ebullición D: 0.30 x 0.65 x h=0.68m  
MA-29 = Armario metálico para instrumentos a material estéril D: 0.68 x 0.45 x h=1.70m  
MM-3 = Mesa (Diván) para exámenes y curaciones D: 1.95 x 0.65 x h = 0.68m  
MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m  
H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada

### BANCO DE SANGRE

#### - RECEPCION

- MC-19 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto  
M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m  
MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m  
MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m

### - EXTRACCION

- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionado a pedal  
D: 0.33m  $\varnothing$  x h=0.45m
- MM-2 = Mesa (diván) para reposo o inyectables D: 1.80 x 0.65 x  
h=0.68m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36 mts  $\varnothing$  x h=0.46m
- MA-37 = Mesa metálica rodable para curaciones, con tableros revestidos  
en fórmica D: 0.65 x 0.45 x h=0.80m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- D-9 = Portasuero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m

### - HEMATOLOGIA

- N-5 = Lámpara de reconocimiento
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal,  
D:  $\varnothing$ =0.33 x h=0.45m
- L-10 = Armario rodable para colocar centrífuga D: 0.50 x 0.50 x  
h=0.60m
- L-9 = Centrífuga eléctrica para micro hematocritos
- R-38 = Refrigerador (armario cilíndrico) para conservación de sangre  
cap. 48 botellas de 5 lt c/u
- MA-28 = Armario metálico para instrumentos o material estéril D: 1.04  
x 0.45 x h=1.70m
- M-5 = Mostrador de madera con división inferior D: 0.90 x 0.60 x  
h=0.90m
- L-18 = Microscopio binocular de 10 x 100 aumentos
- L-5 = Centrífuga eléctrica de mesa D: 0.20m  $\varnothing$  aprox.

### CITOLOGIA

- M-5 = Mostrador de madera con división inferior D: 0.90 x 0.60 x  
h=0.90m
- W-11 = Balanza de mesa para pesar órganos humanos
- W-13 = Balanza de torsión, sensible al 2mg capacidad 200g.
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal,  
D:  $\varnothing$ =0.33 x h=0.45m
- L-15 = Baño maría con regulación automática de temperatura de 25°C  
a 100°C
- L-32 = Secadora de láminas (autopsia-anatomía patológica)

- L-18 = Microscopio binocular de 10 x 100 aumentos  
L-5 = Centrífuga eléctrica de mesa D: 0.20m ø aprox.

#### SH-CITOLOGIA

- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico  
C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en piso  
MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible  
H-1 = Espejo con marco metálico pulido  
H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido  
A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano

#### BOTADERO

- B-67 = Botadero de concreto empotrado en la pared

#### RADIOLOGIA

##### - VESTIDOR

- M-30 = Banco de madera para desvestir D: largo variable x 0.30 x h=0.45m  
MC-35 = Percha metálica de pared con 4 ganchos D: 0.45 x h=0.12m  
H-7 = Barra cromada para cortina

##### - RAYOS X

- RX-11 = Equipo de Rayos X de 500 MA

##### - CONTROL

- RX-14 = Sistema de mando, transformador, mesa basculante, riel en piso y riel en techo

##### - BOTADERO

- B-67 = Botadero de concreto empotrado en la pared

##### - SS.HH.

- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada  
C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en piso



- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido

**- OFICINA RADIOLOGO**

- N-4 = Negatoscopio de 4 campos
- M-4 = Mostrador de madera c/abertura inferior D:0.90x 0.60 x h=0.90m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

**- REVELADO**

- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m
- N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.78 x h=0.52m
- J-22 = Cortador de ángulos y esquinas de películas radiográficas
- M-70 = Papelera metálica, t/tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- J-23 = Mostrador dóctrico de películas radiográficas para inscripción fotográfica en películas
- J-13 = Armario secador eléctrico de películas. Capacidad 15 marcos
- J-16 = Revelador automático para películas radiográficas. Rendimiento aprox. 400 películas/hora
- J-24 = Lámpara de seguridad con filtro pardo

**- ECOGRAFIA**

- E-101 = Equipo de ecografía
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D:0.26x0.26 x h=0.33m

**SERVICIOS HIGIENICOS Y DE LIMPIEZA**

**- LIMPIEZA**

- B-67 = Botadero de concreto empotrado en la pared

- SS.HH. (2 Unid)

- H-1 = espejo con marco metálico pulido
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en piso
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico

FARMACIA

- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- M-1 = Mueble de madera para medicamentos (farmacia) D: 0.90 x 0.50 x h=0.70m
- MC-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-19 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

TESORERIA

- MC=11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- O-12 = Caja fuerte de acero
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-19 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

ARCHIVO

- MC=11 = (4 Und) Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- M-10 = Estantería metálica c/ángulos ranurados D:0.90x 0.45 x h=2.10m

ADMISION

- MC=11 = Archiv. metálico de 4 gavetas, t/oficina D:0.26x0.26x h=0.33m.

- M-70 = Papelera metálica, t/tronco piramidal D:0.26 x 0.26 x h=0.33m.
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MC-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-9 = Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-14 = Archivador metálico de 12 gavetas, para tarjeta índice de 6" x 4" D: 0.46 x 0.88 x h=0.72m
- MC-19 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

### TRIAJE

- MC=11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- M-54 = Taburete de madera para desviste D: 0.35m  $\varnothing$  x h=0.45m
- W-5 = Balanza de piso con tallímetro, para personas fuerza 60Kg.
- W-6 = Balanza de mesa, con tallímetro para bebés, fuerza de 12 a 16Kg.
- M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- MA-42 = Mesa metálica para cambiar pañales D: 0.80 x 0.60 x h=0.80m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

### CONSULTORIO DE PEDIATRIA

- N-1 = Negatoscopio de 1 campo D: 0.39 x h=0.52m
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m

- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi=0.33$  x h=0.45m
- MM-3 = Mesa (Diván) para exámenes y curaciones D: 1.95 x 0.65 x h=0.68m
- MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m
- M-54 = Taburete de madera en desviste D: 0.35m  $\phi$  x h=0.45m
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- N-5 = Lámpara de reconocimiento
- MA-29 = Armario metálico para instrumentos a material estéril D: 0.68 x 0.45 x h=1.70m
- MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m

#### SERVICIOS HIGIENICOS Y LIMPIEZA

- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- H-1 = espejo con marco metálico pulido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- B-67 = Botadero

#### CONSULTORIO OBSTETRICIA

- MA-29 = Armario metálico para instrumentos a material estéril D: 0.68 x 0.45 x h=1.70m
- W-5 = Balanza de piso con tallímetro, para personas fuerza 60Kg.
- N-5 = Lámpara de reconocimiento
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- M-54 = Taburete de madera en desviste D: 0.35m  $\phi$  x h=0.45m
- MM-4 = Mesa (Diván) universal de reconocimiento para ginecología y urología D: 0.65 x 1.95 x h=0.75m
- D-9 = Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi=0.33$  x h=0.45m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m

- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- N-1 = Negatoscopio de 1 campo D: 0.39 x h=0.52m
- MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m

**CONSULTORIO ODONTOLOGIA**

- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi$ =0.33 x h=0.45m
- LD-10 = Compresora con cubierta protectora y antirruidos para equipo dental
- U-4 = Unidad dental completa
- U-1 = Sillón dental
- U-9 = Taburete giratorio con respaldar movible para dentista
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- S-2 = Esterilizador eléctrico al seco D: 0.34 x 0.22 x h=0.20m
- MA-12 = Mesa metálica rodable para múltiples usos D: 0.66 x 0.46 x 0.84m
- U-8 = Armario dental D: 0.40 x 0.80 x h=1.00m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- N-1 = Negatoscopio de 1 campo D: 0.39 x h=0.52m

**SS.HH. HOMBRES**

- C-10 = (2 Und) Urinario de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en la pared
- H-1 = (2 Und) Espejo con marco metálico pulido
- A-3 = (2 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-4 = (2 Und) Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- H-6 = (2 Und) Portarrollo empotrado para papel higiénico
- C-1 = (2 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- MP-1 = (2 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible

### SS.HH. MUJERES

- C-1 = (2 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- H-6 = (2 Und) Portarrollo empotrado para papel higiénico
- MP-1 = (2 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-1 = (2 Und) Espejo con marco metálico pulido
- H-3 = (2 Und) Toallera de 2 ganchos de loza vitrificada
- H-4 = (2 Und) Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido

### COLPOSCOPIA

- N-1 = Negatoscopio de 1 campo D: 0.39 x h=0.52m
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- A-3 = (2 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- EC-1 = Equipo de Colposcopia.

### CONSULTORIO GINECOLOGIA

- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- N-1 = Negatoscopio de 1 campo D: 0.39 x h=0.52m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi$ =0.33 x h=0.45m
- MM-4 = Mesa (Diván) universal de reconocimiento para ginecología y urología D: 0.65 x 1.95 x h=0.75m
- D-9 = Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
- MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m
- M-54 = Taburete de madera en desviste D: 0.35m  $\phi$  x h=0.45m
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- W-5 = Balanza de piso con tallímetro, para personas fuerza 60Kg.

N-5 = Lámpara de reconocimiento

### SS.HH.

C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso

H-1 = Espejo con marco metálico pulido

A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano

H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido

### A.R.O (Consultorio de Alto Riesgo Obstétrico)

N-1 = Negatoscopio de 1 campo D: 0.39 x h=0.52m

M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m

MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m

MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m

D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi$ =0.33 x h=0.45m

MM-4 = Mesa (Diván) universal de reconocimiento para ginecología y urología D: 0.65 x 1.95 x h=0.75m

M-54 = Taburete de madera en desviste D: 0.35m  $\phi$  x h=0.45m

D-9 = Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m

A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano

N-5 = Lámpara de reconocimiento

W-5 = Balanza de piso con tallímetro, para personas fuerza 60Kg.

### CORREDORES

MC-24 = (7 Und) Sillón metálico semi-confortable, sin brazos bipersonales D: 1.20 x 0.70m

## SEGUNDA PLANTA

### LIMPIEZA

B-67 = Botadero

### PLANIFICACION FAMILIAR Y SS.HH.

- MC-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-7 = Credenza metálica de 7 cajones D: 2.20 x 0.50 x h=0.74m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-4 = Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- BA-1 = Bandeja metálica simple para escritorio
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC=11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-3 = Toalla de 2 ganchos de loza vitrificada
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido

### ESPERA

- MC-26 = (26 Und) Sillón metálico semi-confortable con brazos, unipersonal D: 0.60 x 0.65 x h=0.80m
- MC-32 = Mesa metálica de centro D: 0.80 x 0.40 x h=0.42m
- MC-33 = Cenicero metálico de piso para arena D: 0.25 x 0.25 h=0.18m

### SERVICIO SOCIAL

- M-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- M-4 = Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- BA-1 = Bandeja metálica simple para escritorio
- M-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-7 = Credenza metálica de 7 cajones D: 2.20 x 0.50 x h=0.74m
- M=11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- M-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m



M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

#### PROGRAMA

M-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m  
M-4 = Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m  
M=11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33  
M-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto  
M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m  
M-9 = Bandeja metálica simple para escritorio (verificar)

#### LABORATORIO DIDÁCTICO

M-17 = (20 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m  
M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m  
M-45 = Pizarra de madera D: 1.50 x h=1.10m  
MA-9 = Mesa metálica de trabajo D: 2.00 x 1.00 x h=0.75m  
M-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto  
MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m

#### PSICOPROFILAXIS

##### - GIMNASIO

E-27 = (7 Und) Espejo postural  
E-32 = Gradas  
E-38 = Colchoneta  
E-30 = (3 Und) Bicicleta fija de ejercicios para adulto, con monitor  
E-34 = Rampa de piso con jebe antideslizante

##### - VESTUARIO

M-30 = Banco de madera para desviste D: largo variable x 0.30 x h=0.45m  
MA-24 = Armario metálico guardarropa de 1 cuerpo y 2 compartimientos D: 0.40 x 0.38 x h=1.90m

- ALMACEN

M-10 = Estantería metálica con angulos ranurados D: 0.90 x 0.45 x h=2.10m

- SS.HH.

C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso

H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico

MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible

H-1 = Espejo con marco metálico pulido

A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano

H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido

H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada

G-1 = Sumidero

SALA DE USO MULTIPLE

- SALA DE USO MULTIPLE

MC-33 = Cenicero metálico de piso para arena D: 0.25 x 0.25 h=0.18m

MC-17 = (76 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

MA-9 = Mesa metálica de trabajo D: 2.00 x 1.00 x h=0.75m

MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

MC-15 = Armario metálico de 2 puertas D: 0.90 x 0.45 x 1.85m

- ALMACEN

M-10 = Estantería metálica con angulos ranurados D: 0.90 x 0.45 x h=2.10m

ADMINISTRACION

MC-11 = (5 Und) Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33

MC-8 = (4 Und) Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m

MC-9 = (4 Und) Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m.

- MC-4 = (4 Und) Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = (2 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- M-70 = (4 Und) Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = (4 Und) Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

#### ESTADISTICA Y COMPUTO

- MC-11 = (4 Und) Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- MC-8 = (3 Und) Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-9 = (3 Und) Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m.
- MC-4 = (3 Und) Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = (2 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- M-70 = (3 Und) Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = (3 Und) Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

#### BIBLIOTECA

- MA-9 = (2 Und) Mesa metálica de trabajo D: 2.00 x 1.00 x h=0.75m
- MC-17 = (16 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-13 = Archiv. metálico 12 gavetas, t/kárdex D:0.28 x 0.69 x h=0.45m, sobre plataforma metálica rodable D: 0.32 x 0.69 x h=0.70m
- MC-7 = (2 Und) Credenza metálica de 7 cajones D: 2.20 x 0.50 x h=0.74m
- MC-7a = Credenza de madera D: Long. variable x 0.50 x h=0.74m
- M-2 = (3 Und) Mueble de madera para libros D: 0.90 x 0.50 x h=2.10m
- M-70 = Papelera metálica, t/tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MC-4 = Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m

#### SS.HH. HOMBRES

- C-10 = (2 Und) Urinario de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en la pared.

- H-6 = (2 Und) Portarrollo empotrado para papel higiénico
- C-1 = (2 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- MP-1 = (2 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- A-3 = (2 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-1 = (2 Und) Espejo con marco metálico pulido
- H-4 = (2 Und) Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- H-3 = (2 Und) Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada

#### SS.HH MUJERES

- H-6 = (2 Und) Portarrollo empotrado para papel higiénico
- C-1 = (2 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- MP-1 = (2 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- A-3 = (2 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-1 = (2 Und) Espejo con marco metálico pulido
- H-4 = (2 Und) Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- H-3 = (2 Und) Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada

#### DIRECTORIO

- MC-7 = Credenza metálica de 7 cajones D: 2.20 x 0.50 x h=0.74m
- MC-17 = (8 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-45 = Pizarra de madera D: 1.50 x h=1.10m
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto

#### OFICINA DEL DIRECTOR

- MC-25 = Sillón metálico semi-confortable sin brazos de 3 cuerpos D: 1.65 x 0.70m
- MC-23 = (2 Und) Sillón metálico semi-confortable sin brazo unipersonal D: 0.60 x 0.70m
- BA-1 = Bandeja metálica simple para escritorio

- MC-2 = Escritorio metálico de 7 cajones D: 1.50 x 0.80 x h=0.76m
- MC-9 = Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m.
- MC-21 = Sillón metálico giratorio con brazos
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-7 = Credenza metálica de 7 cajones D: 2.20 x 0.50 x h=0.74m
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- B-67 = Botadero

**SECRETARIA**

- MC-11 = (2 Und) Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficina D: 0.26 x 0.26 x h=0.33
- MC-17 = (2 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-4 = Escritorio metálico de 3 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-9 = Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m.

**BLOCK 02**

**EMERGENCIA**

**HALL**

- MC-53 = Sillón metálico semi confortable de 2 cuerpos
- MC-54 = Sillón metálico semi confortable de 3 cuerpos
- MC-32 = Cenicero metálico de piso para arena D: 0.25 x 0.25 x h=0.18m.

### SS.HH. PUBLICO Y JEFE EMERG.

- H-1 = Espejo con marca metálica pulido
- H-3 = Toallero de dos ganchos de loza vitrificada
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso.
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico.

### ADMISION

- MC-7 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m.
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto.
- MC-57 = Mesa metálica rodable para teléfono o máq. calculadora D=0.70 x 0.40 x h=0.70m.
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m.
- O-10 = Máquina de escribir

### BOTIQUIN

- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- MC-14 = Armario metálico de 02 puertas D: 0.90 x 0.45 x h=1.85m.
- R-27 = Congelador
- M-8 = Estante metálico de 8 pisos

### CUARTO DE LIMPIEZA

- B-67 = Botadero
- LI-2 = Autoclave
- LI-4 = Carrito para limpieza

### OFICINA JEFE EMERGENCIA

- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-2 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.78 x h=0.52m
- MC-20 = Silla metálica giratoria rodable

- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m.  
 MC-5 = Credenza metálica D: 1.80 x 0.50 x h=0.74m  
 O-10 = Máquina de escribir

#### TOPICOS

- N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.78 x h=0.52m  
 N-5 = Lámpara de reconocimiento  
 D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi$ =0.33 x h=0.45m  
 D-4 = Cocina de 2 hornillas  
 MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m  
 MA-39 = Mesa metálica tipo mayo, rodable, para entrega de instrumentos D: 0.70 x 0.40 x h=1.30m  
 MM-4 = Mesa (diván) universal de reconocimiento, para ginecología D: 1.95 x 0.65 c h=0.75m  
 MA-34 = Taburete metálico giratorio D:  $\phi$ =0.36 x h=0.46m  
 D-9 = Portasuero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m  
 D-1 = Porta bolsa metálica rodable, ara ropa sucia D:  $\phi$ =0.50 x h=1.03m  
 M-6 = Mostrados de madera con cajones, división interior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m  
 M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m  
 B-11 = Estante empotrado h=1.50m  
 K-2 = Cocina eléctrica de 2 hornillas, modelo mesa  
 S-3 = Esterilizador eléctrico  
 N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.78 x h=0.52m

#### SS.HH. TOPICO

- F-1 = Ducha de una llave  
 H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera  
 G-1 = Sumidero de bronce  
 C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en piso  
 MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible  
 H-1 = Espejo con marco metálico pulido

- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada, con válvula
- H-3 = Toallero de 2 ganchos de loza vitrificada
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico

#### CHATAS/SUCIAS

- D-8 = Portachatas
- D-1 = Porta bolsa metálica rodable, ara ropa sucia D:  $\phi=0.50$  x h=1.03m
- G-1 = Sumidero de bronce
- S-89 = Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- B-48 = Lavachatas

#### VESTIDOR

- F-1 = Ducha de una llave
- H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
- G-1 = Sumidero de bronce
- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica colocado en piso
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada, con válvula
- D-1 = Porta bolsa metálica rodable, ara ropa sucia D:  $\phi=0.50$  x h=1.03m
- MA-24 = Armario metálico guarda ropa de 1 cuerpo y 2 compartimientos D: 0.40 x 0.38 x h=1.90m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

#### OBSERVACIONES

- CC-6 = Cama para reposo ajustable y rodable
- MA-56 = Mesa metálica fija, tipo velador D: 0.65 x 0.45 x h=0.80m.
- MA-52 = Biombo metálico de 1 cuerpo con garruchas D: 0.90 x h=1.80m
- H-7 = Barra cromada para cortina
- D-9 = Portasuero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m



BLOCK 03  
HOSPITALIZACION

OFICINA JEFE DE HOSPITALIZACION

- MC-10 = Archivador metálico para tarjetas de 3" x 5"
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.80 x h=0.52m
- MC-2 = Escritorio metálico de 7 cajones D: 1.50 x 0.80 x h=0.76m
- MC-20 = Silla metálica giratoria rodable
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-5 = Credenza metálica D: 1.80 x 0.50 x h=0.74m
- O-10 = Máquina de escribir

ESPERA

- MC-24 = Sillón metálico, semi-confortable sin brazos de 3 cuerpos D: 1.65 x 0.70m
- BA-21 = Macetero para flores

ESTACION

- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- MA-46 = Carrito metálico para transportar medicina
- M-70 = Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m
- MC-22 = Sillón metálico semi-confortable sin brazo de 1 cuerpo D: 0.60 x 0.70m
- N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.80 x h=0.52m

UTILERIA Y TRABAJO

- MA-12 = Mesa metálica rodable para múltiples usos D: 0.66 x 0.46 x 0.84m
- MA-28 = Armario metálico para instrumentos o material estéril D: 1.00 x 0.45 x h=1.70m
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- M-5 = Mostrador de madera con división inferior D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x

h=0.90m

- B-1 = Lavadero de acero inoxidable de 20" x 18" de 1 posa
- K-2 = Cocina eléctrica de 2 hornillas, modelo mesa

#### CHATAS-SUCIOS

- D-1 = Porta bolsa metálica rodable, ara ropa sucia D:  $\phi=0.50$  x h=1.03m
- S-89 = Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- G-1 = Sumidero
- D-8 = Porta tachas
- B-48 = Lavachatas

#### UND. GINECOLOGICA

- MA-39 = Mesa metálica tipo mayo, rotable, para entrega de instrumentos D: 0.70 x 0.40 x h=1.30m
- MA-29 = Armario metálico para instrumentos a material estéril D: 0.68 x 0.45 x h=1.70m
- W-5 = Balanza de piso con tallímetro, para personas fuerza 60Kg.
- M-54 = Taburete de madera en desviste D: 0.35m  $\phi$  x h=0.45m
- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- MA-48 = Escalinata metálica de 2 peldaños D: 0.45 x 0.50 x h=0.40m
- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- MM-4 = Mesa (Diván) universal de reconocimiento para ginecología y urología D: 0.65 x 1.95 x h=0.75m
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi=0.33$  x h=0.45m
- N-5 = Lámpara de reconocimiento
- D-9 = Portasuero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
- D-3 = Portalavatorio simple, metálico rodable D: 0.35m  $\phi$  x h=0.85m
- H-2 = Toallero portátil
- B-10 = Lavadero de acero inoxidable de 18" x 35" de 1 posa con escurridera
- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- S-1 = Esterilizador eléct. por ebullición D: 0.30 x 0.65 x h=0.68m

### SS.HH. UND. GINECOLOGIA

- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- A-2 = Lavatorio de loza vitrificada de 20" x 18", control de codo o muñeca
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- F-1 = Ducha de una llave
- H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
- O-10 = Máquina de escribir

### HOSPITALIZACION 2 CAMAS

- MA-17 = (2 Und) Mesa metálica de noche
- CC-6 = Cama quirúrgica metálica rodable de dos manivelas para adulto
- MA-19 = Mesa metálica de cama, rodable para comer
- MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m

### HOSPITALIZACION 4 CAMAS

- MA-17 = (4 Und) Mesa metálica de noche
- CC-6 = Cama quirúrgica metálica rodable de dos manivelas para adulto
- MA-19 = Mesa metálica de cama, rodable para comer
- MA-47 = Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m

### UNIDAD DE RECIEN NACIDOS

#### - ESTACION

- MC-22 = Sillón metálico semi-confortable sin brazo de 1 cuerpo D: 0.60 x 0.70m
- MC-18 = Silla metálica giratoria rodable, asiento alto
- M-70 = Papelera metálica, t/tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

#### - RECIEN NACIDOS

- CC-2 = (3 Und) Cuna metálica para bebés
- CI-1 = Incubadora para bebés recién nacidos
- M-42 = Mesa metálica para cambiar pañales D: 0.80 x 0.60 x h=0.80m

- BAÑERA

- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- S-1 = Esterilizador eléctrico por ebullición D: 0.30 x 0.65 x h=0.68m
- K-2 = Cocina eléctrica de 2 hornillas, modelo mesa
- M-5 = Mostrador de madera con división inferior D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- R-27 = Congelador
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi=0.33$  x h=0.45m

- SS.HH.

- A-2 = Lavatorio de loza vitrificada de 20" x 18", control de codo o muñeca
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
  
- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- G-1 = Sumidero
- H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
- F-1 = Ducha de una llave

- LIMPIOS

- M-9 = (3 Und) Estante de madera de D: 0.90 x 0.40 x h=2.10m

- PREMATUROS

- M-42 = Mesa metálica para cambiar pañales D: 0.80 x 0.60 x h=0.80m
- CI-1 = (2 Und) Incubadora para bebés recién nacidos

- FOTOTERAPIA

- CC-2 = (2 Und) Cuna metálica para bebés
- M-42 = Mesa metálica para cambiar pañales D: 0.80 x 0.60 x h=0.80m

- SUCIOS

D-1 = (2 Und) Porta bolsa metálica rodable, ara ropa sucia D:  $\phi=0.50$   
x h=1.03m

- LACTARIO

HOSPITALIZACION 6 CAMAS (2 Ambientes)

D-9 = (2 Und) Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m  
CC-5 = (12 Und) Cama quirúrgica metálica rodable de dos manivelas  
para adulto  
MA-19 = (12 Und) Mesa metálica de cama, rodable para comer  
MA-17 = (12 Und) Mesa metálica de noche

SS.HH. Y BAÑERA B-Bs

H-1 = (5 Und) Espejo con marco metálico pulido  
A-2 = (4 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20" x 18", control  
de codo o muñeca  
H-3 = (4 Und) Toallera de 2 ganchos de loza vitrificada.  
C-1 = (4 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica,  
colocado en piso  
MP-1 = (4 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible  
H-6 = (4 Und) Portarrollo empotrado para papel higiénico.  
F-1 = (3 Und) Ducha de una llave  
H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera  
G-1 = Sumidero

BLOCK 04

CENTRO OBSTETRICO

ESTACION

D-4 = Cocina de 2 hornillas  
D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal,  
D:  $\phi=0.33$  x h=0.45m  
M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x  
h=0.90m  
B-1 = Lavadero de acero inoxidable de 18" x 20" de 1 posa  
M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas

- D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- S-3 = Esterilizador eléctrico
- D-2 = Portabalde metálico rodable D: 0.29m  $\phi$  x h=0.37m
- MA-29 = Armario metálico para instrumentos a material estéril D: 0.68 x 0.45 x h=1.70m

#### LIMPIOS

- M-9 = Estante de madera de D: 0.90 x 0.40 x h=2.10m

#### NEONATOS

- CC-2 = (2 Und) Cuna metálica para bebes

#### CUIDADOS INTENSIVOS

- CC-6 = (2 Und) Cama quirúrgica metálica rodable de dos manivelas para adulto
- MA-52 = (2 Und) Biombo metálico de 1 cuerpo con garruchas D: 0.90 x h=1.80m
- MA-56 = (2 Und) Mesa metálica rodable para curaciones, con tableros revestidos a fórmica D: 0.65 x 0.95 x h=0.80m
- D-9 = (2 Und) Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
- H-7 = Barra cromada para cortina

#### CUARTO DE LIMPIEZA

- LI-2 = Autoclave
- LI-4 = Carrito para limpieza
- B-67 = Botadero

#### SALA DE TRABAJO PARA PARTOS

- MA-42 = Mesa metálica para cambiar pañales D: 0.80 x 0.60 x h=0.80m
- W-5 = Balanza de mesa para bebes 10 Kg
- M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- B-1 = Lavadero de acero inoxidable de 18" x 20" de 1 posa
- S-3 = Esterilizador eléctrico
- D-1 = (2 Und) Portabolsa metálica rodable, para ropa sucia D:  $\phi$ =0.50

- x h=1.03m
- D-2 = Portabalde metálico rodable D: 0.29m  $\varnothing$  x h=0.37m
  - MA-34 = (4 Und) Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m
  - MA-47 = (4 Und) Escalinata metálica de 1 peldaño D: 0.45 x 0.25 x h=0.20m
  - H-7 = (3 Und) Barra cromada para cortina
  - D-9 = (4 Und) Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
  - MA-56 = (4 Und) Mesa metálica rodable para curaciones, con tableros revestidos a fórmica D: 0.65 x 0.95 x h=0.80m
  - CC-7 = (4 Und) Camilla ginecología metálica rodable
  - H-1 = Espejo con marco metálico pulido
  - A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
  - MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
  - H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
  - H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
  - C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
  - F-1 = Ducha de una llave
  - G-1 = Sumidero
  - H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
  - D-4 = Cocina de 2 hornillas

#### SALA DE LEGRADOS

- S-89 = (2 Und) Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- D-9 = (4 Und) Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
- EM-20 = Estánate metálico rodable
- MA-33 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m
- MA-50 = Mesa auxiliar de anestesista
- EM-2 = Máquina de anestesista
- MA-12 = Mesa carro de curaciones c/tableros de vidrio 50 x 70 x 80 cm
- EM-10 = Caja de instrumentos estériles
- MM-7 = Mesa para operaciones mayores
- M-12 = Lámpara cialítica de piso
- MA-32 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\varnothing$  x h=0.46m
- MA-39 = Mesa metálica tipo mayo rodable para entrega de instrumentos D: 0.70 x 0.40 x h=0.80m
- EM-24 = Aspiradora de secreción rodable

- D-4 = Cocina de 2 hornillas
- N-A = Fluorescente ultravioleta
- MA-31 = Estante metálico rodable
- MA-40 = Mesa angular para entrega de instrumentos
- D-2 = Portabalde metálico rodable D: 0.29m  $\phi$  x h=0.37m
- O-20 = Reloj de esfera
- O-24 = Termómetro

#### LAVABO MEDICOS

- H-20 = (2 Und) Dispensador de acero inoxidable para alcohol
- B-43 = (2 Und) Lavatorio de cerámica vitrificada especial para lavado de cirujanos
- H-19 = Tacho

#### PARTOS CON INTERVENCION QUIRURGICA

- N-4 = Negatoscopio de 4 campos
- O-20 = Reloj de esfera
- O-24 = Termómetro
- S-89 = (3 Und) Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- D-9 = Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m
- EM-20 = Estánte metálico rodable
- MA-50 = Mesa auxiliar de anestesista
- MA-33 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- MA-31 = Estante metálico rodable
- MM-7 = Mesa para operaciones mayores
- N-21 = Lámpara cialítica de techo
- MA-50 = Mesa auxiliar de anestesista
- MA-32 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- MA-39 = Mesa metálica tipo mayo rodable para entrega de instrumentos D: 0.70 x 0.40 x h=0.80m
- EM-2 = Máquina de anestesista
- MA-12 = Mesa carro de curaciones c/tableros de vidrio 50 x 70 x 80 cm
- EM-10 = Caja de instrumentos estériles
- D-2 = Portabalde metálico rodable D: 0.29m  $\phi$  x h=0.37m
- D-4 = Cocina de 2 hornillas
- MA-40 = Mesa angular para entrega de instrumentos



### SALA DE PARTOS

- EM-2 = Máquina de anestesista
- EM-26 = Preguntar
- D-2 = Portabalde metálico rodable D: 0.29m  $\phi$  x h=0.37m
- D-4 = Cocina de 2 hornillas
- MA-32 = Equipo de control de oxígeno
- MA-39 = Mesa metálica tipo mayo rodable para entrega de instrumentos  
D: 0.70 x 0.40 x h=0.80m
- MA-50 = Mesa auxiliar de anestesista
- MA-33 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- MM-9 = Mesa para operaciones mayores
- MA-31 = Estante metálico rodable
- MA-42 = Mesa metálica para cambiar pañales D: 0.80 x 0.60 x h=0.80m
- S-89 = (2 Und) Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- W-5 = Balanza de mesa para bebés 10 Kg
- MA-12 = Mesa carro de curaciones c/tableros de vidrio 50 x 70 x 80 cm
- N-4 = Negatoscopio de 4 campos
- O-20 = Reloj de esfera
- O-24 = Termómetro
- D-9 = Porta suero metálico rodable D: h=1.00 a 1.90m

### VESTIDORES

#### - SUCIOS

- D-1 = (2 Und) Portabolsa met. rodab., p/ropa sucia D: $\phi$ =0.50xh=1.03m
- G-1 = Sumidero

#### - BOTADERO

- B-48 = Lavachatas
- S-89 = (2 Und) Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- G-1 = Sumidero

#### - VESTUARIO HOMBRES Y MUJERES

- MC-17 = (4 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- D-1 = (2 Und) Porta bolsa metálica rodable, ara ropa sucia D:  $\phi$ =0.50  
x h=1.03m
- H-3 = (6 Und) Toalla de 2 ganchos de losa vitrificada

- MA-24 = (6 Und) Armario metálico guardarropa de 1 cuerpo y 2 compartimientos D: 0.40 x 0.38 x h=1.90m
- H-1 = (2 Und) Espejo con marco metálico pulido
- A-3 = (2 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-6 = (2 Und) Portarrollo empotrado para papel higiénico
- C-1 = (2 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- MP-1 = (2 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- F-1 = (2 Und) Ducha de una llave
- H-5 = (2 Und) Jabonera de loza vitrificada con agarradera
- G-1 = Sumidero

#### CENTRAL DE ESTERILIZACION

##### - VESTIR

- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- H-3 = (2 Und) Toalla de 2 ganchos de loza vitrificada
- F-1 = Ducha de una llave
- H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
- G-1 = Sumidero
- MA-24 = (2 Und) Armario metálico guardarropa de 1 cuerpo y 2 compartimientos D: 0.40 x 0.38 x h=1.90m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

##### - DISTRIBUCION

- MC-17 = (2 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-57 = (2 Und) Mesa metálica rodable para teléfono o máq. calculadora D=0.70 x 0.40 x h=0.70m.
- M-8 = Estante metálico de 8 pisos
- MA-28 = Armario metálico para instrumentos o material estéril D: 1.00 x 0.45 x h=1.70m
- S-25 = Lavadora ultrasónica, para instrumental, modelo mesa

##### - LAVADO Y DESCONTAMINACION DEL INSTRUMENTAL

- M-5 = Mostrador de madera c/división inferior D:0.90x 0.60 x h=0.90m

- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- B-9 = Lavadero de acero de 18" x 35", de 1 posa con escurridera
- M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- S-80 = Tablero de trabajo con fregadero
- S-115 = Lavadero ultrasónica para ropa, modelo mesa
- S-89 = (2 Und) Lámpara de luz baja y opaca auxiliar
- M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- M-11 = preguntar
- MP-2 = Canasta de alambre para material esterilizado
- MA-7 = Mesa metálica de trabajo D: 1.40 x 0.70 x h=0.75m

#### BLOCK 05

#### VIVIENDA

#### ESTAR

- MC-26 = (26 Und) Sillón metálico semi-confortable con brazos, unipersonal D: 0.60 x 0.65 x h=0.80m
- MC-28 = Sillón metálico semi-confortable, con brazos de 3 cuerpos D: 1.70 x 0.60 x h=0.40m
- MC-33 = Cenicero metálico de piso para arena D: 0.25 x 0.25 h=0.18m

#### COCINA

- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- K-2 = Cocina eléctrica de 2 hornillas, modelo mesa
- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- B-10 = Lavadero de acero inoxidable de 18" x 35" de 1 posa con escurridera
- R-26 = Refrigerador eléctrica de 15p<sup>3</sup>

#### SS.HH.

- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido

- H-3 = Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
- A-2 = (4 Und) Lavatorio de loza vitrificada de 20" x 18", control de codo o muñeca
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- F-1 = Ducha de una llaves
- G-1 = Sumidero
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso

### DORMITORIOS

- CC-10 = Camas rígidas o con somiere
- MC-32 = Mesa metálica de centro D: 0.80 x 0.40 x h=0.42m
- MA-24 = Armario metálico guardarropa de 1 cuerpo y 2 compartimientos  
D: 0.40 x 0.38 x h=1.90m

### BLOCK 06

#### BLOCK 06a (SERVICIOS GENERALES)

### COCINA

- R-27 = Refrigerador 12p<sup>3</sup>
- EE-10 = Extractor de vegetales
- M-9 = Estantería de madera D: 0.90 x 0.40 x h=2.10m
- R-26 = Refrigerador eléctrica de 15p<sup>3</sup>
- M-22 = Mesa para servido
- K-56 = Cocina gas de kerosene para pailas
- X-36 = Freidor a gas de kerosene
- K-4 = Cocina eléctrica
- K-51 = Cocina a gas de kerosene para ollas

### SS.HH.

- H-3 = (2 Und) Toallera de 2 ganchos de losa vitrificada
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- C-1 = (2 Und) Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica,

- colocado en piso
- MP-1 = (2 Und) Papelera de plástico con tapa y ventana batible
  - F-1 = Ducha de una llaves
  - H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera
  - G-1 = Sumidero

#### LAVANDERIA

- EM-300 = Lavadora
- EM-301 = Secadora
- EM-302 = Prensadora
- EM-304 = Plancha a vapor
- M-305 = Mesa de madera
- M-9 = Estantería de madera D: 0.90 x 0.40 x h=2.10m
- MC-8 = Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-17 = (2 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

#### DEPOSITO GENERAL

- M-9 = Estantería de madera D: 0.90 x 0.40 x h=2.10m
- MC-17 = (3 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-3 = Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-11 = Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficio D: 0.26 x 0.26 x h=0.33

#### BLOCK 06 B

#### TALLERES

#### JEFE DE MANTENIMIENTO

- MC-3 = (3 Und) Escritorio metálico de 4 cajones D: 1.15 x 0.75 x h=0.76m
- MC-17 = (5 Und) Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m
- MC-8 = (3 Und) Mesa metálica rodable para máquina de escribir D: 0.85 x 0.40 x h=0.70m
- MC-9 = (3 Und) Mesa metálica rodable para teléfono o máquina calculadora D: 0.48 x 0.30 x h=0.72m.
- MC-11 = (5 Und) Archivador metálico de 4 gavetas, tamaño oficio D: 0.26 x 0.26 x h=0.33

M-70 = (3 Und) Papelera metálica, tipo tronco piramidal D: 0.26 x 0.26 x h=0.33m

#### TALLER 1 (MECANICA ELECTRICA)

MC-30 = Banco de trabajo de 0.90 mts de altura con cubierta de plancha pesada, cajones y estantería en la parte inferior.  
EM-115 = Esmeril y pulidor eléctrico.  
EM-116 = Equipo de soldadura.  
EM-117 = Estantería metálica.

#### TALLER 2 (CARPINTERIA Y PINTURA)

MC-30 = Banco de trabajo de 0.90 mts de altura con cubierta de plancha pesada, cajones y estantería en la parte inferior.  
EM-117 = Estantería metálica.  
EM-118 = Sierra circular y garlopa de 10".  
EM-119 = Prensa.

### BLOCK 07

#### MORQUE

#### LABORATORIO DE PATOLOGIA

R-26 = Refrigerador eléctrica de 15p<sup>3</sup>  
L-15 = Baño maría con regulación automática de temperatura (25° a 100°C)  
L-31 = Autotécnico (autopsia - anatomía patológica)  
L-30 = Micrótopo D: aprox 0.50 x 0.60 x h=0.50m  
L-32 = Secadora de láminas (autopsia - anatomía - patológica)  
MA-32 = Equipo de control de oxígeno  
L-5 = Centrífuga eléctrica de mesa D: 0.20m ø aprox.  
L-12 = Estufa eléctrico universal para secar, esterilizar, encubar y germinar, capacidad aprox. 35 litros  
L-29 = Afilador Eléctrico para cuchilla de micrótopo D: 0.40 x 0.25 x h=0.24m  
W-11 = Balanza para pesar órganos humanos

#### VESTIDOR - MEDICOS

MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

- D-1 = Portabolsa metálica rodable, para ropa sucia D:  $\phi=0.50$  x h=1.03m
- MC-35 = Percha metálica de pared con 4 ganchos D: 0.45 x h=0.12m
- MA-24 = Armario metálico guardarropa de 1 cuerpo y 2 compartimientos D: 0.40 x 0.38 x h=1.90m
- H-6 = Portarrollo empotrado para papel higiénico
- H-3 = Toalla de 2 ganchos de losa vitrificada
- C-1 = Inodoro de loza vitrificada, con válvula fluxométrica, colocado en piso
- H-1 = Espejo con marco metálico pulido
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- MP-1 = Papelera de plástico con tapa y ventana batible
- F-1 = Ducha de una llaves
- H-5 = Jabonera de loza vitrificada con agarradera

#### SALA DE AUTOPSIA

- MA-34 = Taburete metálico giratorio D: 0.36m  $\phi$  x h=0.46m
- D-2 = Portabalde metálico rodable D: 0.29m  $\phi$  x h=0.37m
- A-3 = Lavatorio de loza vitrificada de 20"x18" control de mano
- H-4 = Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
- H-3 = Toalla de 2 ganchos de losa vitrificada
- B-67 = Botadero
- MA-39 = Mesa metálica tipo mayo rodable para entrega de instrumentos D: 0.70 x 0.40 x h=0.80m
- N-2 = Negatoscopio de 2 campos D: 0.80 x h=0.52m
- D-7 = Cubo metálico para desperdicios con tapa, accionada a pedal, D:  $\phi=0.33$  x h=0.45m
- D-3 = Portalavatorio simple, metálico rodable D: 0.35m  $\phi$  x h=0.85m
- MM-11 = Mesa para autopsia D: 2.70 x 0.90 x h=0.85m
- CC-16 = Camilla metálica rodable para transporte de cadáveres
- RC-704 = Compresor para cámara frigorífica de cadáveres
- RC-702 = Cámara frigorífica para 4 cadáveres
- G-1 = Sumidero

#### VESTIDOR DE CADAVERES

- MC-17 = Silla metálica apilable D: 0.43 x 0.50 x h=0.85m

- MA-3 = Mesa metálica para cadáveres D: 1.90 x 0.80 x h=0.75m
- MA-25 = Armario metálico guardarropa de 2 cuerpos y 4 compartimientos  
D: 0.80 x 0.35 x 1.90m
- MC-35 = Percha metálica de pared con 4 ganchos D: 0.45 x h=0.12m

#### ALMACEN

- M-9 = Estantería de madera D: 0.90 x 0.40 x h=2.10m

#### COCINA

- B-10 = Lavadero de acero inoxidable de 18" x 35" de 1 posa con escurridera
- M-6 = Mostrador de madera con cajones, división inferior y puertas  
D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- M-3 = Mostrador de madera para empotrar lavadero D: 0.90 x 0.60 x h=0.90m
- K-2 = Cocina eléctrica de 2 hornillas, modelo mesa

#### VELATORIO

- MC-33 = Cenicero metálico de piso para arena D: 0.25 x 0.25 h=0.18m
- MC-22 = Banca metálica c/brazos, para 3 personas D: 1.60 x 0.40 x h=0.45m
- MA-60 = Mesa para velador con rodillos y tapa D: 2.00 x 1.00 x h=0.25m

#### 4.4 ANTEPROYECTO.

Se ha desarrollado la planta y cortes a escala 1/100 de todo el Programa ver LAMINA A-01, LAMINA A-08 y LAMINA A-09.

#### 4.5 DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO.

El proyecto consta de 01 y 02 Niveles divididos en 07 Bloques de diferentes dimensiones, separados por juntas sísmicas en unos casos y por pasadizos, corredores, vías vehiculares y áreas verdes en otros, los que están intercomunicados funcionalmente tratando en lo posible que las actividades a desarrollar sean fluidas y rápidas



A los distintos bloques se les ha proporcionado una distinción numérica en orden correlativo ascendente así :

**Block 01 :** Contiene a las Unidades de Administración, Consulta externa y Servicios auxiliares que se proyecta en 02 niveles, con techos aligerados en el 1º y 2º nivel, el primero plano, el segundo inclinado dividido este en 02 partes, estando el que cubre la parte frontal de este edificio a menor altura del otro de mayores dimensiones que cubre la parte de intermedios y fondo, formando así entre ambos un desnivel en contra pendiente que es típico en las edificaciones de la proyectada Ciudad Universitaria.

Este bloque capta un área construida de 575.59 m<sup>2</sup> para el primer nivel correspondiente a las Unidades de CONSULTA EXTERNA Y SERVICIOS AUXILIARES y 562.80 m<sup>2</sup> para el segundo nivel correspondiente a la Unidad de ADMINISTRACION distribuido de acuerdo al cuadro de áreas.

**Block 02 :** Edificación Proyectada a 01 Nivel conformada por 02 Módulos conjugados arquitectónicamente y separados por juntas de dilatación, con techo de losa aligerada dividido en 02 partes formando un desnivel a 02 aguas.

Este Block toma un área construida de 195.48 m<sup>2</sup> destinados a la Unidad de EMERGENCIA y distribuidos de acuerdo al cuadro de áreas.

**Block 03 :** Encierra a la Unidad de HOSPITALIZACION que se proyecta en 01 Nivel, con un área construida de 352.42 m<sup>2</sup>, con techo de losa aligerada dividido en 02 partes formando un desnivel a 02 aguas; distribuido de acuerdo al cuadro de áreas.

**Block 04 :** Contiene a la Unidad de CENTRO OBSTETRICO que se proyecta en 01 Nivel nombrándose todo este conjunto CENTRO OBSTÉTRICO con un área construida de 320.93 m<sup>2</sup>, con techo de losa aligerada dividido en 02 partes formando un desnivel a 02 aguas; distribuido de acuerdo al cuadro de áreas.

**Block 05 :** Edificación proyectada a 01 Nivel destinado a la Unidad para el CUERPO MEDICO con un área de 64.75 m<sup>2</sup>, con techo de losa aligerada dividido en 02 partes formando un desnivel a 02 aguas; distribuido de acuerdo al cuadro de áreas.

**Block 06 :** Abarca la Unidad de SERVICIOS GENERALES, proyectada a 01 Nivel dividida por una vía de circulación, con un área de 202.47 m<sup>2</sup> para el pabellón 06-A y 142.19 m<sup>2</sup> para el pabellón 06-B; distribuido de acuerdo al cuadro de áreas.

**Block 07 :** Comprende la Unidad de ANATOMIA Y NECROPSIAS, proyectada a 01 Nivel, con un área de 113.56 m<sup>2</sup>; distribuido de acuerdo al cuadro de áreas.

**Otros :** Aparte de los Blocks proyectados, la edificación contará con corredores de interconexión los que ocupan un área construida de 64.96 m<sup>2</sup> y un tanque elevado que ocupa un área de 6.25 m<sup>2</sup>.

**Area libre:** Estará destinada a Parques y Jardines los que ocupan un área de 2,930.83 m<sup>2</sup>.

- **Circulación.-** Los Blocks 01, 02, 03 y 04 cuentan con pasadizos interiores, mientras que los restantes cuentan con pasadizos exteriores. Sólo el Block 01 cuenta con una escalera que interconecta la primera y segunda planta.
- **Distribución.-** El proyecto está compuesta de 07 Blocks y en cada uno se realizan actividades específicas distribuidos según el cuadro de áreas.
- **Techos.-** En el Block 01 tenemos techo horizontal para el primer nivel y techo inclinado a dos aguas dividido longitudinalmente en 02 partes para el segundo nivel y para los demás Blocks que tienen un solo nivel. Los pasadizos que interconectan los Blocks tienen techo horizontal.
- **Iluminación y ventilación.-** Es óptima por el área de frente de las ventanas que también brindarán un sistema de ventilación cruzada,

tanto en las partes bajas como en las partes altas donde se unen los techos inclinados.

#### 4.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS

los acabados de los diferentes ambientes se muestran a continuación:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 01. PISOS                   | Tipo loseta veneciana 30 cm. x 30 cm., en ambientes interiores, corredores y pasadizos.   |
| 02. CONTRAZOLCALOS          | En exteriores cemento pulido h=10 cm. y en interiores tipo loseta veneciana h=10 cm.  |
| 03. PISOS EXTERIORES        | Loseta modelo chancaca 20 cm. x 20 cm. color gris.  |
| 04. PISO ESCALERA           | Terrazo vaciado in situ color gris oscuro con cantoneras de aluminio.   |
| 05. ALBAÑILERIA             | Ladrillo cerámico tubular tipo caravista una cara en exteriores (9 x 14 x 24cm.).   |
| 06. REVOQUES                | Cemento frotachado: en cielorraso primer nivel y en muros (interiores y exteriores). Salpicado: en Segundo nivel con techo inclinado y escalera. Cemento coloreado y bruñado en coberturas. |
| 07. CARPINTERIA DE MADERA   | Puertas contraplacadas de triplay con marcos de madera tornillo y persianas de madera en la parte alta en unos casos y ventanas de vidrio en otros, de acuerdo a planos en interiores.      |
| 08. CARPINTERIA DE ALUMINIO | En ventanas con persianas en vitrovent.   |
| 09. CARPINTERIA DE          |   |

- FIERRO En barandas de escalera y puerta de acceso vehicular.
10. PINTURAS Látex lavable: en interiores, exteriores, cielorasos y muros. Cera látex: en muros caravistas. Pintura acrílica: en carpintería de fierro.
11. VIDRIOS Triples, transparentes.
12. TRATAMIENTO EXT. Según diseño.

## CAPITULO V

# PROYECTO ESTRUCTURAL

### 5.1 ESTRUCTURACION.

En esta etapa del proceso de cálculo se ha seleccionado una distribución adecuada de los distintos elementos de los conjuntos estructurales que están determinados por BLOCKS, tales como la disposición de columnas y vigas (estos unidos monolíticamente conforman pórticos de uniones rígidas), la determinación del sentido del aligerado, selección de muros, ubicación de escalera, etc., tratando de adquirir coherencia en todas las partes de la estructura y buscando que la línea de acción de las fuerzas se transmita en forma equilibrada a la cimentación.

Así tenemos que las cargas verticales y las acciones de sismo en la dirección principal y en la dirección secundaria estarán soportadas por pórticos.

Para el análisis sísmico se va a considerar la estructura empotrada en el suelo.

### 5.2 PREDIMENSIONAMIENTO

#### 5.2.1 PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

El Reglamento Nacional de Construcciones (Ver concreto ciclopeo y Armado - secc. 909) presenta espesores mínimos para vigas y losas en una sola dirección cuando no se calculan deflexiones. Estos espesores dependen de la luz de la viga o losa.

$l$  = Es la longitud de la luz de los elementos que no estén constituidos monolíticamente con sus apoyos debe considerarse como el claro libre más el peralte de la losa o viga, pero sin exceder la distancia centro a centro de los apoyos, para el cálculo se tomarán las luces máximas en cada block.

ELEMENTOS	Espesor o peralte mínimo : t			
	Libremente Apoyado	con un extremo continuo	ambos extremos continuos	en volado
Losas macizas	1/25	1/30	1/35	-
Vigas y losas Nervadas	1/20	1/23	1/26	1/8 *

\* = Ver tabla 9.5 a A.C.I.

Como ejemplo predimensionaremos las losas del Block 01

#### BLOCK 01 (Primera Planta)

- con un extremo continuo :  $t = 4.500/23 = 0.196$
  - con ambos extremos continuos :  $t = 4.500/26 = 0.173$
  - Volado :  $t = 1.500/08 = 0.188$
- optamos por  $t = 0.20$  m.

#### BLOCK 01 (Segunda Planta)

- con un extremo continuo :  $t = 4.500/23 = 0.196$
- con ambos extremos continuos :  $t = 4.500/26 = 0.173$
- Volado :  $t = 1.500/08 = 0.188$

Optamos por tomar  $t = 0.15$  m. por ser techo final y no soportará carga de servicio.

### CUADRO RESUMEN DE LOSAS

Espesor en metros

BLOCK	1era. PLANTA	2da. PLANTA
01	0.20	0.15

#### 5.2.2 PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Se va a determinar una sección aproximada, la que se adoptará como sección definitiva después de hacer el análisis estructural y el diseño respectivo. Existen criterios prácticos para determinar el peralte y el ancho de la viga, en el caso de dimensionamiento de vigas principales, el más generalizado es aquel que se toma como peralte 1/10 a 1/12 de la luz y como ancho aproximadamente la mitad del peralte ó el ancho de la columna:

Nomenclatura:      b = ancho de la viga  
                           h = altura de la viga (Peralte)  
                           l = luz de la viga entre ejes  
                           lp = luz promedio de vigas

A) Vigas Principales :  
       h = 1/(10 a 12) ,      b = h/2

B) Vigas Secundarias :  
       h = 1/(12 a 14) ,      b = h/2

Para efectos de predimensionar las Vigas Principales que carguen techos finales se ha optado por h = 1/(14 a 12), ya que no soportan cargas excesivas.

Los resultados se resumen de la siguiente manera

**CUADRO RESUMEN DE VIGAS**  
 Ancho y Peralte en metros

BLOCK	VIGAS PRINCIPALES		VIGAS SECUNDARIAS	
	1ra. Planta	2da. Planta	1ra. Planta	2da. Planta
01	0.25 x 0.40	0.25 x 0.60 0.25 x 0.30	0.25 x 0.40	0.25 x 0.30

**5.2.3 PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS**

Para predimensionar emplearemos las siguientes fórmulas:

$$P_o = c P_u \quad (1)$$

$$P_o = \phi [0.85 f'c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}] \quad (2)$$

C>1, se usa para incrementar el Pu axial debido a que se desconoce el momento flexionante.

Ast = Agpg, efectuando operaciones, tenemos:

$$A_g = \frac{c P_u}{\phi(0.85 f'c (1 - pg) + F_y pg)} \quad (3)$$

Para efectos de aplicación de la fórmula (3) asumiremos:

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $\phi = 0.70$  (columna estribada),  
 $C = 1.50$  y  $\rho g = 0.02$ .

De acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, las dimensiones mínimas de la sección serán de  $0.25 \text{ m.} \times 0.25 \text{ m.}$

Los parámetros  $f'c$ ,  $C$  y  $\rho g$  se han asumido mayores que los mínimos recomendados por el R.N.C. por tratarse de una estructura hospitalaria, con la finalidad de elevar la ductilidad.

Realizando el Metrado de cargas por área de influencia crítica se tiene:

#### BLOCK 01

PD = 21,541 Kg.

PL = 8,950.5 Kg.

Pu = 1.5 PD + 1.8 PL

Pu = 48,422.4 Kg.

Reemplazando en la ecuación (3) resumimos los resultados en el siguiente cuadro:

#### CUADRO RESUMEN DE COLUMNAS

Ancho y Peralte en metros

BLOCK	PLANTA	b(m)	t(m)
01	1	0.25	0.35
	2	0.25	0.35

#### 5.2.4 VIGAS DE ARRIOSTRE

Se recomienda disponer vigas de arriostre de alta rigidez entre columnas, para distribuir los esfuerzos de momentos entre la parte superior e inferior de la columna. La viga de arriostre tiene la virtud de contrarrestar los asentamientos diferenciales (Diseño Antisismico 2, Ing F. Oshiro)

optamos por el siguiente criterio

$$h = Ln/8, \quad b = b \text{ col} \quad \text{ó} \quad b = h/2$$



En lo que Ln: Luz libre de la viga.

Los resultados se observa en el siguiente cuadro:

BLOCK	SENTIDO	b(m)	h(m)
01	Principal	0.25	0.55
	Secundario	0.25	0.55

### 5.2.5 PREDIMENSIONAMIENTO DE TANQUE ELEVADO

Se calcula de acuerdo a los resultados del cálculo sanitario el cual determinará la altura y las dimensiones principales del Tanque.

### 5.2.6 PREDIMENSIONAMIENTO DE ESCALERA

Elemento estructural que sus pasos y contrapasos forman parte de la losa que los sostiene y que esta dispuesta en forma de viga, apoyada en suelo firme y muro para el primer tramo, el segundo tramo estará apoyado en muro y Viga.

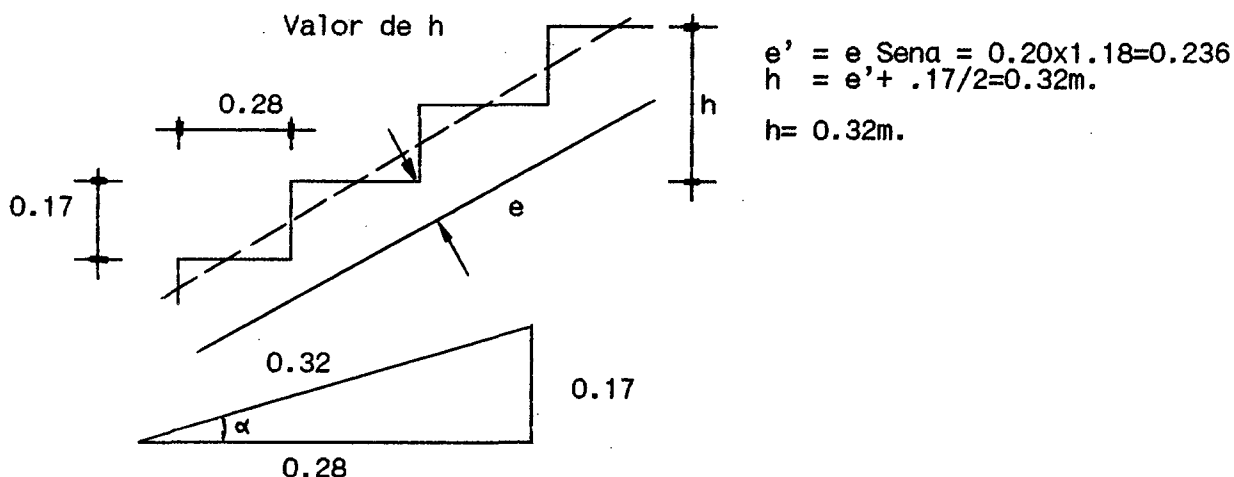
- Para el predimensionamiento del Espesor de la losa (e), Según el A.C.I.-71, losa maciza en una dirección con un extremo continuo,  $e = l/24$  aproximadamente.

$$\text{Primer tramo} = 4.6/24 = 0.19\text{m.}$$

$$\text{Segundo tramo} = 4.25/24 = 0.18\text{m.}$$

Se adopta  $e = 0.20$  m. para ambos casos.

- Número de pasos = 19
- Número de contrapasos = 20
- Altura de Contrapaso =  $3.40/20 = 0.17$
- Longitud de paso = 0.28 m.



### 5.3. METRADO DE CARGAS

#### 5.3.1 ANALISIS DE CARGAS

Las cargas muertas o permanentes están en función de los diferentes elementos y del tipo de material, las cargas vivas o temporales a emplearse están en función del uso al que estarán destinados los diferentes ambientes de los Blocks.

El Reglamento Nacional de Construcciones (RNC), Título V, Capítulo V, establece los siguientes valores para cargas y son:

##### 5.3.1.1 CARGAS VERTICALES

###### A) Permanentes:

- Unidades de Albañilería sólida	1800 Kg/m <sup>3</sup>
- Losa aligerada de 0.20m de espesor	300 Kg/m <sup>2</sup>
- Concreto Armado	2400 Kg/m <sup>3</sup>
- Piso terminado	100 Kg/m <sup>2</sup>
- Tabiquería	100 Kg/m <sup>2</sup>
- Losa aligerada de 0.15 de espesor	250 Kg/m <sup>2</sup>

###### B) Temporales Repartidas:

- Corredores y escaleras	400 Kg/m <sup>2</sup>
- Oficinas	250 Kg/m <sup>2</sup>
- Auditorio con asientos móviles	400 Kg/m <sup>2</sup>
- Sobre carga en techos finales	150 Kg/m <sup>2</sup>

##### 5.3.1.2 CARGAS HORIZONTALES

El Reglamento Nacional de Construcciones en las normas básicas de diseño sismo resistente, acápite 13.7 dice que el porcentaje de las cargas temporales repartidas sea el 50% para edificaciones de categoría tipo B; sin embargo en la Norma Cargas, acápite 2.6 cita que los techos últimos se diseñarán tomando en cuenta las cargas debidas a sismos o vientos, estos se suponen que ocurren con el 25% de la carga viva ; luego se presenta el siguiente análisis de cargas horizontales.

- Ultimo Nivel	
Peso cobertura	250.0 Kg/m <sup>2</sup>
25% de sobrecarga	37.5 Kg/m <sup>2</sup>
Concreto Armado	2400.0 Kg/m <sup>3</sup>
- Penultimo Nivel	
Peso propio	300 Kg/m <sup>2</sup>
Concreto Armado	2400 Kg/m <sup>2</sup>
Piso terminado	100 Kg/m <sup>2</sup>
Tabiquería	100 Kg/m <sup>2</sup>
50% Corredor, Escalera y Auditorio	200 Kg/m <sup>2</sup>
50% Oficina	125 Kg/m <sup>2</sup>

### 5.3.1.3 CONSIDERACIONES GENERALES

a.- **Cargas Distribuidas.**- Viene a ser la sumatoria de las cargas muertas lo mismo que de las cargas vivas en casos especiales la combinación de ambas.

Estas cargas se ubicarán en los respectivos pórticos en las que actúen (Método áreas de influencia).

Se expresan en toneladas por metro de longitud y en las posibles conversiones de unidades necesarias.

Carga Distribuida Viva = WL  
 Carga Distribuida Permanente = WD

b.- **Cargas Puntuales.**- Serán consideradas como tales a las cargas generadas por los distintos elementos que pudiesen actuar bajo las siguientes condiciones:

- Los muros dispuestos en forma transversal al eje del pórtico en análisis y afecte a los elementos de transmisión de carga como son las vigas y viguetas.
- Elementos estructurales o equipos pesados (Inamovibles) que sean diseñados sobre vigas y estas carezcan de columnas, pilares u otros

similares muy próximo a los centros de masas de éstos equipos.

c.- **Factores de Amplificación de Carga.**- De acuerdo al reglamento A.C.I. la resistencia necesaria que deben ofrecer los elementos estructurales estará dada por las distintas cargas que se le considere y afectadas estas por coeficientes que incrementarán sus valores brindando de esta manera un diseño más seguro y cubrir posibles excesos no tomados en cuenta en el cálculo.

Para Cargas Vivas = 1.8 WL

Para Cargas Permanentes = 1.5 WD

d.- **Estado de Carga.**- Son las posibles variaciones de ocurrencia de cargas en los distintos niveles. Los distintos juegos de carga permiten lograr valores críticos que pudiesen ocurrir en el servicio que se encuentre sometido la edificación.

e.- **Del Diseño.**- Determinado el diseño y definido los planos arquitectónicos se procedió a la estructuración inicial para un Sistema Aporticado respetando para esto las normas que rigen en nuestro País.

1. Reglamento Nacional de Construcción
2. Norma Peruana de Diseño Sismo - Resistente
3. Código A.C.I.

Los aligerados se consideran en un solo sentido (sentido transversal a las vigas principales) y no transmiten su carga directamente a las vigas secundarias, pero si actúan como elementos rigidizantes de la viga.

En planta se observa que las longitudes de las vigas son variables, si se dimensionan para diferentes

longitudes se tendría una variedad de secciones de vigas, que si bien es cierto se está trabajando con precisión en los cálculos, habrá también que prever el proceso constructivo que para este tipo de solución no es práctico ni económico, por la demora del tiempo que demandarían los encofrados. En consecuencia se uniformizará las secciones de las vigas teniendo en cuenta los casos más críticos ó tomando el promedio.

Luego de dimensionar la columnas usando un diseño por carga axial, por razones prácticas y para facilitar el proceso constructivo, las secciones de las columnas se uniformizarán por niveles.

### 5.3.2 METRADO DE CARGAS EN LOSAS ALIGERADAS

- Losa Aligerada  $t = 0.20$  m. (Primera Planta)

A) Carga Muerta

Peso propio =  $300 \text{ Kg/m}^2$   
 Peso por terminado =  $100 \text{ Kg/m}^2$   
 Peso por tabiquería =  $100 \text{ Kg/m}^2$   
 WD =  $500 \text{ Kg/m}^2$

B) Carga Viva

Corredores Auditorio y Gimnasio =  $400 \text{ Kg/m}^2$   
 Oficinas =  $250 \text{ Kg/m}^2$

Carga por metro lineal de vigueta

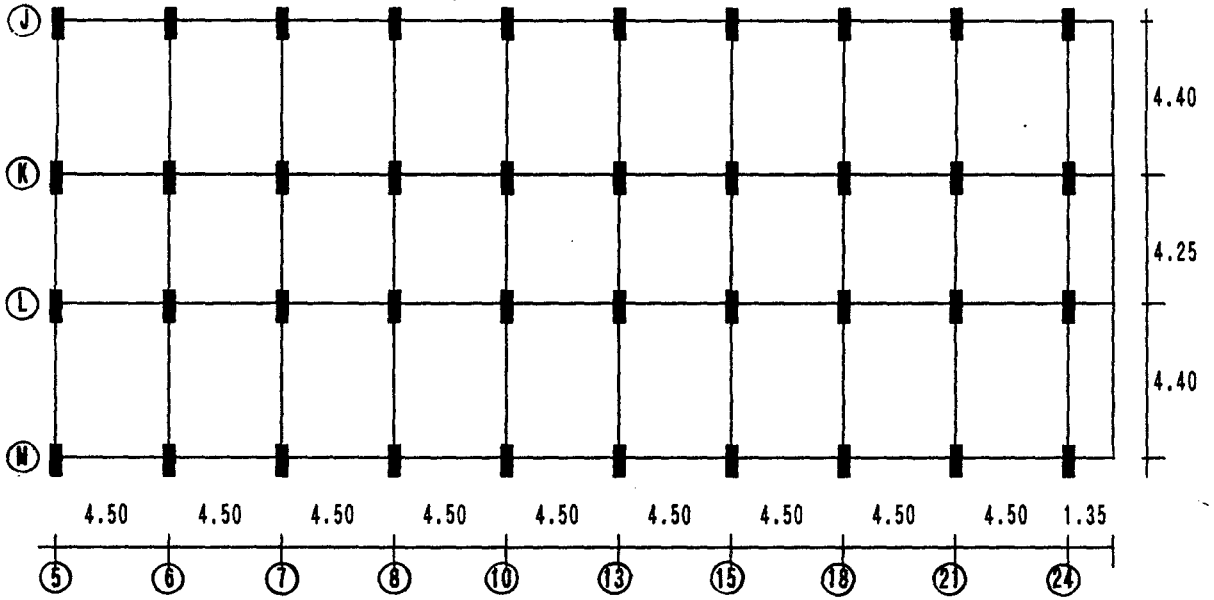
A) Carga muerta :  $0.40 \times 500 = \text{WD} = 200 \text{ Kg/m}$

B) Carga Viva

- Corredores Auditorio :  $0.40 \times 400 = \text{WL} = 160 \text{ Kg/m}$   
 y Gimnasio  
 - Oficina :  $0.40 \times 250 = \text{WL} = 100 \text{ Kg/m}$

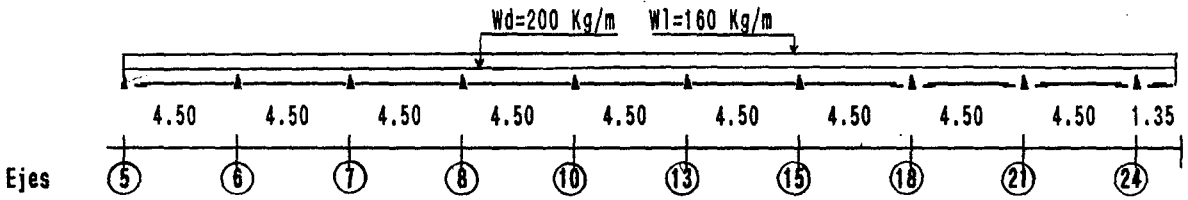
**CROQUIS DE DISTRIBUCION DE EJES EN PLANTA**

**BLOCK 01**

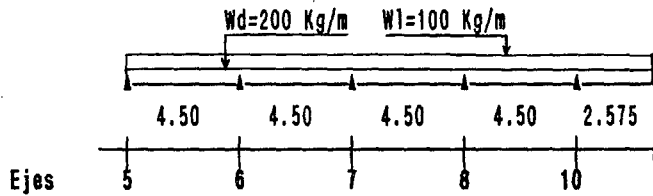


**PRIMERA PLANTA**

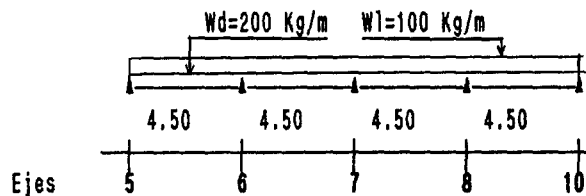
**LOSA 01 - BLOCK 01**



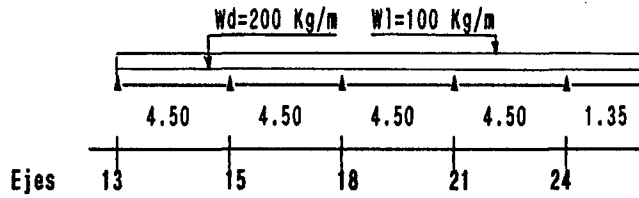
**LOSA 02 - BLOCK 01**



**LOSA 03 - BLOCK 01**



LOSA 04 - BLOCK 01



- Losa Aligerada  $t = 0.15$  m. (Segunda Planta)

A) Carga Muerta

Peso propio  $\underline{250 \text{ Kg/m}^2}$   
 $WD=250 \text{ Kg/m}^2$

B) Carga Viva

Sobre Carga  $\underline{150 \text{ Kg/m}^2}$   
 $WL=150 \text{ Kg/m}^2$

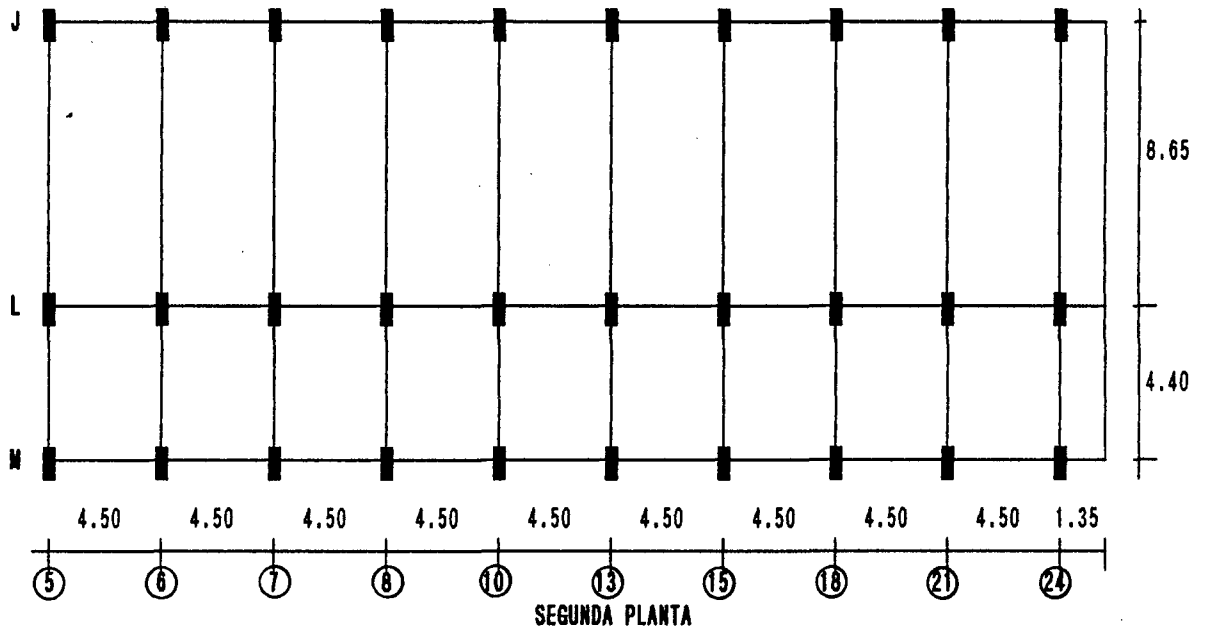
Carga por metro lineal de vigueta

A) Carga Viva :  $0.40 \times 250 = WL=100 \text{ Kg/m}$

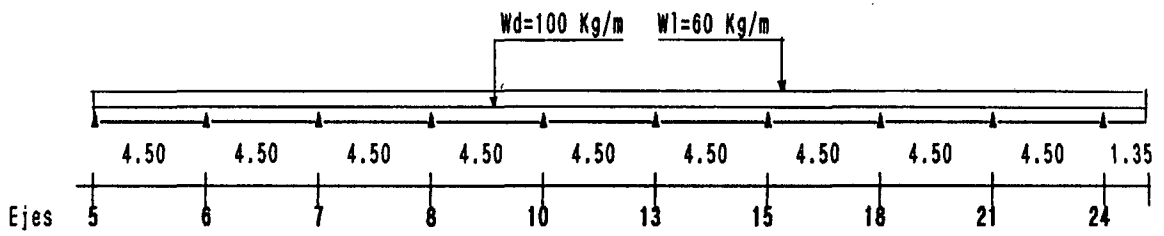
B) Carga muerta :  $0.40 \times 150 = WD= 60 \text{ Kg/m}$

CROQUIS DE DISTRIBUCION DE EJES EN PLANTA

BLOCK 01



### LOSA 05 - BLOCK 01

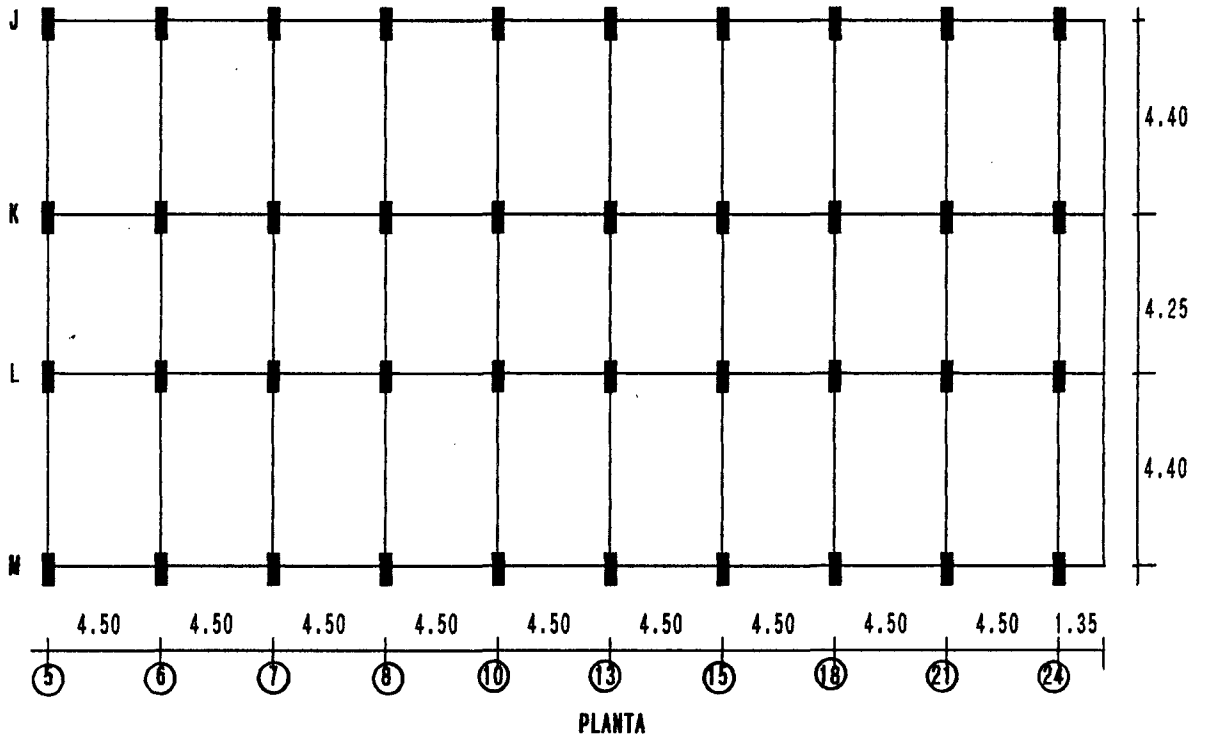


#### 5.3.4 METRADO DE CARGAS EN VIGAS

A continuación el cálculo del metrado de cargas con el gráfico respectivo.

### CROQUIS DE DISTRIBUCION DE EJES EN PLANTA

#### BLOCK 01





PORTICO 5 - B.01

Vigas del Nivel 2

Cargas permanentes

- Peso propio	:	T J-L	=	$0.25 \times 0.60 \times 2400$	=	360.00 Kg/m
	:	T L-M	=	$0.25 \times 0.30 \times 2400$	=	180.00 Kg/m
	:	T Vol.	=	$0.25 \times 0.30 \times 2400$	=	180.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:	=	=	$2.625 \times 250$	=	656.25 Kg/m
- Peso por acabado	:	=	=	$2.875 \times 100$	=	<u>287.50 Kg/m</u>
						943.75 Kg/m

Cargas temporales

- Sobrecarga	:	=	=	$2.875 \times 150$	=	431.25 Kg/m
--------------	---	---	---	--------------------	---	-------------

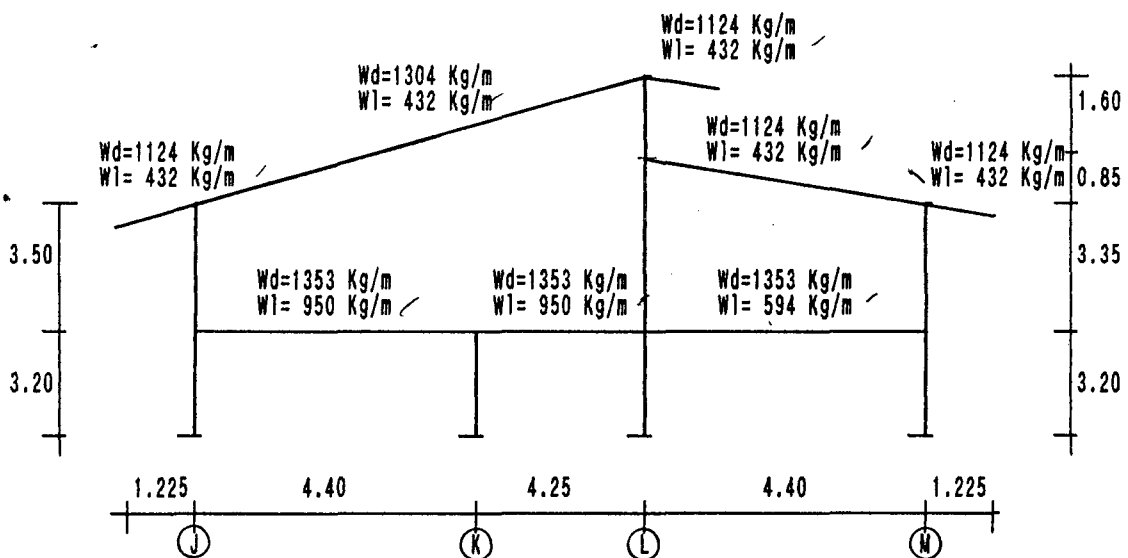
Vigas del Nivel 1

Cargas permanentes

- Peso propio	:	=	$0.25 \times 0.40 \times 2400$	=	240.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:	=	$2.125 \times 300$	=	637.50 Kg/m
- Piso terminado	:	=	$2.375 \times 100$	=	237.50 Kg/m
- Tabiquería	:	=	$2.375 \times 100$	=	<u>237.50 Kg/m</u>
					1352.50 Kg/m

Cargas temporales

- Sobrecarga	:	T J-L	=	$2.375 \times 400$	=	950.00 Kg/m
	:	T L-M	=	$2.375 \times 250$	=	593.75 Kg/m



EJE 5

035

**PORTICO 6,7,8,15,18,21 - B.01**

**Vigas del Nivel 2**

**Cargas permanentes**

- Peso propio : T J-L =  $0.25 \times 0.60 \times 2400 = 360.00 \text{ Kg/m}$
- : T L-M =  $0.25 \times 0.30 \times 2400 = 180.00 \text{ Kg/m}$
- : T Vol. =  $0.25 \times 0.30 \times 2400 = 180.00 \text{ Kg/m}$
  
- Peso por aligerado : =  $4.25 \times 250 = 1062.50 \text{ Kg/m}$
- Peso por acabado : =  $4.50 \times 100 = \underline{450.00} \text{ Kg/m}$
- 1512.50 Kg/m

**Cargas temporales**

- Sobrecarga : =  $4.50 \times 150 = 675.00 \text{ Kg/m}$

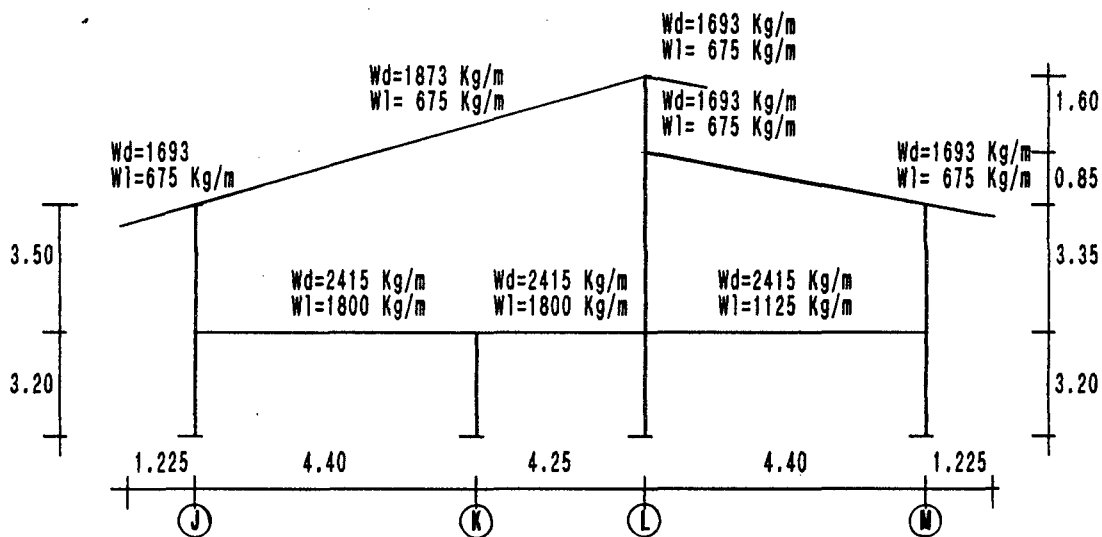
**Vigas del Nivel 1**

**Cargas permanentes**

- Peso propio : =  $0.25 \times 0.40 \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}$
- Peso por aligerado : =  $4.25 \times 300 = 1275.00 \text{ Kg/m}$
- Piso terminado : =  $4.50 \times 100 = 450.00 \text{ Kg/m}$
- Tabiquería : =  $4.50 \times 100 = \underline{450.00} \text{ Kg/m}$
- 2415.00 Kg/m

**Cargas temporales**

- Sobrecarga : T J-L =  $4.50 \times 400 = 1800.00 \text{ Kg/m}$
- : T L-M =  $4.50 \times 250 = 1125.00 \text{ Kg/m}$



EJES 6 - 7 - 8 - 15 - 18 - 21

**PORTICO 13 - B.01**

**Vigas del Nivel 2**

**Cargas permanentes**

- Peso propio	:	T J-L	=	0.25 x 0.60 x 2400	=	360.00 Kg/m
	:	T L-M	=	0.25 x 0.30 x 2400	=	180.00 Kg/m
	:	T Vol.	=	0.25 x 0.30 x 2400	=	180.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:	=	=	4.25 x 250	=	1062.50 Kg/m
- Peso por acabado	:	=	=	4.50 x 100	=	<u>450.00 Kg/m</u>
						1512.50 Kg/m

**Cargas temporales**

- Sobrecarga	:	=	=	4.50 x 150	=	675.00 Kg/m
--------------	---	---	---	------------	---	-------------

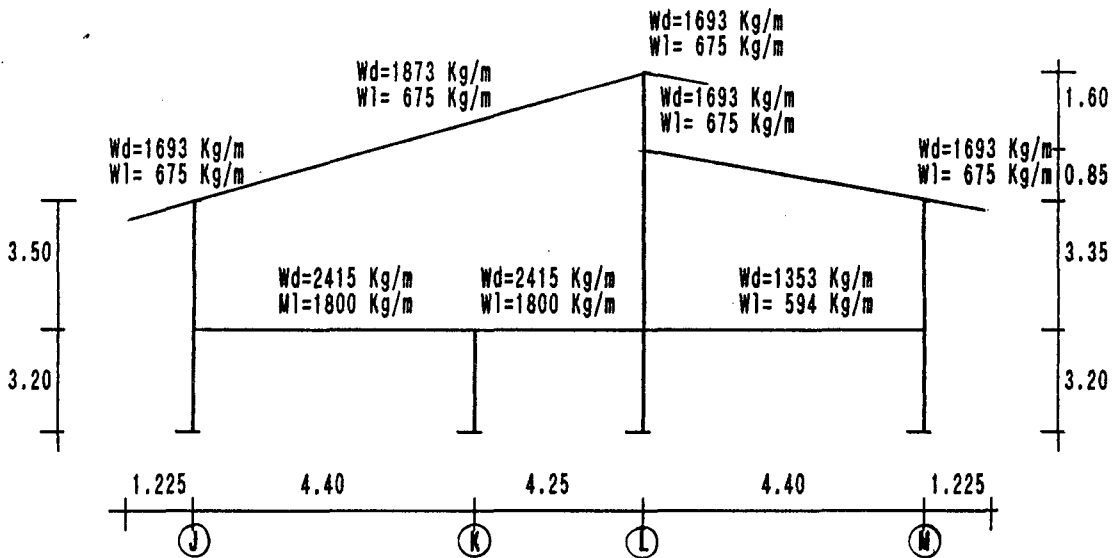
**Vigas del Nivel 1**

**Cargas permanentes**

- Peso propio	:	=	0.25 x 0.40 x 2400	=	240.00 Kg/m	
- Peso por aligerado	:	T J-L	=	4.25 x 300	=	1275.00 Kg/m
	:	T L-M	=	2.125 x 300	=	637.50 Kg/m
- Piso terminado	:	T J-L	=	4.50 x 100	=	450.00 Kg/m
	:	T L-M	=	2.375 x 100	=	237.50 Kg/m
- Tabiquería	:	T J-L	=	4.50 x 100	=	450.00 Kg/m
	:	T L-M	=	2.375 x 100	=	237.50 Kg/m

**Cargas temporales**

- Sobrecarga	:	T J-L	=	4.50 x 400	=	1800.00 Kg/m
	:	T L-M	=	2.375 x 250	=	593.75 Kg/m



EJE 13

PORTICO 10 - B.01

Vigas del Nivel 2

Cargas permanentes

- Peso propio	:	T J-L	=	0.25 x 0.60 x 2400	=	360.00 Kg/m
		T L-M	=	0.25 x 0.30 x 2400	=	180.00 Kg/m
		T Vol.	=	0.25 x 0.30 x 2400	=	180.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:			4.25 x 250	=	1062.50 Kg/m
- Peso por acabado	:			4.50 x 100	=	<u>450.00</u> Kg/m
						1512.50 Kg/m

Cargas temporales

- Sobrecarga	:		=	4.50 x 150	=	675.00 Kg/m
--------------	---	--	---	------------	---	-------------

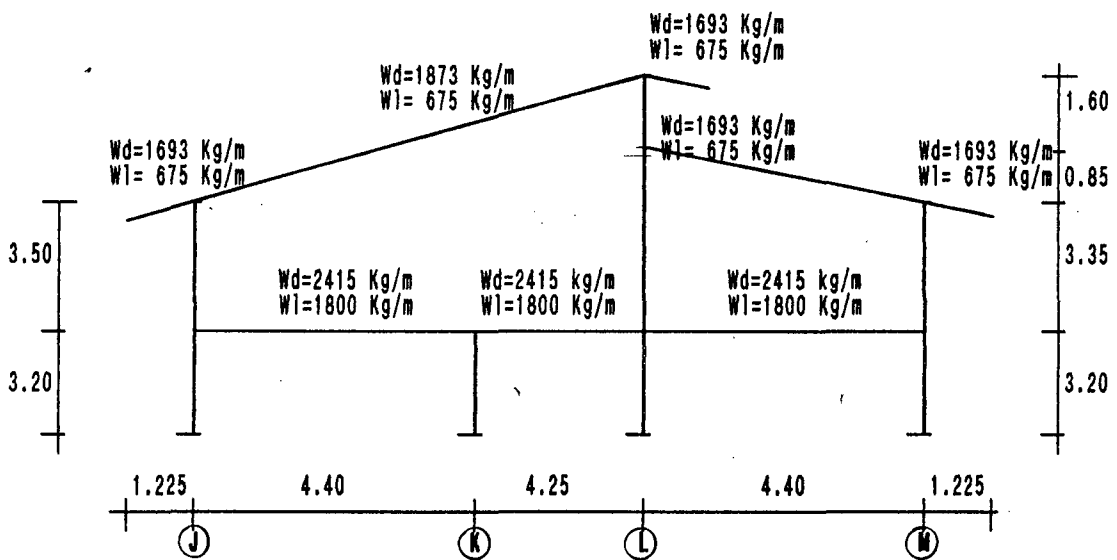
Vigas del Nivel 1

Cargas permanentes

- Peso propio	:		=	0.25 x 0.40 x 2400	=	240.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:		=	4.25 x 300	=	1275.00 Kg/m
- Piso terminado	:		=	4.50 x 100	=	450.00 Kg/m
- Tabiquería	:		=	4.50 x 100	=	<u>450.00</u> Kg/m
						2385.00 Kg/m

Cargas temporales

- Sobrecarga	:		=	4.50 x 400	=	1800.00 Kg/m
--------------	---	--	---	------------	---	--------------



EJE 10

PORTICO 24 - B.01

Vigas del Nivel 2

Cargas permanentes

- Peso propio	:	T J-L	=	$0.25 \times 0.60 \times 2400$	=	360.00 Kg/m
	:	T L-M	=	$0.25 \times 0.30 \times 2400$	=	180.00 Kg/m
	:	T Vo1.	=	$0.25 \times 0.30 \times 2400$	=	180.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:	=	=	$3.85 \times 250$	=	962.50 Kg/m
- Peso por acabado	:	=	=	$4.10 \times 100$	=	<u>410.00</u> Kg/m
						1372.50 Kg/m

Cargas temporales

- Sobrecarga	:	=	=	$4.10 \times 150$	=	615.00 Kg/m
--------------	---	---	---	-------------------	---	-------------

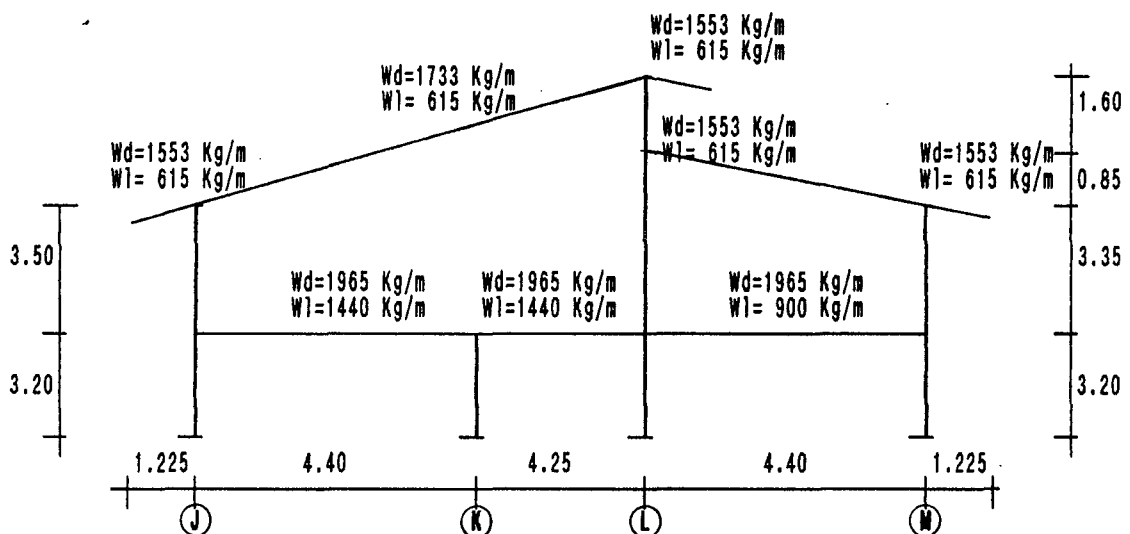
Vigas del Nivel 1

Cargas permanentes

- Peso propio	:	=	$0.25 \times 0.40 \times 2400$	=	240.00 Kg/m
- Peso por aligerado	:	=	$3.35 \times 300$	=	1005.00 Kg/m
- Piso terminado	:	=	$3.60 \times 100$	=	360.00 Kg/m
- Tabiquería	:	=	$3.60 \times 100$	=	<u>360.00</u> Kg/m
					1935.00 Kg/m

Cargas temporales

- Sobrecarga	:	T J-L	=	$3.60 \times 400$	=	1440.00 Kg/m
	:	T L-M	=	$3.60 \times 250$	=	900.00 Kg/m



EJE 24

**PORTICO J - B.01**

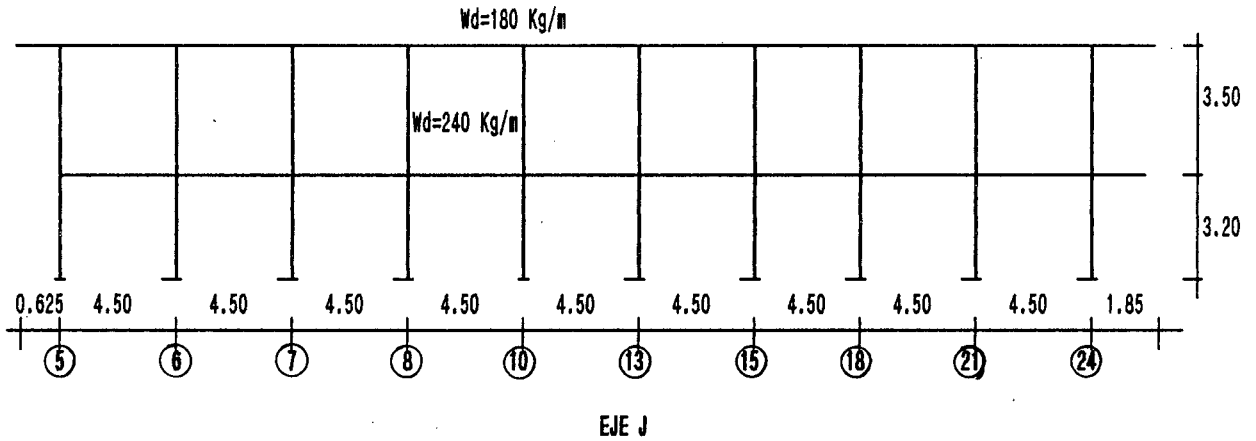
Solo será analizada por carga muerta:

**Vigas del Nivel 2**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.30 \times 2400 = 180.00 \text{ Kg/m}$

**Vigas del Nivel 1**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.40 \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}$



**PORTICO M - B.01**

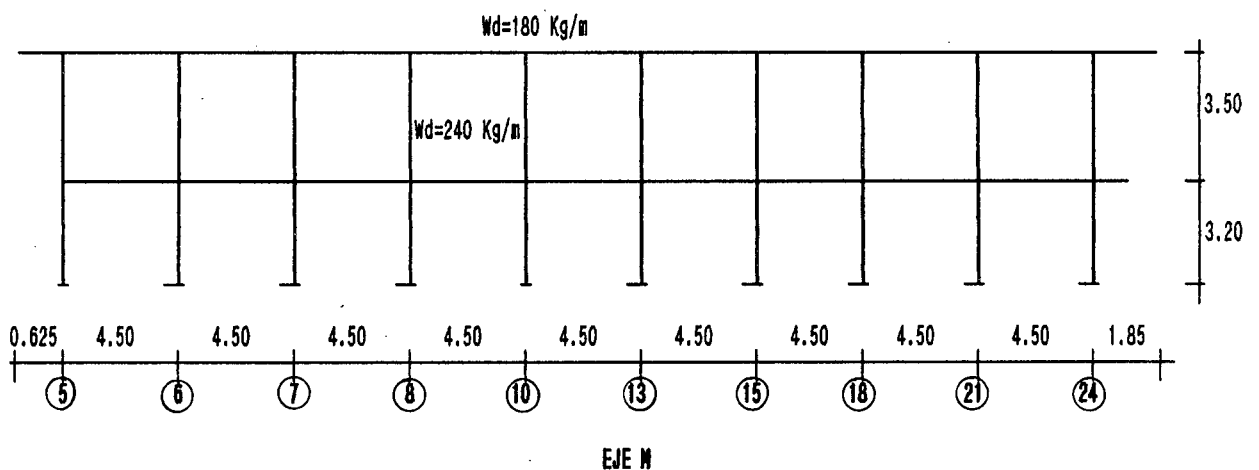
Solo será analizada por carga muerta:

**Vigas del Nivel 2**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.30 \times 2400 = 180.00 \text{ Kg/m}$

**Vigas del Nivel 1**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.40 \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}$

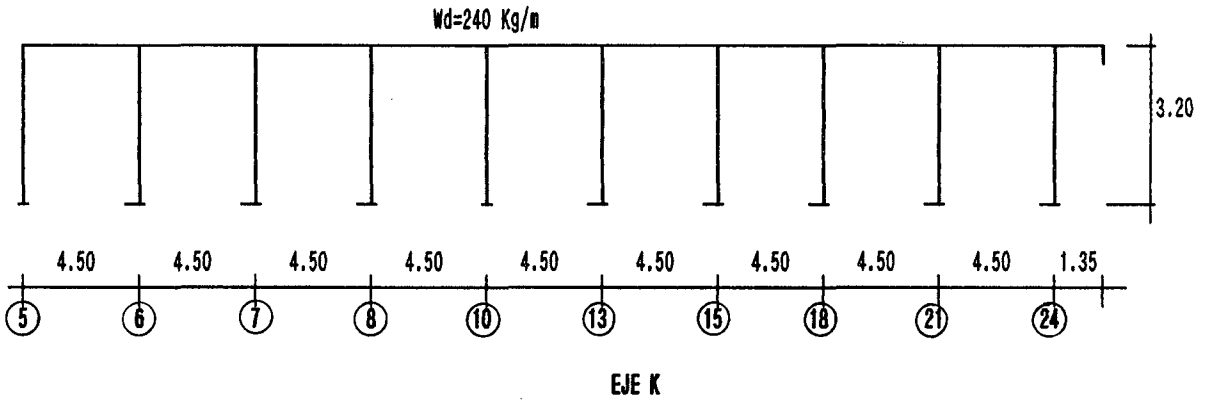


**PORTICO K - B.01**

Solo será analizada por carga muerta:

**Vigas del Nivel 1**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.40 \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}$



**PORTICO L - B.01**

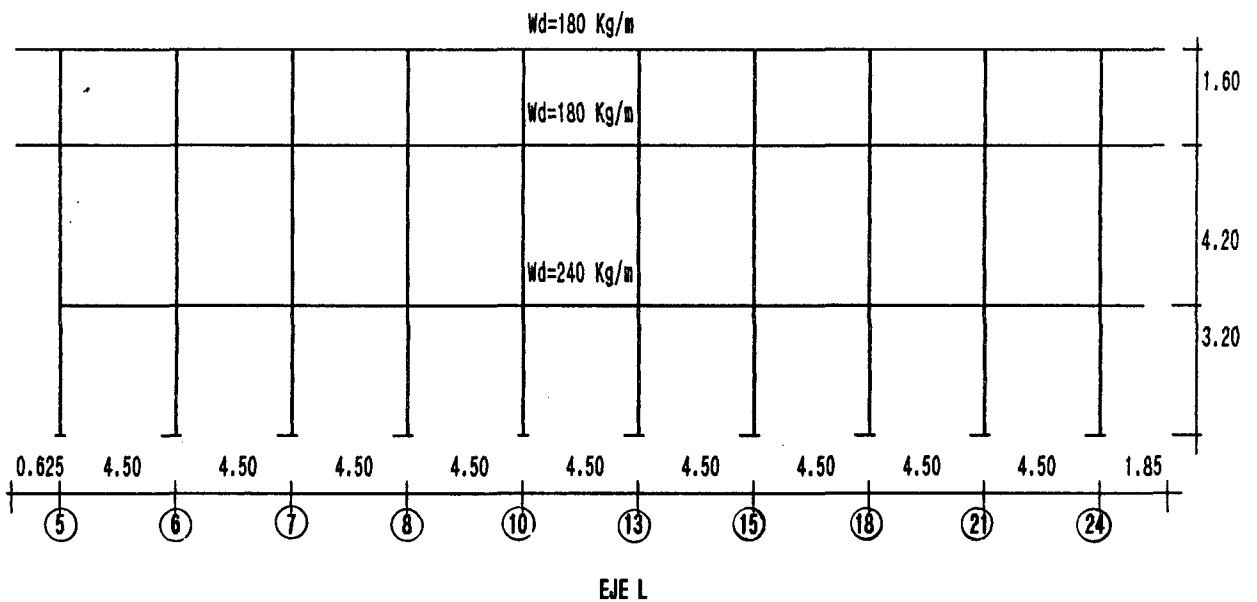
Solo será analizada por carga muerta:

**Vigas del Nivel 2**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.30 \times 2400 = 180.00 \text{ Kg/m}$

**Vigas del Nivel 1**

- Peso Propio : =  $0.25 \times 0.40 \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}$



## 5.4 ANALISIS ESTRUCTURAL POR CARGAS VERTICALES

### 5.4.1 INTRODUCCION

La obtención de los momentos finales, fuerza cortante, fuerza axial, desplazamientos, giros en los nudos de los pórticos principales y secundarios se ha efectuado mediante el programa de Cómputo del Dr. Hugo Scaletti Farina.

### 5.4.2 PROGRAMA DEL DR. SCALETTI

El programa realiza un análisis estático, lineal y elástico de pórticos planos para efecto de uso llamado F2.

Este programa permite analizar pórticos planos con cargas concentradas en los nudos o con cargas uniformemente distribuidas.

El modelo del pórtico se ubica en el plano XY. Las coordenadas de los nudos y las fuerzas (concentradas o distribuidas) se refieren al sistema global. Las fuerzas en los extremos de cada elemento se refiere a un sistema local. El eje local X va del primer nudo hacia el segundo nudo del elemento; el eje local Z coincide con el global; además el sistema local XYZ es derecho.

En cada nudo se consideran tres grados de libertad, que corresponden a las componentes de traslación u,v (en las direcciones y sentidos positivos de ejes X,Y respectivamente) y al giro (positivo si es antihorario).

Las unidades pueden ser cualesquiera, pero deben ser consistentes.

Para utilizar el programa escriba: F2 <nombre del archivo de datos> <nombre del archivo de resultados>

El archivo de datos debe ser preparado previamente, pudiendo contener información de más de una estructura. Este archivo no se altera al ejecutar F2. Por otro lado, puede existir un archivo con



el nombre indicado para el archivo de resultados, pero éste es sustituido por el nuevo archivo.

Los datos para cada pórtico deben incluir información sobre sus características y sobre las cargas aplicadas. Pueden considerarse diversos "sistemas de cargas", para cada uno de los cuales se obtienen desplazamientos y fuerzas en los elementos.

Excepto donde se indica, cada uno de los items siguientes marcados con \* corresponde a una línea o registro del archivo de datos. En cada línea los datos se separan por comas. No debe ponerse punto decimal cuando los datos sean números enteros.

#### Características del Pórtico:

- \* Título
- \* Control: número de nudos, elementos, sistemas de carga
- \* Coordenadas de nudos. Debe tenerse un registro por nudo. La información puede ingresar en cualquier orden. En cada registro se incluyen:

Número de nudo, coordenadas X,Y

opcionalmente, puede indicarse (después de la coordenada Y) un "código de restricción de grados de libertad", como sigue:

100 la componente de desplazamiento "u", en la dirección X, es cero

010 la componente de desplazamiento "v", en la dirección Y, es cero

001 el giro "u" es cero

110 las componentes de desplazamiento u, v son cero

011 las componentes de desplazamiento v, u son cero

101 las componentes de desplazamiento u, u son cero

111 empotramiento perfecto

- \* Propiedades elásticas: E,G  
(Si G no se indica, se considera igual a 40% de E)

- \* Conectividad y propiedades de elementos. Un registro por elemento, en cualquier orden. En cada registro debe indicarse:

número del elemento, nudo  $i$ , nudo  $j$ , área (axial), inercia opcionalmente, puede indicarse (después del momento de inercia) un área de corte. Si ésta no se indica, se ignoran las deformaciones de corte en el elemento. Si el momento de inercia no se indica, el elemento se considera como una biela (elemento de reticulado plano).

Información para cada sistema de cargas (repetir si es necesario):

- \* Número de nudos con cargas concentradas y número de elementos con cargas (uniformemente) distribuidas.

- \* Cargas concentradas. Un registro por cada nudo cargado, incluyendo:

- \* número del nudo, componentes de fuerza  $X, Y$ , momento flector

Las fuerzas  $X, Y$  son positivas en los sentidos positivos de los ejes (globales). El momento es positivo si es antihorario. Sólo se considera la información correspondiente a los grados de libertad con desplazamiento no nulo.

- \* Cargas distribuidas. Un registro por cada elemento cargado, incluyendo:

número del elemento,  $w_x, w_y$

$w_x$  es la carga horizontal ( $X$ ) por unidad de longitud proyectada vertical (positiva en el sentido del eje).  $w_y$  es la carga vertical ( $Y$ ) por unidad de longitud proyectada horizontal.

**NOTA IMPORTANTE:**  $w_y$  es positiva según  $Y$  (normalmente hacia abajo).

### 5.4.3 CALCULO ESTRUCTURAL DEL BLOCK 01

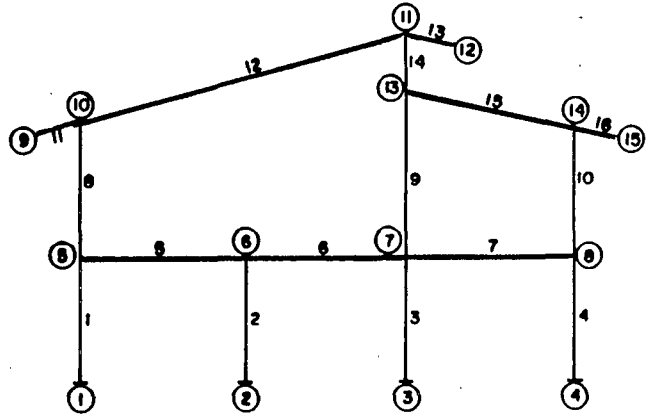
Como ejemplo calculamos el BLOCK 01 aplicando el programa antes mencionado de la siguiente manera:

#### 5.4.3.1. ANALISIS ESTRUCTURAL DE PORTICOS

#### PORTICO PRINCIPAL EJE 05-BLOCK 01

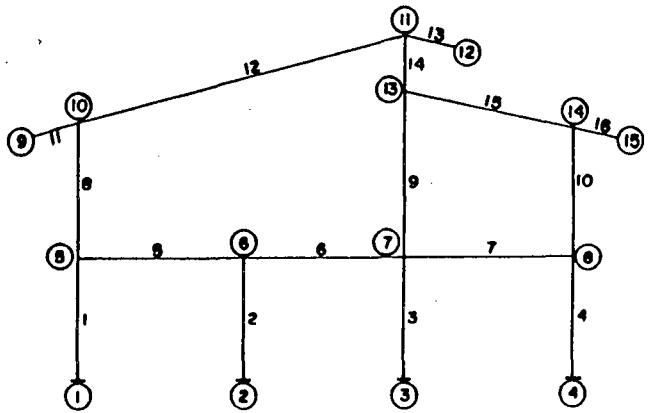
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/Ml)
5	1.35
6	1.35
7	1.35
11	1.12
12	1.30
13	1.12
15	1.12
16	1.12



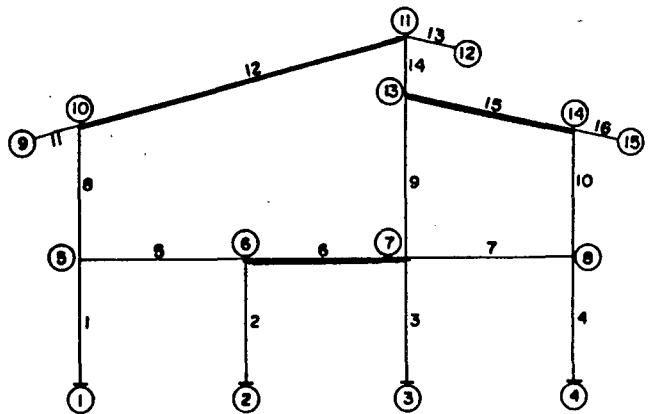
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/Ml)
5	0.95
6	0.95
7	0.59
11	0.43
12	0.43
13	0.43
15	0.43
16	0.43



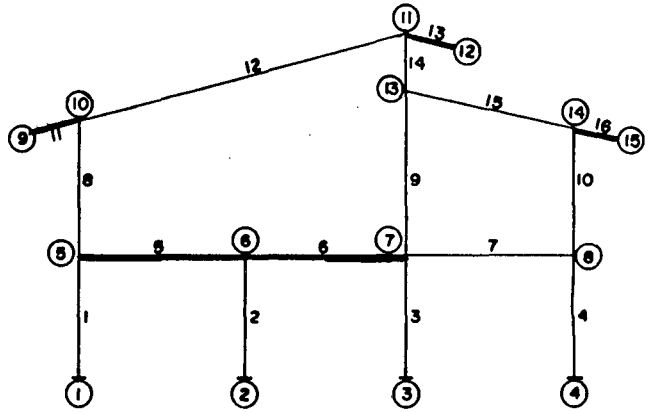
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/Ml)
6	0.95
12	0.43
15	0.43



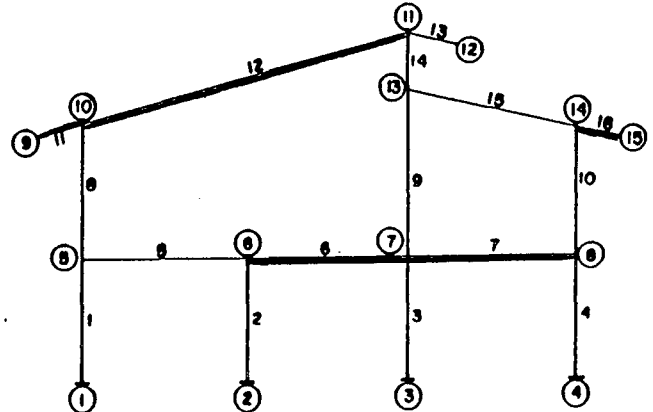
ESTADO DE CARGA 04 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	0.95
6	0.43
11	0.43
13	0.43
16	0.43



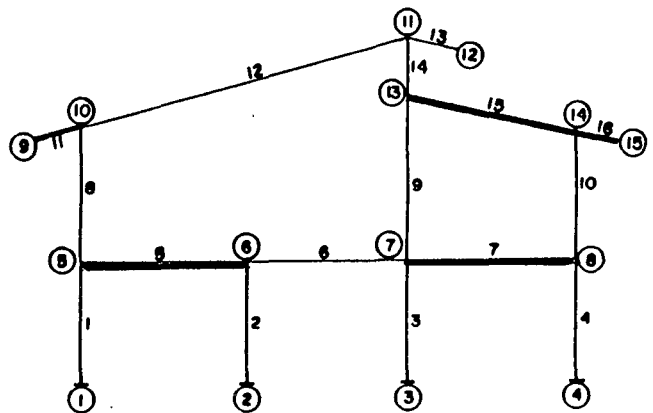
ESTADO DE CARGA 05 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	0.95
7	0.59
11	0.43
12	0.43
16	0.43



ESTADO DE CARGA 06 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	0.95
7	0.59
11	0.43
15	0.43
16	0.43



INGESO DE DATOS

PORTICO PRINCIPAL EJE 05 - BLOCK 01

:>P05-B01

15,16,6

1,1.3,0.,111

2,5.7,0.,111

3,9.95,0.,111

4,14.35,0.,111

5,1.3,3.2,000

6,5.7,3.2,000

7,9.95,3.2,000

8,14.35,3.2,000  
9,0.075,6.3,000  
10,1.3,6.70,000  
11,9.95,9.00,000  
12,11.175,8.85,000  
13,9.95,7.40,000  
14,14.35,6.55,000  
15,15.575,6.3,000  
2173706.512  
1,1,5,0.0875,0.0008932  
2,2,6,0.0875,0.0008932  
3,3,7,0.0875,0.0008932  
4,4,8,0.0875,0.0008932  
5,5,6,0.1,0.00133  
6,6,7,0.1,0.00133  
7,7,8,0.1,0.00133  
8,5,10,0.0875,0.0008932  
9,7,13,0.0875,0.0008932  
10,8,14,0.0875,0.0008932  
11,9,10,0.075,0.0005625  
12,10,11,0.1500,0.0045  
13,11,12,0.075,0.0005625  
14,11,13,0.0875,0.0008932  
15,13,14,0.075,0.0005625  
16,14,15,0.075,0.0005625  
0,8  
5,,1.35  
6,,1.35  
7,,1.35  
11,,1.12  
12,,1.3  
13,,1.12  
15,,1.12  
16,,1.12  
0,8  
5,,0.95  
6,,0.95  
7,,0.59  
11,,0.43  
12,,0.43

13,,0.43  
 15,,0.43  
 16,,0.43  
 0,3  
 6,,0.95  
 12,,0.43  
 15,,0.43  
 0,5  
 5,,0.95  
 6,,0.95  
 11,,0.43  
 13,,0.43  
 16,,0.43  
 0,5  
 6,,0.95  
 7,,0.59  
 11,,0.43  
 12,,0.43  
 16,,0.43  
 0,5  
 5,,0.95  
 7,,0.59  
 11,,0.43  
 15,,0.43  
 16,,0.43

SALIDA DE DATOS

PORTICO PRINCIPAL EJE 05 - BLOCK 01                    :>P05-B01  
 LS-F2 (H. Scaletti 1974, rev. 1990)

(pórtico plano)

15 nudos

16 elementos

6 sistema(s) de carga

nudo	k	X	Y
1	111	1.300	.000
2	111	5.700	.000
3	111	9.950	.000

4	111	14.350	.000
5	000	1.300	3.200
6	000	5.700	3.200
7	000	9.950	3.200
8	000	14.350	3.200
9	000	.075	6.300
10	000	1.300	6.700
11	000	9.950	9.000
12	000	11.175	8.850
13	000	9.950	7.400
14	000	14.350	6.550
15	000	15.575	6.300

E = .21737E+07

G = .20000E+01

elem	i	j	Ax	Iz	Ay
1	1	5	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
2	2	6	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
3	3	7	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
4	4	8	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
5	5	6	1.000E-01	1.330E-03	.000E+00
6	6	7	1.000E-01	1.330E-03	.000E+00
7	7	8	1.000E-01	1.330E-03	.000E+00
8	5	10	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
9	7	13	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
10	8	14	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
11	9	10	7.500E-02	5.625E-04	.000E+00
12	10	11	1.500E-01	4.500E-03	.000E+00
13	11	12	7.500E-02	5.625E-04	.000E+00
14	11	13	8.750E-02	8.932E-04	.000E+00
15	13	14	7.500E-02	5.625E-04	.000E+00
16	14	15	7.500E-02	5.625E-04	.000E+00

Sistema de cargas 1

elem	wx	wy
5	.000	1.350
6	.000	1.350
7	.000	1.350

11	.000	1.120
12	.000	1.300
13	.000	1.120
15	.000	1.120
16	.000	1.120

Sistema de cargas 2

elem	wx	wy
5	.000	.950
6	.000	.950
7	.000	.590
11	.000	.430
12	.000	.430
13	.000	.430
15	.000	.430
16	.000	.430

Sistema de cargas 3

elem	wx	wy
6	.000	.950
12	.000	.430
15	.000	.430

Sistema de cargas 4

elem	wx	wy
5	.000	.950
6	.000	.950
11	.000	.430
13	.000	.430
16	.000	.430

Sistema de cargas 5

elem	wx	wy
6	.000	.950
7	.000	.590
11	.000	.430
12	.000	.430
16	.000	.430



Sistema de cargas 6

elem	wx	wy
5	.000	.950
7	.000	.590
11	.000	.430
15	.000	.430
16	.000	.430

Desplazamientos, Sistema de Cargas 1

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	3.894E-05	-1.702E-04	-1.780E-04
6	6.141E-05	-1.002E-04	5.520E-05
7	8.519E-05	-2.430E-04	-1.423E-04
8	1.027E-04	-1.243E-04	8.500E-05
9	5.431E-04	1.665E-03	-1.534E-03
10	1.188E-03	-3.043E-04	-1.829E-03
11	1.200E-03	-4.913E-04	1.721E-03
12	1.427E-03	1.357E-03	1.438E-03
13	2.028E-03	-4.349E-04	-4.040E-04
14	2.042E-03	-2.003E-04	-2.463E-04
15	1.928E-03	-7.653E-04	-5.327E-04

Desplazamientos, Sistema de Cargas 2

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	3.545E-05	-7.455E-05	-1.978E-04
6	4.100E-05	-7.255E-05	3.526E-05
7	4.770E-05	-1.064E-04	8.107E-06
8	5.378E-05	-4.939E-05	4.319E-05
9	3.239E-04	4.837E-04	-4.649E-04
10	5.218E-04	-1.203E-04	-5.782E-04

11	5.274E-04	-1.929E-04	5.292E-04
12	5.948E-04	3.557E-04	4.207E-04
13	7.124E-04	-1.737E-04	-1.939E-04
14	7.191E-04	-7.864E-05	-6.721E-05
15	6.820E-04	-2.621E-04	-1.772E-04

Desplazamientos, Sistema de Cargas 3

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	5.165E-06	-3.117E-05	1.255E-04
6	1.691E-05	-3.514E-05	-2.462E-04
7	2.302E-05	-7.932E-05	1.870E-04
8	3.133E-05	-1.671E-05	-1.140E-04
9	-1.131E-04	7.496E-04	-6.668E-04
10	1.537E-04	-6.723E-05	-6.668E-04
11	1.635E-04	-1.520E-04	6.272E-04
12	2.576E-04	6.164E-04	6.272E-04
13	4.397E-04	-1.371E-04	-1.866E-04
14	4.506E-04	-3.491E-05	1.554E-04
15	4.895E-04	1.555E-04	1.554E-04

Desplazamientos, Sistema de Cargas 4

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	6.096E-05	-4.031E-05	-2.798E-04
6	5.593E-05	-7.526E-05	2.668E-05
7	5.244E-05	-4.088E-05	1.478E-04
8	5.119E-05	-8.395E-06	-3.245E-05
9	4.087E-04	-2.690E-04	2.070E-04
10	3.378E-04	-4.985E-05	9.369E-05
11	3.387E-04	-5.581E-05	-1.153E-04
12	3.094E-04	-2.968E-04	-2.239E-04

13	1.819E-04	-5.131E-05	-7.487E-05
14	1.896E-04	-1.877E-05	-1.102E-04
15	1.418E-04	-2.548E-04	-2.201E-04

Desplazamientos, Sistema de Cargas 5

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	-1.929E-05	-4.130E-05	1.209E-04
6	-8.488E-06	-3.266E-05	-2.118E-04
7	-2.886E-06	-8.619E-05	1.758E-05
8	-1.814E-06	-3.175E-05	9.363E-05
9	-1.070E-04	5.737E-04	-5.120E-04
10	1.098E-04	-8.804E-05	-6.254E-04
11	1.099E-04	-1.351E-04	6.739E-04
12	2.110E-04	6.904E-04	6.739E-04
13	6.275E-04	-1.208E-04	6.307E-05
14	6.373E-04	-4.350E-05	-3.228E-04
15	5.364E-04	-5.400E-04	-4.328E-04

Desplazamientos, Sistema de Cargas 6

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	2.770E-05	-4.360E-05	-3.173E-04
6	2.186E-05	-3.789E-05	2.742E-04
7	2.262E-05	-3.378E-05	-1.458E-04
8	2.439E-05	-4.828E-05	1.286E-04
9	4.042E-04	-2.626E-04	1.988E-04
10	3.366E-04	-5.358E-05	8.546E-05
11	3.347E-04	-5.222E-05	-8.281E-05
12	3.223E-04	-1.537E-04	-8.281E-05
13	1.043E-04	-5.236E-05	-1.936E-04
14	9.241E-05	-7.579E-05	7.271E-05

15      9.036E-05      -8.784E-05      -3.726E-05

**Fuerzas en los Extremos de las Barras**

elem	i	j	l	Pi	Pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	5	1	-10.12	-10.12	-.17	.17	-.17	-.39
			2	-4.43	-4.43	-.20	.20	-.20	-.44
			3	-1.85	-1.85	.15	-.15	.16	.31
			4	-2.40	-2.40	-.28	.28	-.27	-.61
			5	-2.45	-2.45	.12	-.12	.12	.27
			6	-2.59	-2.59	-.34	.34	-.35	-.74
2	2	6	1	-5.96	-5.96	.11	-.11	.14	.20
			2	-4.31	-4.31	.07	-.07	.09	.13
			3	-2.09	-2.09	-.27	.27	-.28	-.58
			4	-4.47	-4.47	.07	-.07	.10	.13
			5	-1.94	-1.94	-.25	.25	-.27	-.52
			6	-2.25	-2.25	.33	-.33	.36	.69
3	3	7	1	-14.45	-14.45	-.10	.10	-.08	-.25
			2	-6.33	-6.33	.04	-.04	.06	.07
			3	-4.71	-4.71	.23	-.23	.25	.48
			4	-2.43	-2.43	.21	-.21	.24	.42
			5	-5.12	-5.12	.02	-.02	.02	.04
			6	-2.01	-2.01	-.15	.15	-.15	-.33
4	4	8	1	-7.39	-7.39	.17	-.17	.22	.32
			2	-2.94	-2.94	.09	-.09	.11	.17
			3	-.99	-.99	-.11	.11	-.10	-.24
			4	-.50	-.50	.00	.00	.02	-.02
			5	-1.89	-1.89	.11	-.11	.11	.23
			6	-2.87	-2.87	.16	-.16	.18	.34
5	5	6	1	1.11	1.11	2.83	3.11	1.72	-2.33
			2	.27	.27	1.94	2.24	1.06	-1.70
			3	.58	.58	-.11	.11	.01	-.48
			4	-.25	-.25	1.88	2.30	.86	-1.80
			5	.53	.53	-.08	.08	.03	-.41

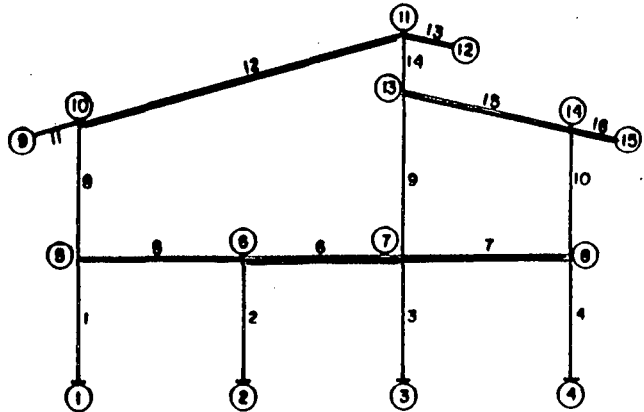
			6	-.29	-.29	2.05	2.13	1.05	-1.23
6	6	7	1	1.22	1.22	2.85	2.89	2.13	-2.21
			2	.34	.34	2.08	1.96	1.57	-1.33
			3	.31	.31	1.98	2.06	1.06	-1.21
			4	-.18	-.18	2.17	1.87	1.67	-1.02
			5	.29	.29	1.86	2.18	.93	-1.62
			6	.04	.04	.12	-.12	.54	-.03
7	7	8	1	.86	.86	2.87	3.07	1.81	-2.25
			2	.30	.30	1.32	1.28	.98	-.88
			3	.41	.41	.04	-.04	.29	-.11
			4	-.06	-.06	.09	-.09	.32	.08
			5	.05	.05	1.38	1.22	1.07	-.73
			6	.09	.09	1.29	1.31	.75	-.79
8	5	10	1	-7.29	-7.29	-1.28	1.28	-1.33	-3.16
			2	-2.49	-2.49	-.47	.47	-.62	-1.04
			3	-1.96	-1.96	-.43	.43	-.32	-1.20
			4	-.52	-.52	-.03	.03	-.25	.16
			5	-2.54	-2.54	-.41	.41	-.30	-1.13
			6	-.54	-.54	-.05	.05	-.32	.13
9	7	13	1	-8.69	-8.69	.25	-.25	.65	.40
			2	-3.04	-3.04	.09	-.09	.27	.09
			3	-2.62	-2.62	.13	-.13	.45	.10
			4	-.47	-.47	.09	-.09	.29	.08
			5	-1.57	-1.57	.25	-.25	.51	.55
			6	-.84	-.84	-.20	.20	-.39	-.44
10	8	14	1	-4.32	-4.32	1.03	-1.03	1.92	1.54
			2	-1.66	-1.66	.39	-.39	.71	.58
			3	-1.03	-1.03	.30	-.30	.35	.66
			4	-.59	-.59	-.06	.06	-.06	-.15
			5	-.67	-.67	.16	-.16	.51	.02
			6	-1.56	-1.56	.25	-.25	.45	.39
11	9	10	1	.00	.43	.00	1.30	.00	-.84
			2	.00	.16	.00	.50	.00	-.32

			3	.00	.00	.00	.00	.00	.00
			4	.00	.16	.00	.50	.00	-.32
			5	.00	.16	.00	.50	.00	-.32
			6	.00	.16	.00	.50	.00	-.32
12	10	11	1	-2.76	.13	5.38	5.48	4.00	-4.45
			2	-.96	-.01	1.77	1.82	1.36	-1.58
			3	-.92	.03	1.78	1.81	1.20	-1.33
			4	-.02	-.02	-.01	.01	.16	-.29
			5	-.91	.04	1.84	1.75	1.45	-1.07
			6	-.05	-.05	.00	.00	.19	-.18
13	11	12	1	.17	.00	1.36	.00	.84	.00
			2	.06	.00	.52	.00	.32	.00
			3	.00	.00	.00	.00	.00	.00
			4	.06	.00	.52	.00	.32	.00
			5	.00	.00	.00	.00	.00	.00
			6	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	11	13	1	-6.70	-6.70	1.28	-1.28	3.61	-1.55
			2	-2.29	-2.29	.47	-.47	1.26	-.50
			3	-1.76	-1.76	.43	-.43	1.33	-.64
			4	-.54	-.54	.03	-.03	-.03	.07
			5	-1.71	-1.71	.41	-.41	1.07	-.41
			6	.02	.02	.05	-.05	.18	-.09
15	13	14	1	-.64	-1.57	2.14	2.69	1.15	-2.38
			2	-.24	-.60	.82	1.04	.41	-.91
			3	-.13	-.49	.90	.96	.54	-.66
			4	.05	.05	-.07	.07	-.15	-.17
			5	-.18	-.18	-.11	.11	-.14	-.35
			6	-.08	-.44	.89	.97	.53	-.71
16	14	15	1	.27	.00	1.34	.00	.84	.00
			2	.11	.00	.52	.00	.32	.00
			3	.00	.00	.00	.00	.00	.00
			4	.11	.00	.52	.00	.32	.00
			5	.11	.00	.52	.00	.32	.00
			6	.11	.00	.52	.00	.32	.00

**PORTICO PRINCIPAL EJES 06,07,08,15,18,21-BLOCK01**

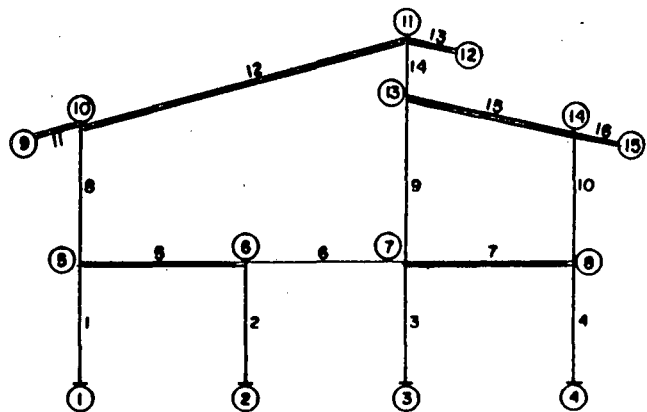
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
5	2.42
6	2.42
7	2.42
11	1.69
12	1.87
13	1.69
15	1.69
16	1.69



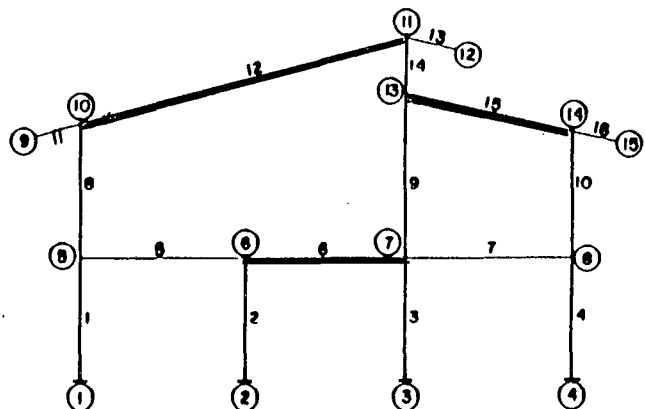
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
7	1.13
11	0.68
12	0.68
13	0.68
15	0.68
16	0.68



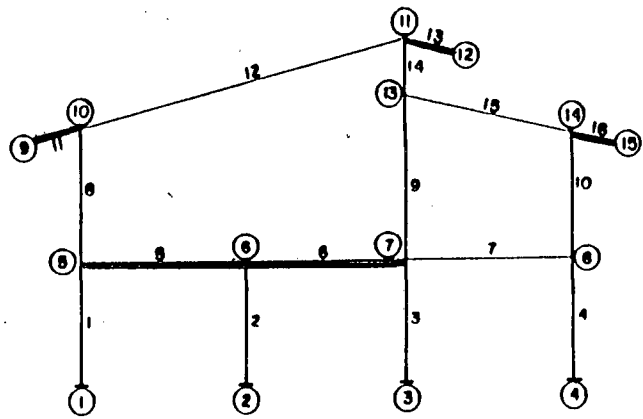
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.80
12	0.68
15	0.68



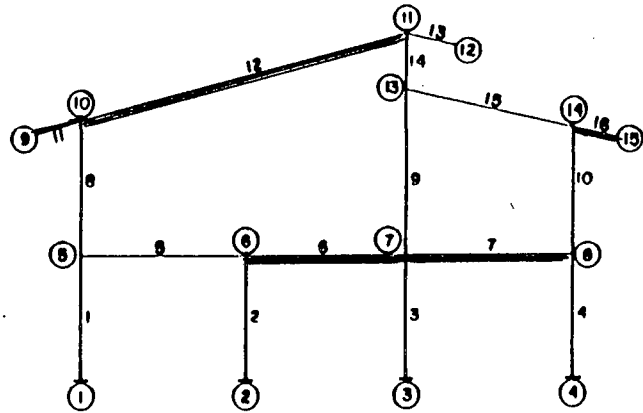
ESTADO DE CARGA 04 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
6	1.80
11	0.68
13	0.68
16	0.68



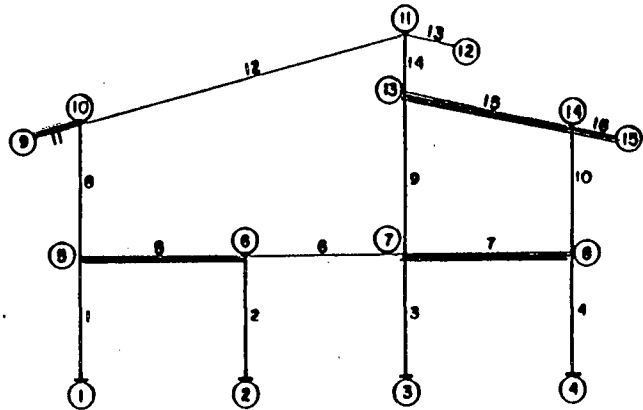
ESTADO DE CARGA 05 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.80
7	1.13
11	0.68
12	0.68
16	0.68



ESTADO DE CARGA 06 WL

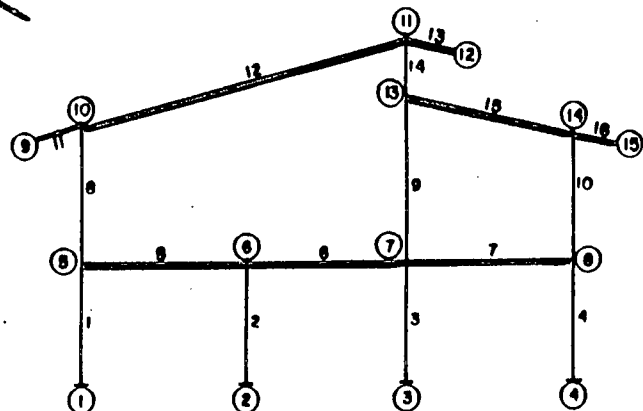
ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
7	1.13
11	0.68
15	0.68
16	0.68



PORTICO PRINCIPAL EJE 10-BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

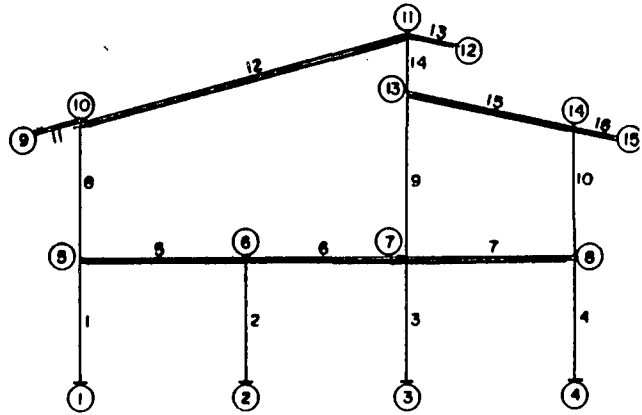
ELEM.	WD (Tn/M1)
5	2.42
6	2.42
7	2.42
11	1.69
12	1.87
13	1.69
15	1.69
16	1.69





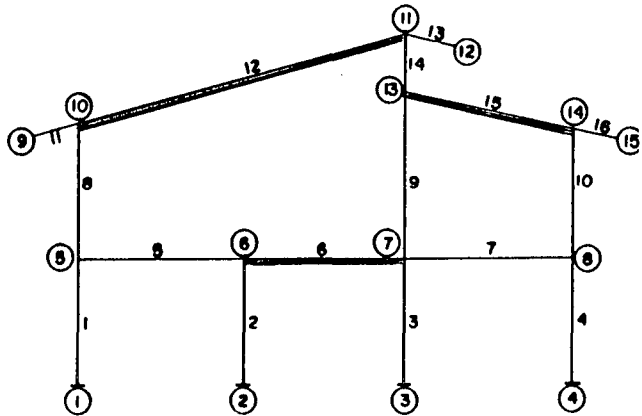
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
6	1.80
7	1.80
11	0.68
12	0.68
13	0.68
15	0.68
16	0.68



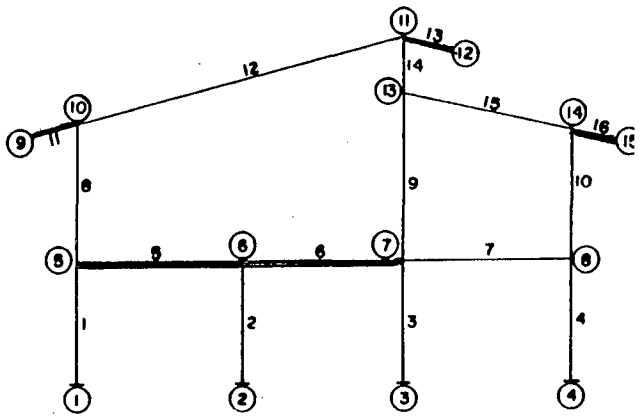
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.80
12	0.68
15	0.68



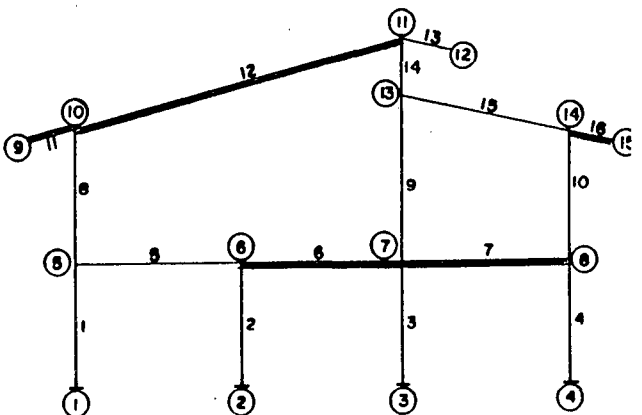
ESTADO DE CARGA 04 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
6	1.80
11	0.68
13	0.68
16	0.68



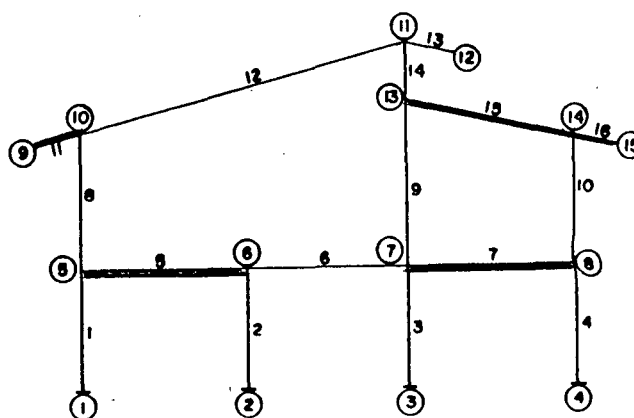
ESTADO DE CARGA 05 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.80
7	1.80
11	0.68
12	0.68
16	0.68



ESTADO DE CARGA 06 WL

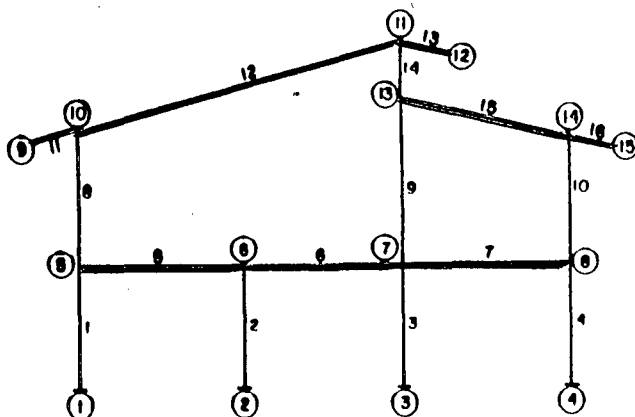
ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
7	1.80
11	0.68
15	0.68
16	0.68



PORTICO PRINCIPAL EJE 13-BLOCK 01

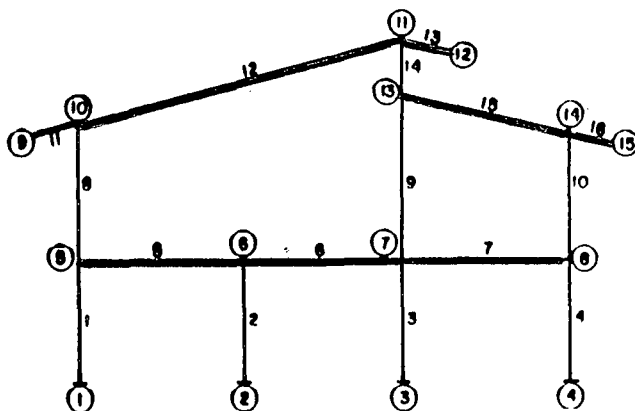
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
5	2.42
6	2.42
7	1.35
11	1.69
12	1.87
13	1.69
15	1.69
16	1.69



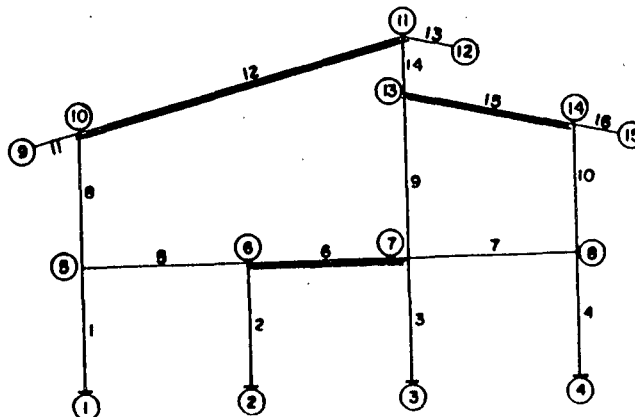
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
6	1.80
7	0.59
11	0.68
12	0.68
13	0.68
15	0.68
16	0.68



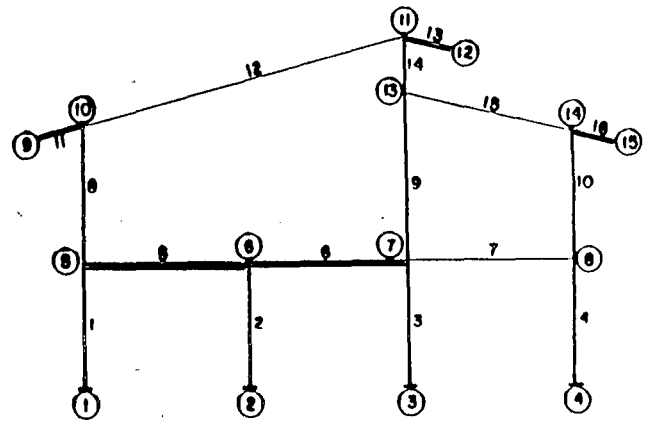
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.80
12	0.68
15	0.68



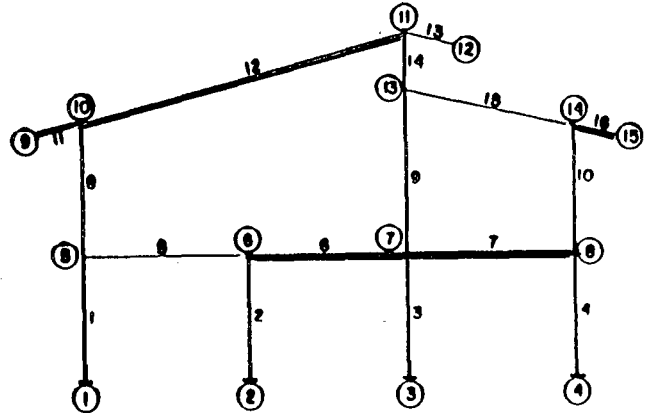
ESTADO DE CARGA 04 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
6	1.80
11	0.68
13	0.68
16	0.68



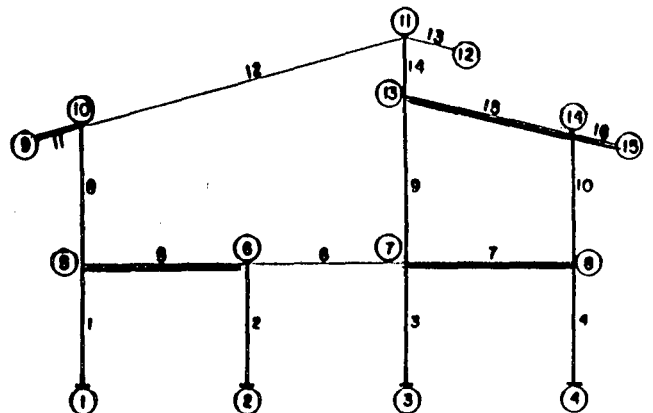
ESTADO DE CARGA 05 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.80
7	0.59
11	0.68
12	0.68
16	0.68



ESTADO DE CARGA 06 WL

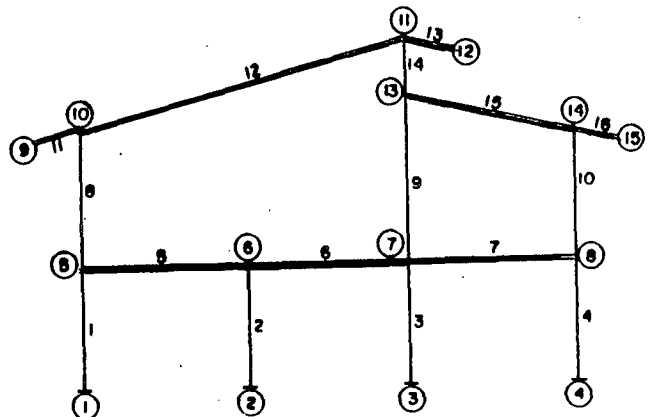
ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.80
7	0.59
11	0.68
15	0.68
16	0.68



PORTICO PRINCIPAL EJE 24-BLOCK 01

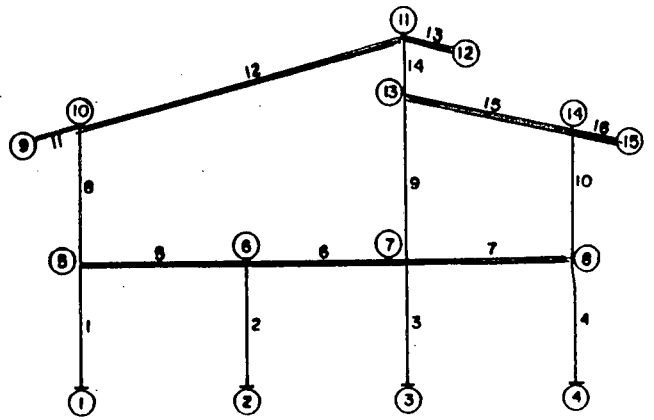
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
5	1.97
6	1.97
7	1.97
11	1.55
12	1.73
13	1.55
15	1.55
16	1.55



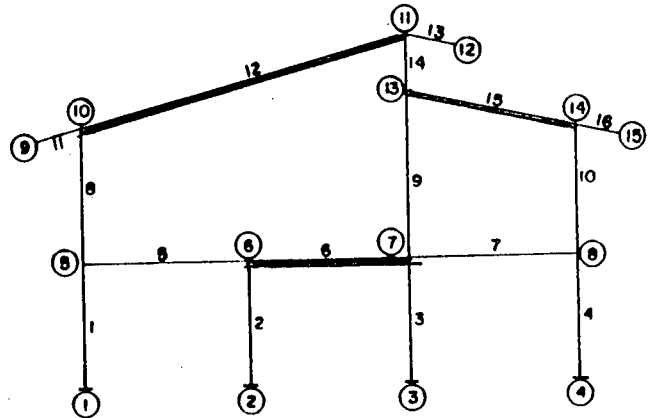
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.44
6	1.44
7	0.90
11	0.62
12	0.62
13	0.62
15	0.62
16	0.62



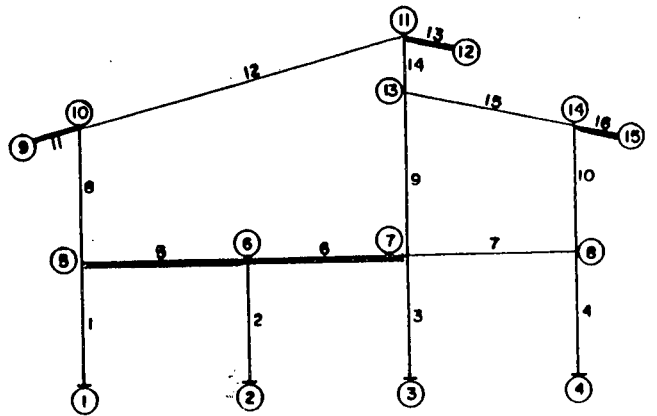
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.44
12	0.62
15	0.62



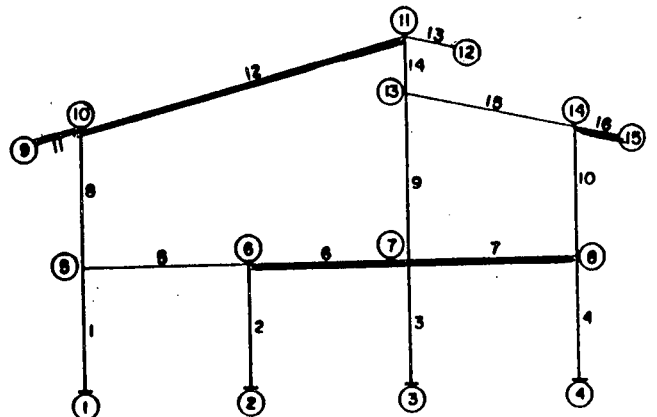
ESTADO DE CARGA 04 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
5	1.44
6	1.44
11	0.62
13	0.62
16	0.62



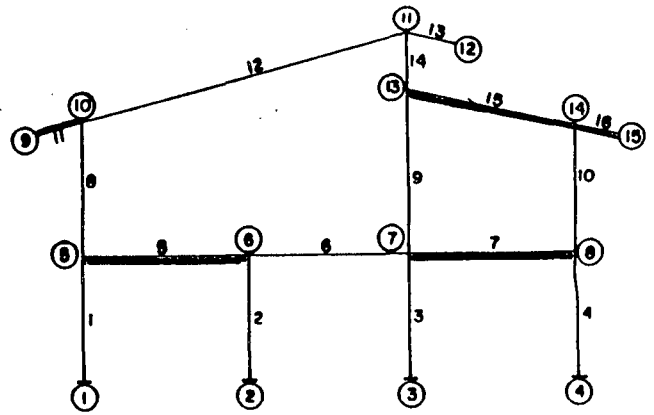
ESTADO DE CARGA 05 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
6	1.44
7	0.90
11	0.62
12	0.62
16	0.62



ESTADO DE CARGA 06 WL

ELEM.	WL (Tn/ML)
5	1.44
7	0.90
11	0.62
15	0.62
16	0.62



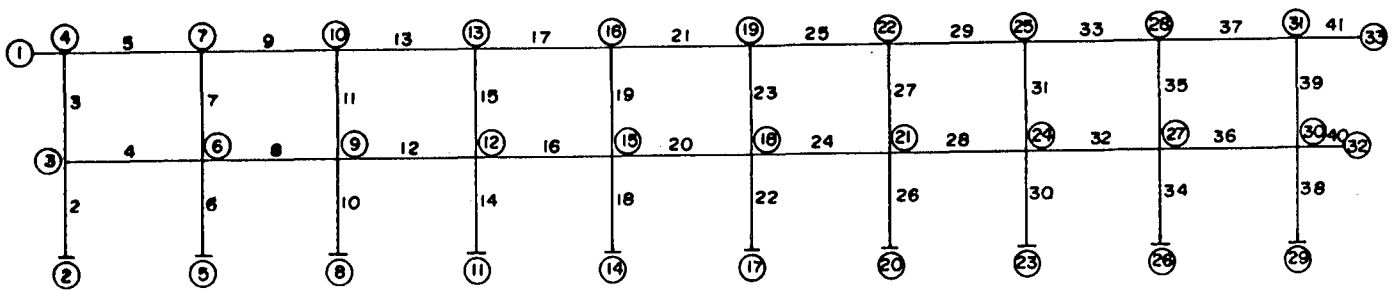
PORTICO SECUNDARIO EJE J -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (TN/ML)
4	0.24
5	0.18
8	0.24
9	0.18
12	0.24
13	0.18
16	0.24

ELEM.	WD (TN/ML)
17	0.18
20	0.24
21	0.18
24	0.24
25	0.18
28	0.24
29	0.18

ELEM.	WD (TN/ML)
32	0.24
33	0.18
36	0.24
37	0.18
40	0.24
41	0.18
1	0.18



EJE J

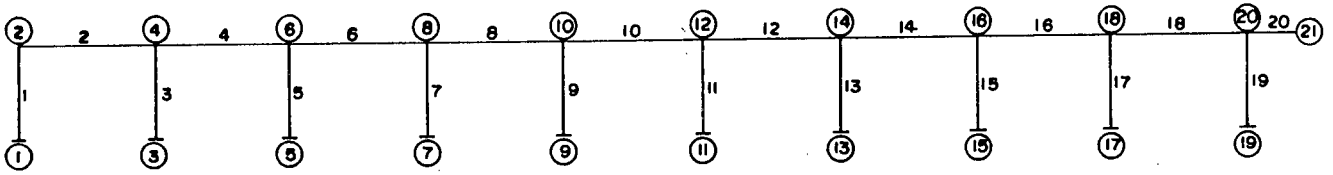
PORTICO SECUNDARIO EJE K -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (TN/ML)
2	0.24
4	0.24
6	0.24

ELEM.	WD (TN/ML)
8	0.24
10	0.24
12	0.24

ELEM.	WD (TN/ML)
14	0.24
16	0.24
18	0.24
20	0.24



EJE K

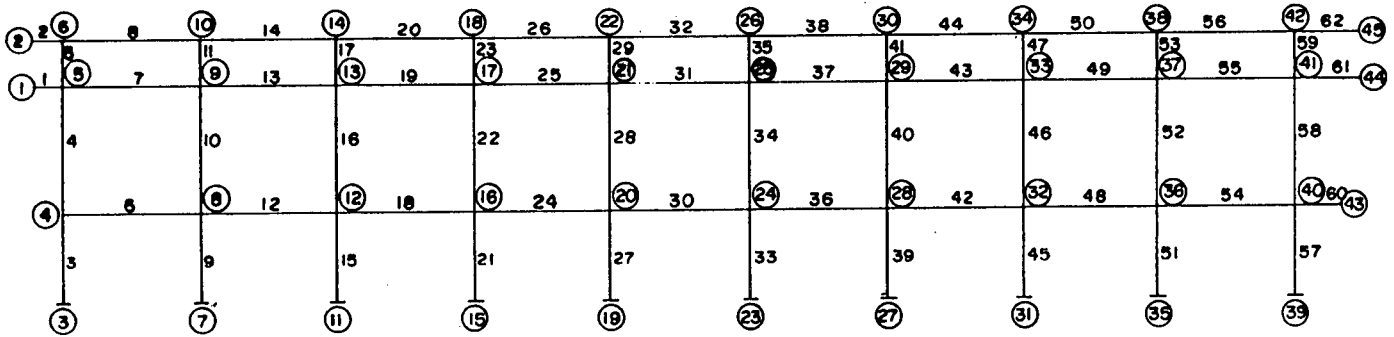
PORTICO SECUNDARIO EJE L -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (TN/ML)
1	0.18
2	0.18
6	0.24
7	0.18
8	0.18
12	0.24
13	0.18
14	0.18
18	0.24
19	0.18

ELEM.	WD (TN/ML)
20	0.18
24	0.24
25	0.18
26	0.18
30	0.24
31	0.18
32	0.18
36	0.24
37	0.18
38	0.18
45	0.24

ELEM.	WD (TN/ML)
43	0.18
44	0.18
48	0.24
49	0.18
50	0.18
54	0.24
55	0.18
56	0.18
60	0.24
61	0.18
62	0.18



EJE L

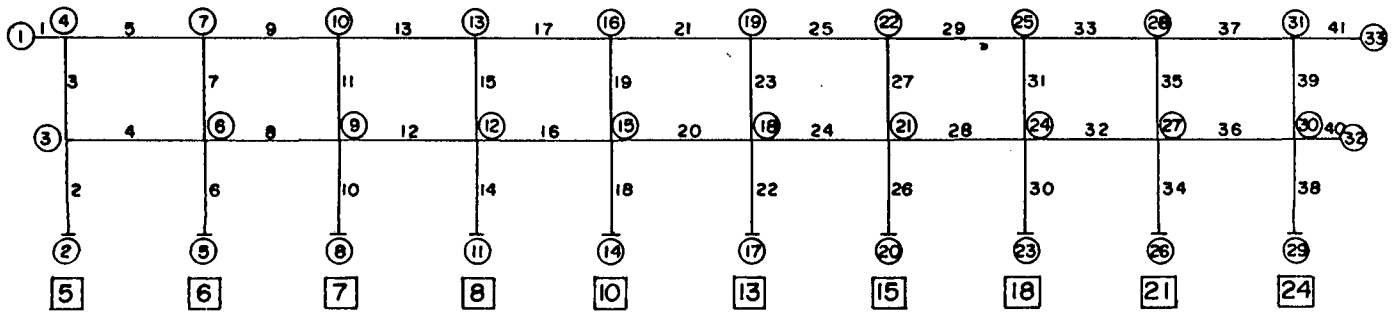
PORTICO SECUNDARIO EJE M -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (TN/ML)
4	0.24
5	0.18
8	0.24
9	0.18
12	0.24
13	0.18
16	0.24

ELEM.	WD (TN/ML)
17	0.18
20	0.24
21	0.18
24	0.24
25	0.18
28	0.24
29	0.18

ELEM.	WD (TN/ML)
32	0.24
33	0.18
36	0.24
37	0.18
46	0.24
41	0.18
1	0.18

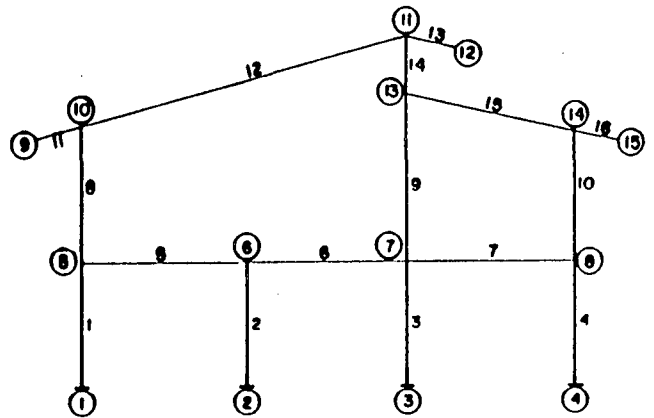


EJE M

5.4.3.2. ANALISIS ESTRUCTURAL DE LOSAS ALIGERADAS  
LOSA ALIGERADA 01 -BLOCK 01

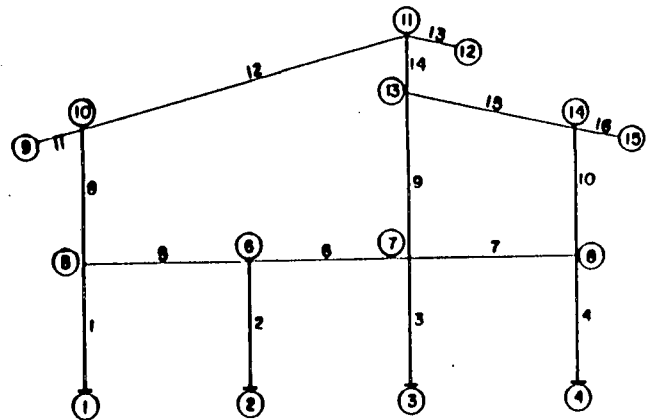
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
1	0.20
2	0.20
3	0.20
4	0.20
5	0.20
6	0.20
7	0.20
8	0.20
9	0.20
10	0.20



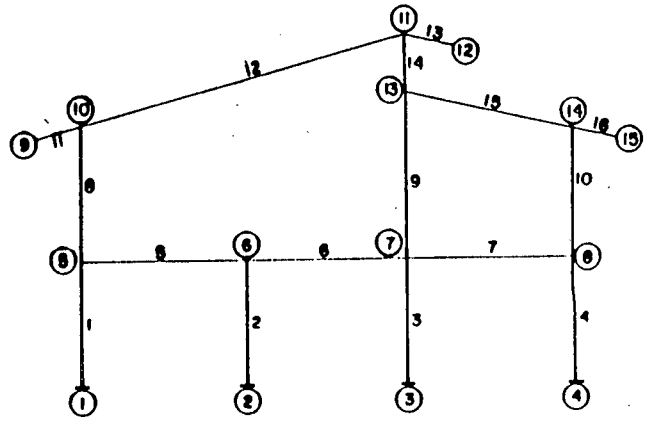
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.16
2	0.16
3	0.16
4	0.16
5	0.16
6	0.16
7	0.16
8	0.16
9	0.16
10	0.16



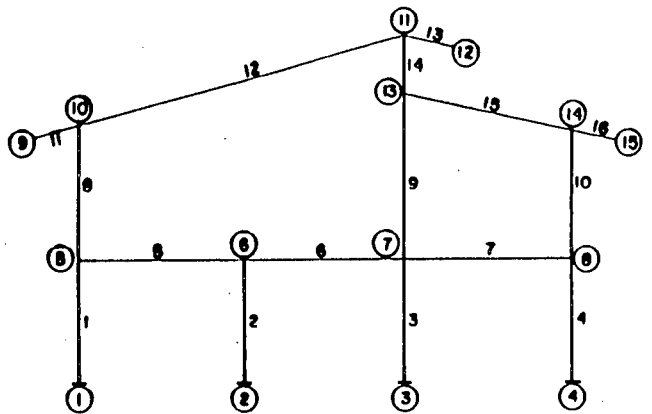
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.16
3	0.16
5	0.16
7	0.16
9	0.16



ESTADO DE CARGA 04 WL

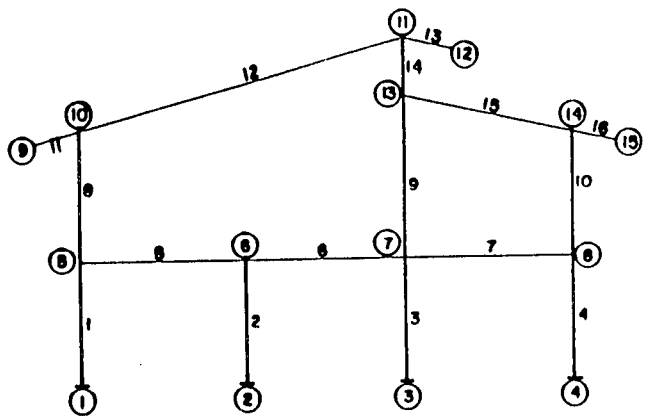
ELEM.	WL (Tn/M1)
2	0.16
4	0.16
6	0.16
8	0.16
10	0.16



LOSA ALIGERADA 02 -BLOCK 01

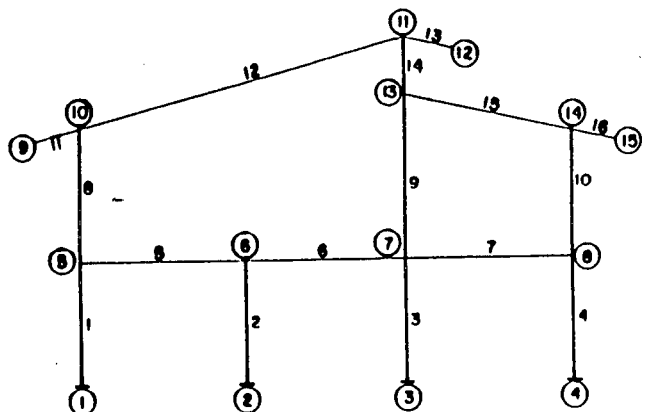
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
1	0.20
2	0.20
3	0.20
4	0.20
5	0.20



ESTADO DE CARGA 02 WL

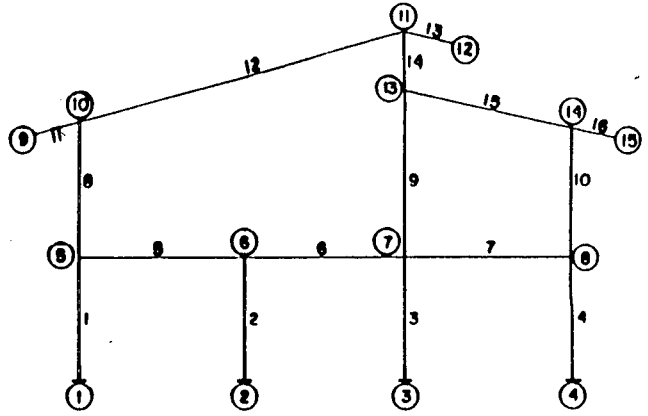
ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
2	0.10
3	0.10
4	0.10
5	0.10





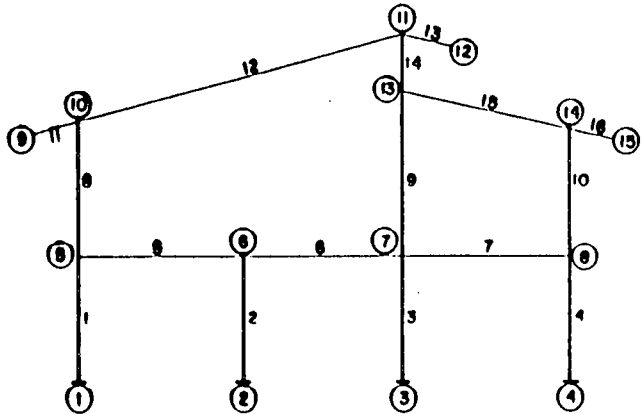
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
3	0.10
5	0.10



ESTADO DE CARGA 04 WL

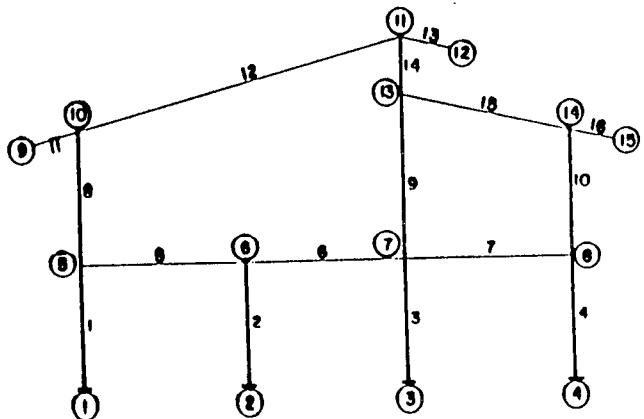
ELEM.	WL (Tn/M1)
2	0.10
4	0.10



LOSA ALIGERADA 03 -BLOCK 01

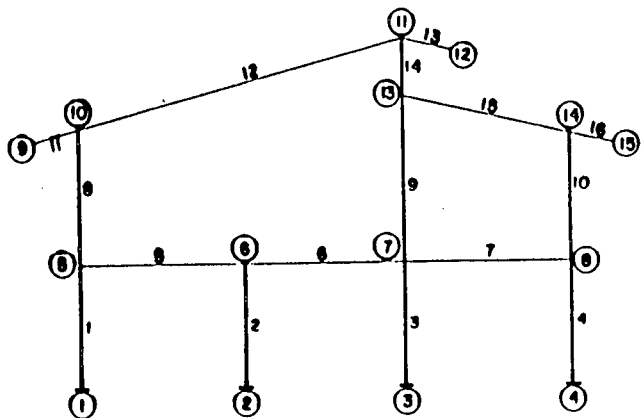
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
1	0.20
2	0.20
3	0.20
4	0.20



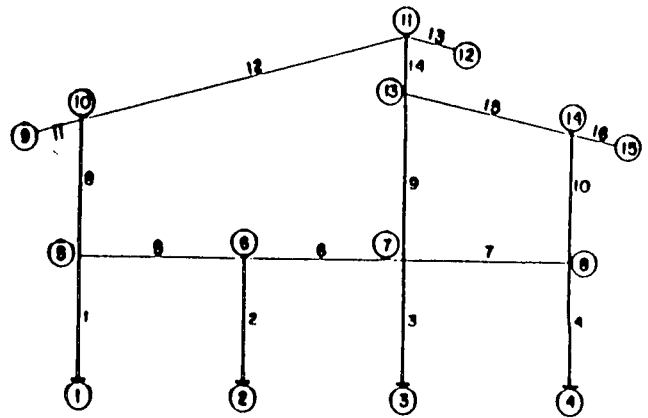
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
2	0.10
3	0.10
4	0.10



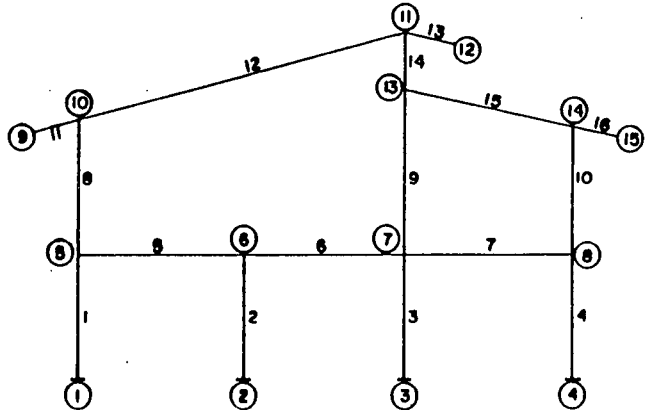
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
3	0.10



ESTADO DE CARGA 04 WL

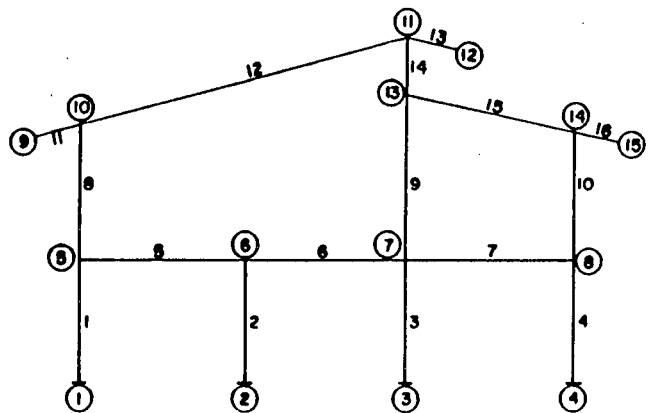
ELEM.	WL (Tn/M1)
2	0.10
4	0.10



LOSA ALIGERADA 04 -BLOCK 01

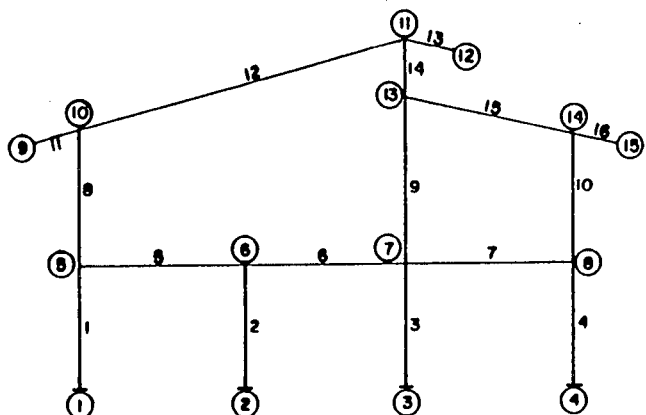
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
1	0.20
2	0.20
3	0.20
4	0.20
5	0.20



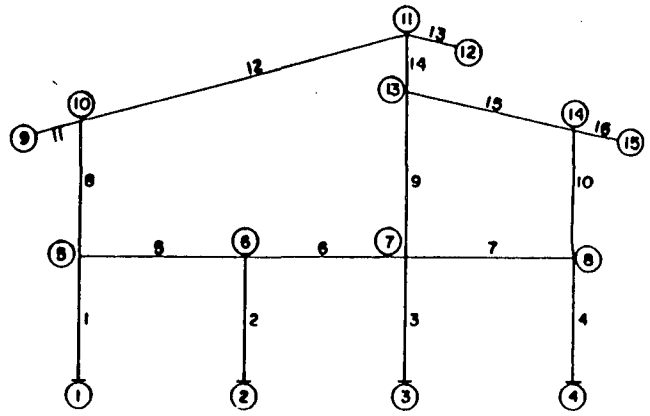
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
2	0.10
3	0.10
4	0.10
5	0.10



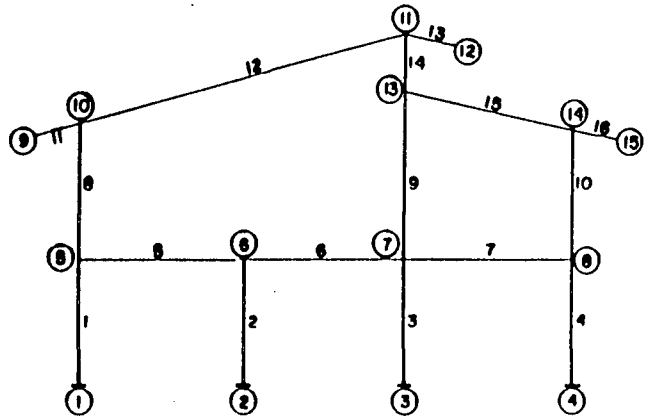
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
3	0.10
5	0.10



ESTADO DE CARGA 04 WL

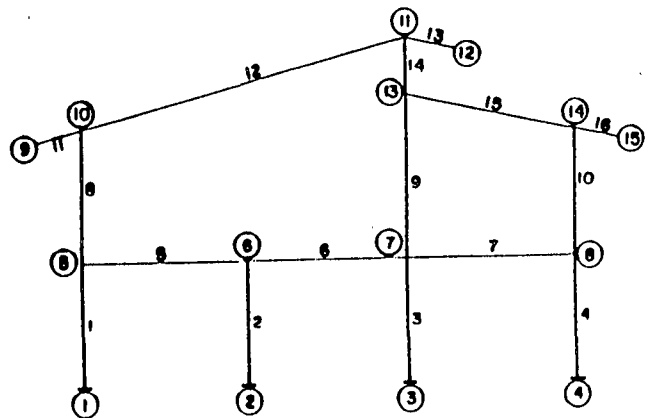
ELEM.	WL (Tn/M1)
2	0.10
4	0.10



LOSA ALIGERADA 05 -BLOCK 01

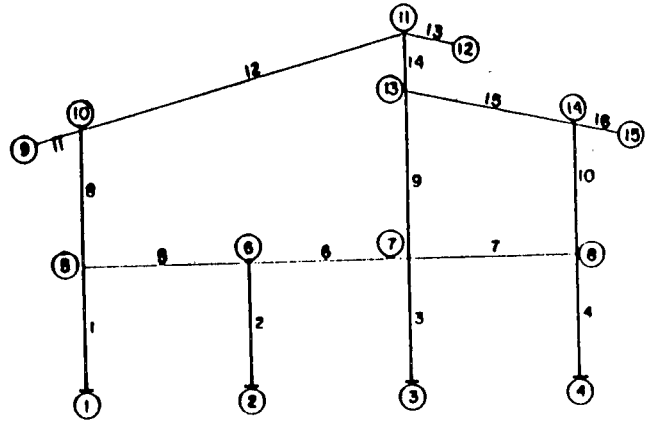
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	WD (Tn/M1)
1	0.06
2	0.06
3	0.06
4	0.06
5	0.06
6	0.06
7	0.06
8	0.06
9	0.06
10	0.06



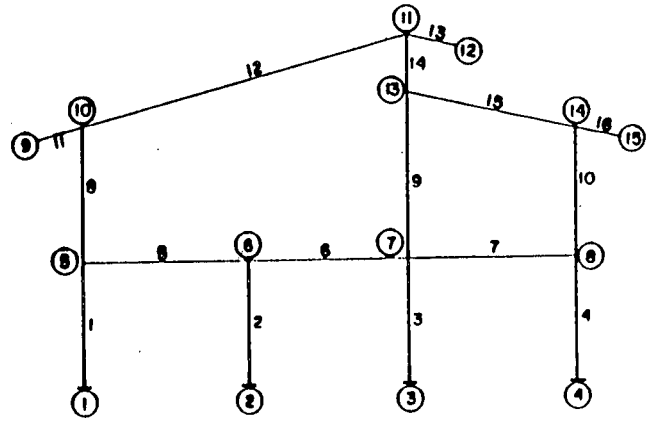
ESTADO DE CARGA 02 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
2	0.10
3	0.10
4	0.10
5	0.10
6	0.10
7	0.10
8	0.10
9	0.10
10	0.10



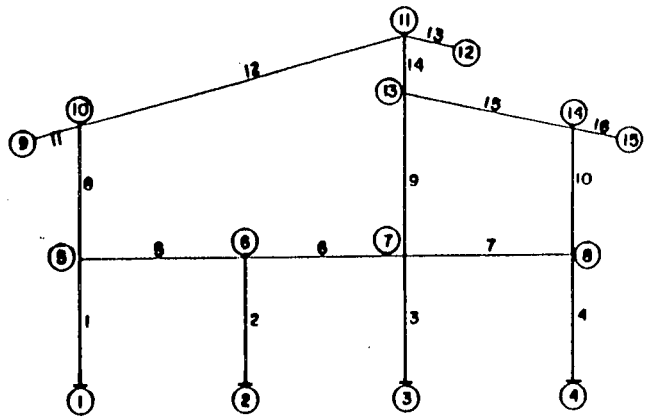
ESTADO DE CARGA 03 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
1	0.10
3	0.10
5	0.10
7	0.10
9	0.10



ESTADO DE CARGA 04 WL

ELEM.	WL (Tn/M1)
2	0.10
4	0.10
6	0.10
8	0.10
10	0.10



## 5.5 ANALISIS SISMICO

### 5.5.1 METODO GENERAL PARA LA DETERMINACION DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES

#### 5.5.1.1 GENERALIDADES

El análisis sísmico se efectuará de acuerdo a las "NORMAS PERUANAS DE DISEÑO SISMO-RESISTENTE" (1,977), acompañado del programa de cálculo del Dr. Hugo Scaletti F. La fuerza horizontal o cortante total en la base debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

$$H = Z U S C P / R_d$$

En donde:

Z.- Es el factor de zona, depende de la zona sísmica donde está ubicada la localidad de acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú el cual toma los siguientes valores:

Zona	1	2	3
Factor "Z"	1.00	0.70	0.30

U.- Es el factor de uso o importancia, es función del uso de la categoría de la edificación.

CATEGORIA "A".- Edificaciones especiales cuya falla además del peligro propio del colapso, representa un peligro adicional importante. Se incluye en esta categoría las estructuras para reactores atómicos, grandes hornos, depósitos inflamables y otros similares.

CATEGORIA "B".- Edificaciones especialmente importantes cuando ocurre un sismo por prestar servicios vitales que no deben ser interrumpidos que al fallar causarían pérdidas directas o indirectas excepcionalmente altas comparativamente con el costo requerido para aumentar su seguridad. Dentro de esta categoría los hospitales, centrales telefónicas, estaciones de radio, de bomberos, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua, colegios, estadios, auditorios, templos, salas de espectáculos, archivos y registros públicos, museos y en general locales que alojan gran cantidad de personas o equipos especialmente costosos.

CATEGORIA "C".- Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de magnitud intermedia, tales como: edificios de departamentos u oficinas, hoteles, casa-habitación, edificios comerciales, restaurantes, almacenes, depósitos y edificios industriales.

CATEGORIA "D".- Edificios cuyas fallas por sismos significan un costo reducido y normalmente no

causan daño por consecuencia de su falla. Se incluyen en esta categoría los cercos con alturas no mayores de 1.5 m., casetas, almacenes provinciales y otros similares.

Categoría	"B"	"C"
Factor "U"	1.3	1.0

Las estructuras de la categoría "A" obligan al proyectista a presentar un estudio detallado justificando la fuerza sísmica adoptada. Esta no será menor a la obtenida considerando la estructura dentro de la categoría "B".

Las estructuras de la categoría "D" están exoneradas del diseño sísmico.

S.- Es el factor de suelo, se adopta en función del tipo de suelo

Clasificación	Tipo de suelo de cimentación	Periodo en seg.	Factor S
I	Roca, grava densa, grava arenosa densa	Ts=0.3	1.0
II	Arena densa, suelo cohesivo duro/firme	Ts=0.6	1.2
III	Suelos granulares sueltos, suelos cohesivos medianos o blandos	Ts=0.9	1.4

Ts no se tomará menor que 0.3 ni mayor que 0.9 seg.

C.- Es el Coeficiente sísmico, se calcula en función de los periodos de vibración del suelo y de la estructura:

$$C = 0.8 / (T/T_s + 1) \text{ Se debe cumplir que } 0.16 < C < 0.40$$

El periodo de vibración fundamental de la estructura (T) se determinará mediante procedimientos teóricos que cumplan con las ecuaciones de dinámica y que tengan en cuenta la distribución de masas y características estructurales. éstos periodos se podrán estimar usando las siguientes expresiones:

$T = 0.08 N$  Para edificaciones cuya estructura está conformada por columnas y vigas (pórticos exclusivamente).

$T = 0.9 H/D^{0.5}$  Para edificios cuyos elementos resistentes a la fuerza sísmica están constituidos únicamente por pórticos y los muros de las cajas de ascensores, sin otros elementos que rigidicen la estructura.

$T = 0.7 H/D^{0.5}$  Para edificios en los que incluya muros de corte sobre las características indicadas en la descripción anterior.

$T = 0.5 H/D^{0.5}$  Para edificios cuyos elementos resistentes correspondan principalmente a muros de corte.

H = Altura de la edificación respecto al nivel del terreno en metros.

D = Dimensión horizontal de la edificación en metros y en dirección del sismo.

N = Número de pisos de la edificación.

Rd. Es el factor de ductilidad según la siguiente tabla



Tipo	Rd	Características de la edificación
E1	6.0	Edificios de concreto armado cuyos pórticos dúctiles especiales son capaces de resistir el 100% de la fuerza horizontal, considerándose que actúan independientemente de cualquier otro elemento rígido. Edificios de acero.
E2	5.0	Edificios de concreto armado con pórticos dúctiles especiales y muros de corte especiales diseñados según los siguientes criterios: a) Los pórticos y muros de corte resistirán fuerza horizontal total de acuerdo a sus rigideces relativas considerando la interacción entre pórticos y muros. b) Los pórticos tendrán capacidad para resistir menos del 25% de la fuerza horizontal, actúan independientemente.
E3	4.0	Edificios similares a los del caso anterior excepto que sus pórticos y/o muros no satisfacen íntegramente los requisitos especiales de ductilidad. Edificios de madera y de acero no incluidos en otros casos.
E4	3.0	Edificios en los que las fuerzas horizontales son resistidas básicamente por muros de corte o estructuras similares. Tanques elevados, silos y estructuras

tipo péndulo invertido (10% al 50% de la masa en el extremo superior) en general y no soportadas por un edificio .(\*)

- E5 2.5 Edificios con muros de albañilería confinado y armada.
- E6 1.5 Edificios con muros de albañilería sin confinar, construcciones de adobe y otras no contempladas en esta clasificación.

---

(\*) La fuerza horizontal mínima de diseño H, será de 0.12P para las zonas 1 y 2 y de 0.08P para la zona 3. Para tanques deberá de tomarse en cuenta los efectos por oscilación del líquido almacenado.

P.- Es el peso de la edificación, se determina adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de la Categoría "A", se tomará el 100% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría "B", se tomará el 50% de la carga viva.
- c) En edificaciones de la categoría "C", se tomará el 25% de la carga viva.
- d) En depósitos el 80% del peso total que es posible almacenar.
- e) En azoteas y techos en general se tomará el 25% de la carga viva.
- f) En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100% de la carga que pueda contener.

### 5.5.1.2 DISTRIBUCIÓN DE LA FUERZA DE SISMO H

La fuerza horizontal o cortante H en la base calculada según las expresiones anteriores, en cada dirección, se distribuirá en la altura de la edificación según la siguiente fórmula:

$$F_i = f \cdot P_i \cdot h_i / \sum P_i \cdot h_i$$

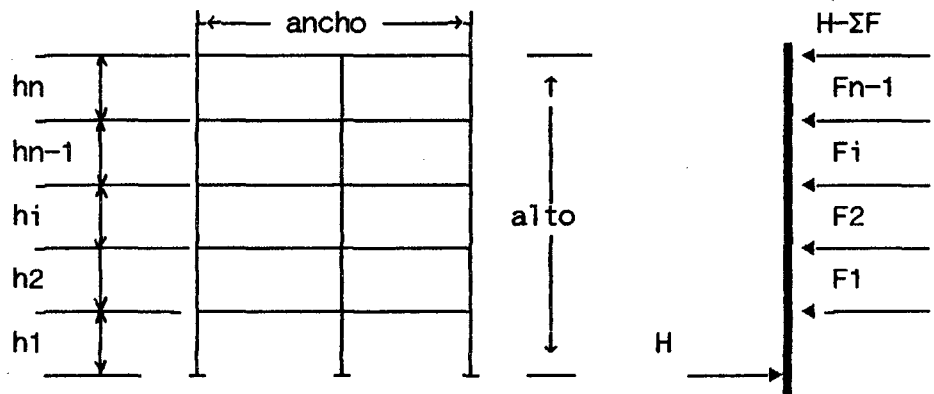
En donde:

$f = 0.85$  para edificios cuya relación alto/ancho en la dirección considerada exceda a 6.

$f = 1.00$  para edificios cuya relación alto/ancho en la dirección considerada no excede de 3.

$P_i$  y  $h_i$  son los pesos y alturas de cada piso o del piso  $i$ .

Para relacionarse alto/ancho entre 3 y 6 se deberá interpolar linealmente. El resto de la fuerza H se aplicará en el último nivel.



### 5.5.1.3 CÁLCULO DE RIGIDEZES

Se ha empleado el programa computarizado del Dr. Scaletti conjugando los resultados de la solución estructural hasta poder aplicar la siguiente fórmula:

$$K = V / \delta$$

Donde:

$K =$  Rigidez del elemento.

$\delta$  = Desplazamiento efectivo del elemento.

V = Valor de fuerza cortante que actúa en los elementos.

#### 5.5.1.4 DETERMINACION DEL CENTRO DE TORSION O CENTRO DE RIGIDEZ:

No existe coincidencia del centro de gravedad con el centro de rigidez.

$$X_R = \Sigma (X \cdot D_y) / \Sigma (D_y)$$

$$Y_R = \Sigma (Y \cdot D_x) / \Sigma (D_x)$$

Donde:

$X_R$  ,  $Y_R$  = Coordenadas del centro de Torsión

$D_x$  ,  $D_y$  = Rigidez de los elementos resistentes

#### 5.5.1.5 CALCULO DEL MOMENTO DE TORSION:

$$M_{T_x} = H_x \cdot e_y$$

$$M_{T_y} = H_y \cdot e_x$$

Donde:

$M_{T_x}$  ,  $M_{T_y}$  = Momentos de torsión en las dos direcciones consideradas

$e_x$  ,  $e_y$  = Excentricidades de diseño

$H_x$  ,  $H_y$  = Fuerza cortantes en ambas direcciones.

$$e_1 = 1.5e + 0.05b$$

$$e_2 = e - 0.05b$$

b = Mayor dimensión en planta perpendicular a la fuerza sísmica.

#### 5.5.1.6 DISTRIBUCION DE LA FUERZA CORTANTE:

$$V_{F_x} = Q_x \cdot D_x / \Sigma D_x \quad , \quad V_{F_y} = Q_y \cdot D_y / \Sigma D_y$$

Donde:

$Q_x$  ,  $Q_y$  : Fuerzas cortantes totales en cada entrepiso y en las dos direcciones consideradas.

#### 5.5.1.7 FUERZA CORTANTE POR EFECTO DEL MOMENTO TORSOR

$$V_{Tx} = M_{Tx} \cdot Y_{Dx} / J_o \quad , \quad V_{Ty} = M_{Ty} \cdot X_{Dy} / J_o$$

Donde:

$J_o$  = Momento polar de Inercia

$$J_o = J_x + J_y$$

$$J_x = \sum (y^2 D_x) - (y_R)^2 (\sum D_x)$$

$$J_y = \sum (x^2 D_y) - (x_R)^2 (\sum D_y)$$

#### 5.5.1.8 FUERZA CORTANTE FINAL EN COLUMNAS

$$V = V_f + V_r$$

Donde:

$V_f$  = Cortante inicial de fuerzas repartidas

$V_r$  = Cortante torsional

### 5.5.2 CONSIDERACIONES GENERALES

Para la obtención de los momentos flectores esfuerzos cortantes en pórticos principales y secundarios se utilizó el programa del Dr. Scaletti descrito anteriormente.

Debido a la forma irregular de los pórticos se ha realizado un proceso de doble distribución de fuerzas para obtener las rigideces de las columnas y distribuir acertadamente las fuerzas cortantes finales.

Consiste en lo siguiente:

- A. Distribuir la fuerza sísmica en los pórticos principales y secundarios dándoles un valor unitario y tomando el criterio de que éstas actúan en los entrepisos en forma triangular invertida.
- B. Realizada la solución del pórtico tenemos como resultado del programa los desplazamientos y valores de las fuerzas cortantes.
- C. Utilizamos la fórmula de  $K = V/\delta$ ; donde la rigidez de un elemento es el cociente entre el valor del cortante aceptado

y el desplazamiento correspondiente, luego distribuimos este valor K en las fórmulas anteriores hasta conseguir el valor de los cortantes corregidos por torsión.

- D. Conseguidos estos valores de cortantes corregidos optamos por distribuir en sus respectivos pórticos y transformarlos en fuerzas sísmicas, que serán nuevamente programados al proceso de solución por pórtico afectado, siendo este resultado el valor definitivo que tomaremos para el diseño estructural de los distintos elementos que componen dicho pórtico.
- E. Este proceso se realiza para pórticos en sentido X (principales) y sentido Y (secundarios).

### 5.5.3 ANÁLISIS SISMICO DEL BLOCK 01

#### A. Generalidades

- Determinaremos las Fuerzas Horizontales que debido a los sismos actúan sobre una edificación y para esto requiere del Análisis dinámico de las estructuras.
- El Proyecto consta de 7 bloques; el bloque "6" está dividido en dos bloques, estos bloques mantienen en cierto caso la Geometría Estructural. Por efectos académicos, sólo se desarrollará el block 01 por tratarse de una estructura de mayor representatividad dentro de todo el trabajo.
- Para el predimensionamiento se ha considerado el Reglamento Nacional de Construcciones (Ver concreto ciclopeo armado sec. 404), Normas de Análisis Estructural, y normas sismo resistente.
- La sobrecarga actúa en un 50% sobre el diseño sísmico por tratarse de edificación categoría tipo "B".

#### B. Características y especificaciones del Proyecto

- Concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
Peso =  $2,400 \text{ Kg/m}^3$
- Peso del acabado =  $100 \text{ Kg/m}^2$

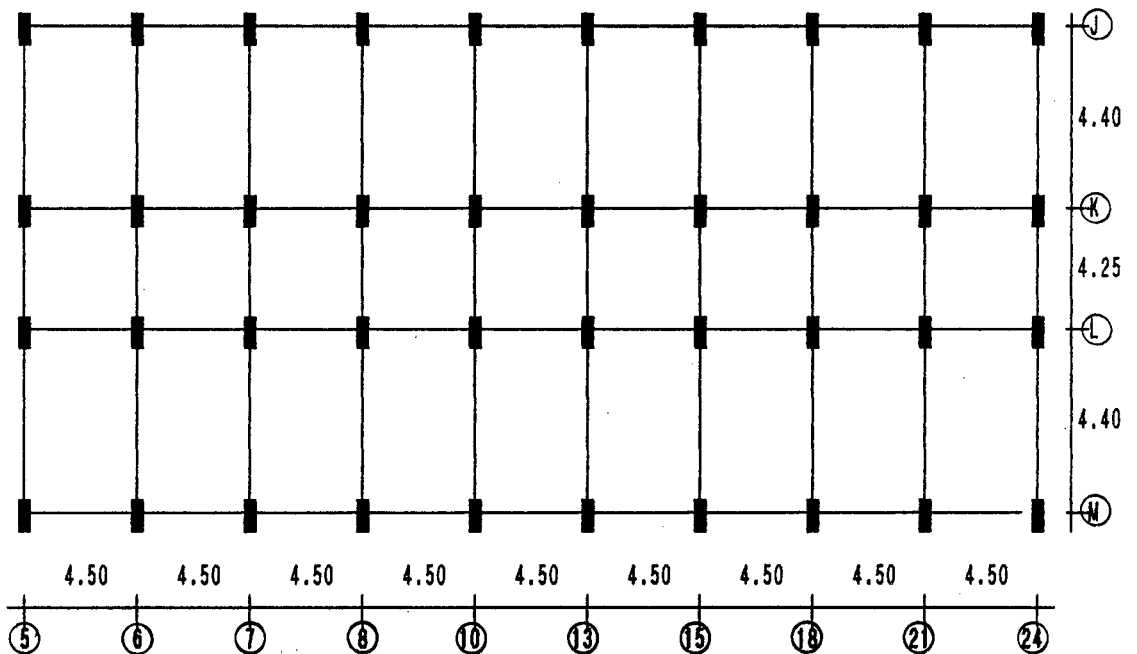
- Peso de los muros perimetrales = 500 Kg/ml.
- Peso tabiquería = 100Kg/m<sup>2</sup>
- Peso aligerado (h=0.20) = 300 Kg/m<sup>2</sup>  
(h=0.15) = 250 Kg/m<sup>2</sup>
- Sobre carga : corredores y escaleras = 400 Kg/m<sup>2</sup>  
oficinas = 250 Kg/m<sup>2</sup>  
auditorio con asientos móviles = 400 Kg/m<sup>2</sup>  
sobrecarga techos = 150 Kg/m<sup>2</sup>

### C. Formulación del Modelo Dinámico

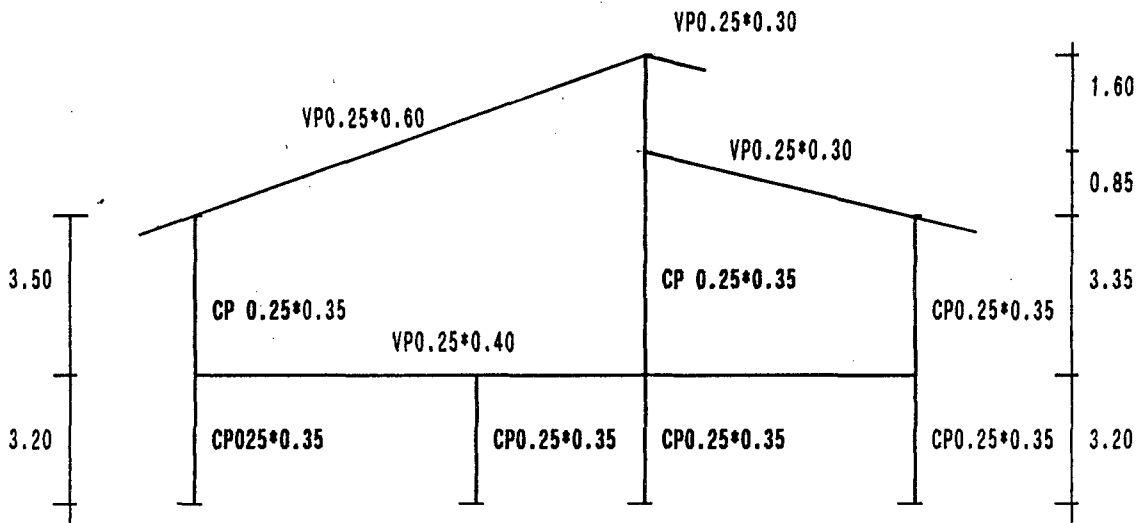
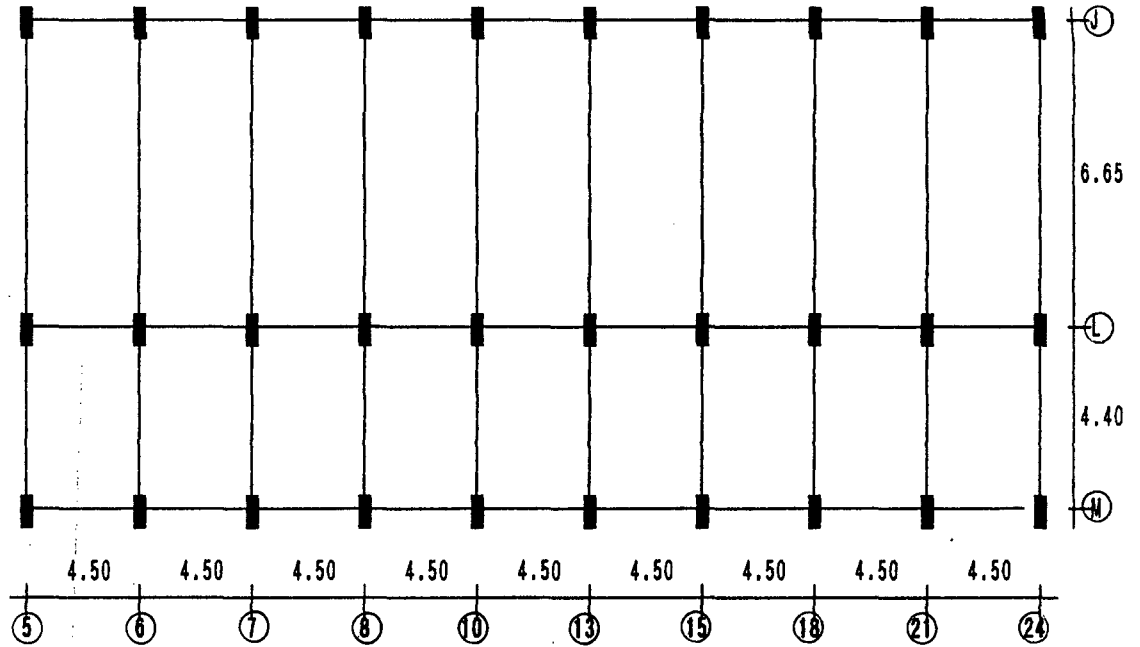
Para realizar el análisis dinámico de una estructura debemos reemplazar apropiadamente la edificación total por un sistema de vibración, el cual al ser estudiado, nos proporciona características dinámicas de la estructura analizada, como son: matriz de rigidez lateral, periodo fundamental, frecuencias, etc.

#### 5.5.3.1 GEOMETRIA ESTRUCTURAL (BLOCK 01)

##### PLANTA (PRIMER PISO)



PLANTA (SEGUNDO PISO)

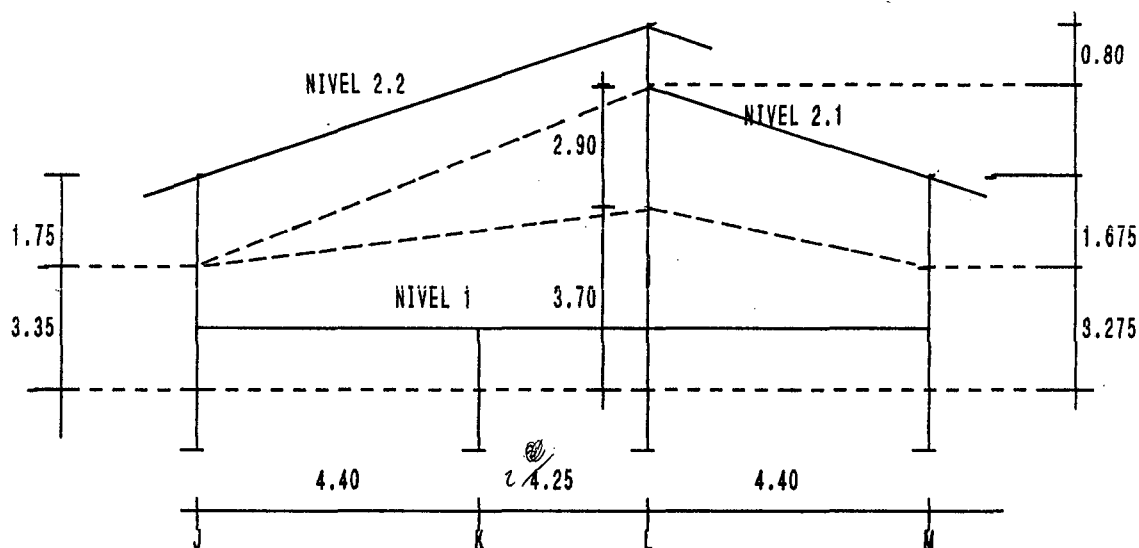


PORTICO PRINCIPAL TIPICO

CP - 0.25\*0.35 = Tipo de elemento - sección



### 5.5.3.2 METRADO DE CARGAS PARA EL ANALISIS SISMICO



PORTICO PRINCIPAL TIPICO

#### VIGAS

##### NIVEL 1

Vigas Principales:  $10 \times 0.25 \times 0.40 \times (4.05 + 3.90 + 4.05) \times 2.4 = 28.800 \text{ Tn}$

Vigas Secundarias:  $4 \times 0.25 \times 0.40 \times (9 \times 4.28 + 1.225) \times 2.4 = 37.896 \text{ Tn}$

##### NIVEL 2.1

Vigas Principales:  $10 \times 0.25 \times 0.30 \times 5.73 \times 2.4 = 10.314 \text{ Tn}$

Vigas Secundarias:  $2 \times 0.25 \times 0.30 \times (9 \times 4.25 + 1.225) \times 2.4 = 14.211 \text{ Tn}$

##### NIVEL 2.2

Vigas Principales:  $10 \times 0.25 \times 0.60 \times 8.95 \times 2.4 = 32.220 \text{ Tn}$

Vigas Principales:  $10 \times 0.25 \times 0.30 \times (1.28 + 1.23) \times 2.4 = 4.518 \text{ Tn}$

Vigas Secundarias:  $2 \times 0.25 \times 0.30 \times (9 \times 4.25 + 1.225) \times 2.54 = 14.211 \text{ Tn}$

#### COLUMNAS

##### NIVEL 1

Eje J :  $10 \times 0.25 \times 0.35 \times 3.35 \times 3.35 \times 2.4 = 7.035 \text{ Tn}$

Eje K :  $10 \times 0.25 \times 0.35 \times 1.60 \times 2.4 = 3.360 \text{ Tn}$

Eje L :  $10 \times 0.25 \times 0.35 \times 3.70 \times 2.4 = 7.770 \text{ Tn}$

Eje M :  $10 \times 0.25 \times 0.35 \times 3.275 \times 2.4 = 6.880 \text{ Tn}$

**NIVEL 2.1**

Eje L :  $10*0.25*0.35*2.90*2.40$  = 6.090 Tn

Eje M :  $10*0.25*0.35*1.675*2.40$  = 5.520 Tn

**NIVEL 2.2**

Eje J :  $10*0.25*0.35*1.75*2.40$  = 3.680 Tn

Eje L :  $10*0.25*0.35*0.80*2.40$  = 1.680 Tn

**ALIGERADO**

**NIVEL 1**

$2*0.30*4.25*(9*4.25+1.225)$  = 100.661 Tn

$1*0.30*3.90*(9*4.25+1.225)$  = 46.186 Tn

**NIVEL 2.1**

$1*0.25*5.355*(9*4.25+1.225)$  = 52.847 Tn

**NIVEL 2.2**

$1*0.25*10.96*(9*4.25+1.225)$  = 108.162 Tn

**PISO TERMINADO**

**NIVEL 1**

$0.100*13.05*41.60$  = 54.288 Tn

**NIVEL 2.1**

$0.100*5.73*42.10$  = 24.123 Tn

**NIVEL 2.2**

$0.100*9.85*42.10$  = 41.469 Tn

**TABIQUERIA**

**NIVEL 1**

$0.100*13.05*41.60$  = 54.288 Tn

## MUROS PERIMETRALES

### NIVEL 1

$$0.50 * 2 * (41.85 + 13.05) = 54.90 \text{ Tn}$$

## SOBRECARGA

### NIVEL 1

$$\text{Tramo J-L} : 50\% (0.400 * 8.65 * 41.60) = 76.968 \text{ Tn}$$

$$\text{Tramo L-M} : 50\% (0.250 * 4.40 * 41.60) = 22.880 \text{ Tn}$$

### NIVEL 2.1

$$50\% (0.150) * (5.73 * 43.10) = 18.523 \text{ Tn}$$

### NIVEL 2.2

$$50\% (0.150) * (10.18 * 41.10) = 31.380 \text{ Tn}$$

## RESUMEN DE METRADOS DE CARGAS

DESCRIPCION	NIVEL 1	NIVEL 2.1	NIVEL 2.2
Vigas Principales	28.800	10.314	36.848
Vigas Secundarias	37.896	14.211	14.211
Columnas	25.045	11.610	5.360
Aligerado	146.847	52.847	108.162
Acabado piso	54.288	24.123	41.469
Tabiqueria	54.288	---	---
Muros Perimetrales	54.900	---	---
Sobre carga (50 %)	99.840	18.523	31.380
SUMATORIAS	501.904	131.628	237.430
	501.904Tn	369.058Tn	

### 5.5.3.3 CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL (H) EN LA BASE

$$H = (ZUSCP) / R_d$$

Donde:

Z = 1.0 → Por estar ubicada en la zona 1.

U = 1.3 → Categoría B, especialmente importante presta servicios vitales.

S = 1.2 → Suelo tipo II, arena densa, suelo cohesivo.  
 C = 0.4 → Según deducción.  
 Rd= 6.0

Deducción de C:

$$C = 0.8 / ((T/T_s) + 1)$$

$$T = 0.08 N \text{ (según R.N.C.)}$$

N = # pisos

$$T = 0.16$$

T<sub>s</sub> = 0.60 (suelo cohesivo, arena firme. según R.N.C.)

Condición:  $0.16 < C < 0.4$

$$C = 0.8 / ((0.16/0.6) + 1) = 0.63 \rightarrow C = 0.40$$

Reemplazando datos:

$$H = (1 * 1.3 * 1.2 * 0.4 * P) / 6 = 0.104 P$$

$$H = 0.104 P = 0.140 * 870.96$$

$$H = 90.58 \text{ Tn.}$$

5.5.3.4 DISTRIBUCION EN ALTURA DE LA FUERZA "H" (POR NIVELES)

CALCULO DE LAS FUERZAS TOTALES POR PISO

$$F_i = f H (P_i \cdot h_i) / (\sum P_i \cdot h_i)$$

$$f = \text{alto} / \text{ancho} \leq 1$$

$$\text{alto} = 9.00 \text{ m.}$$

$$\text{ancho} = 13.40 \text{ m.}$$

Reemplazando:

$$f = 9.00 / 13.40 = 0.67 \Rightarrow f = 1$$

$$F_1 = (1 * 90.58 * 501.904 * 3.20) / ((501.904 * 3.20) + (369.058 * 9))$$

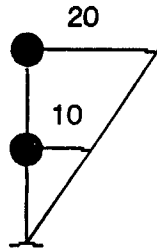
$$F_1 = 29.52 \text{ Tn.}$$

$$F_2 = (1 * 90.58 * 369.058 * 9) / ((501.904 * 3.20) + (369.058 * 9))$$

$$F_2 = 61.06 \text{ Tn.}$$

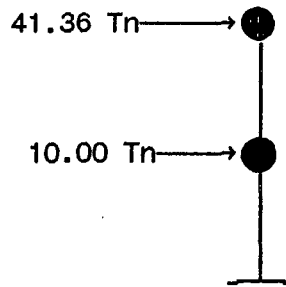
CALCULO DE FUERZAS UNITARIAS POR PISO

Asumimos desplazamiento lineal, normalizando cargas en distribución triangular con el valor menor.



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{61.06}{29.52} = 2.068 \rightarrow \mu F_2 = 2.068 * 20 = 41.36 \text{ Tn}$$

$$\frac{F_1}{F_1} = \frac{29.52}{29.52} = 1.000 \rightarrow \mu F_1 = 1.000 * 10 = 10.00 \text{ Tn}$$



### 5.5.3.5 CALCULO DE RIGIDECES (K)

Usamos  $K = V/\mu$      $V =$  Cortante en el elemento.

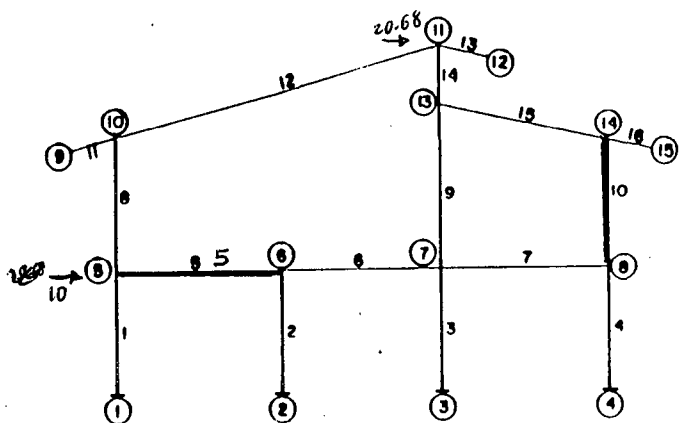
$\mu =$  Desplazamiento relativo del extremo superior del elemento.

Nota: Para determinar los  $V$  y  $\mu$  relativos se efectúa un análisis estructural de los pórticos típicos considerando las fuerzas unitarias aplicadas en el nudos superior de cada piso.

### PORTICO PRINCIPAL GENERAL-BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 SISMO

NUDO.	F Tn.
5 10	10.00 20.68



SALIDA DE DATOS

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	10.000	.000	.000
11	20.680	.000	.000

Desplazamientos, Sistema de Cargas 1

nudo	u	v	θz
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	1.746E-02	2.265E-04	-6.937E-03
6	1.714E-02	-5.704E-05	-8.806E-04
7	1.706E-02	4.968E-05	-2.713E-03
8	1.707E-02	-2.191E-04	-5.456E-03
9	5.356E-02	5.096E-03	-3.876E-03
10	5.511E-02	3.474E-04	-3.876E-03
11	5.554E-02	-2.234E-05	-1.328E-03
12	5.534E-02	-1.649E-03	-1.328E-03
13	4.792E-02	3.294E-05	-5.888E-03
14	4.764E-02	-3.215E-04	-6.553E-03
15	4.600E-02	-8.349E-03	-6.553E-03

Fuerzas en los Extremos de las Barras

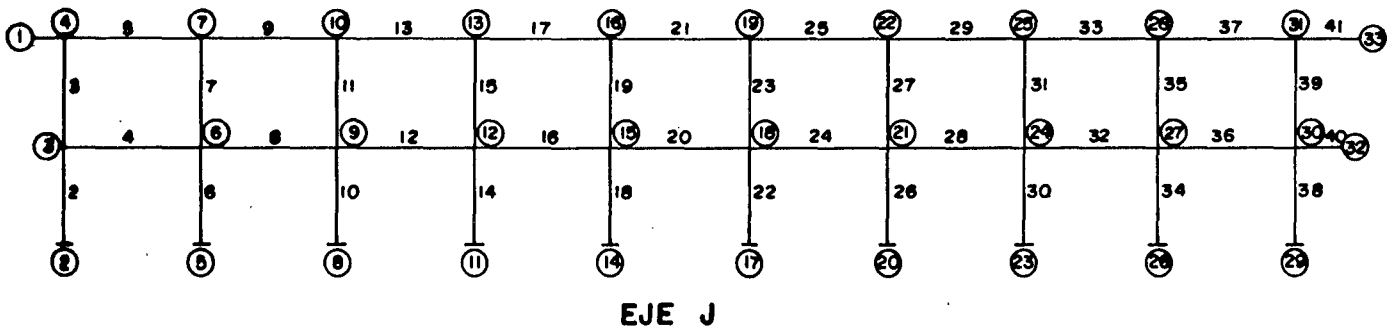
elem	i	j	l	Pi	Pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	5	1	13.46	13.46	4.52	-4.52	11.45	3.03
2	2	6	1	-3.39	-3.39	11.19	-11.19	18.43	17.37
3	3	7	1	2.95	2.95	9.04	-9.04	16.11	12.82
4	4	8	1	-13.02	-13.02	5.93	-5.93	12.80	6.17
5	5	6	1	-15.65	-15.65	-6.89	6.89	-19.14	-11.18
6	6	7	1	-4.47	-4.47	-3.50	3.50	-6.19	-8.68
7	7	8	1	.55	.55	-7.21	7.21	-14.06	-17.66
8	5	10	1	6.57	6.57	10.18	-10.18	16.11	19.51
9	7	13	1	-.76	-.76	4.02	-4.02	9.92	6.98
10	8	14	1	-5.81	-5.81	6.48	-6.48	11.49	10.22
11	9	10	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

12	10	11	1	11.52	11.52	-3.74	3.74	-19.51	-13.94
13	11	12	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	11	13	1	-6.57	-6.57	10.50	-10.50	13.94	2.87
15	13	14	1	-7.46	-7.46	-4.48	4.48	-9.86	-10.22
16	14	15	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

PORTICO SECUNDARIO EJE J -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 SISMO

NUDO.	F Tn
03	10.00
04	20.68



SALIDA DE DATOS

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
3	10.000	.000	.000
4	20.680	.000	.000

Desplazamientos, Sistema de Cargas 1

nudo	u	v	$\theta_z$
1	2.402E-02	1.358E-03	-2.038E-03
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	1.106E-02	6.341E-05	-2.088E-03

4	2.402E-02	8.436E-05	-2.038E-03
5	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	1.087E-02	-1.729E-05	-1.020E-03
7	2.350E-02	-2.233E-05	-1.151E-03
8	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	1.071E-02	1.441E-06	-1.164E-03
10	2.304E-02	1.607E-06	-1.223E-03
11	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	1.057E-02	-1.138E-06	-1.119E-03
13	2.264E-02	-1.500E-06	-1.188E-03
14	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	1.044E-02	-6.001E-07	-1.107E-03
16	2.230E-02	-8.547E-07	-1.167E-03
17	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	1.034E-02	-5.797E-07	-1.093E-03
19	2.203E-02	-7.832E-07	-1.150E-03
20	.000E+00	.000E+00	.000E+00
21	1.025E-02	-8.955E-08	-1.079E-03
22	2.181E-02	-1.988E-07	-1.136E-03
23	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	1.019E-02	-2.373E-06	-1.095E-03
25	2.166E-02	-2.922E-06	-1.135E-03
26	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	1.015E-02	1.422E-05	-9.411E-04
28	2.156E-02	1.814E-05	-1.043E-03
29	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	1.012E-02	-5.701E-05	-1.873E-03
31	2.152E-02	-7.552E-05	-1.774E-03
32	1.012E-02	-2.585E-03	-1.873E-03
33	2.152E-02	-3.357E-03	-1.774E-03

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	Pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
2	2	3	1	3.77	3.77	2.80	-2.80	5.12	3.83
3	3	4	1	1.14	1.14	1.59	-1.59	2.77	2.80
4	3	6	1	-8.79	-8.79	-2.63	2.63	-6.61	-5.23

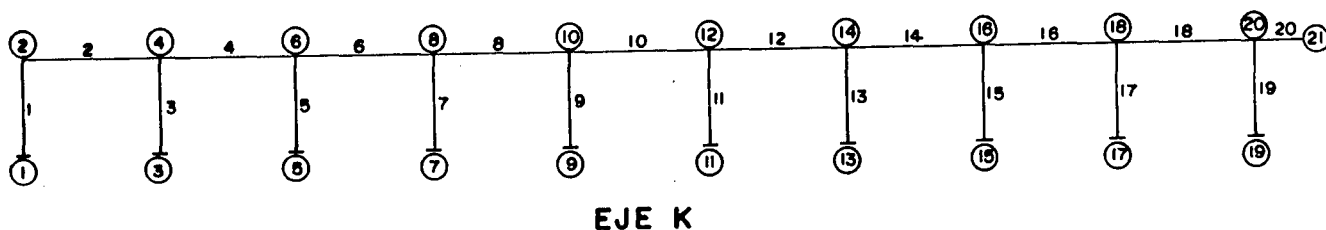


5	4	7	1	-19.09	-19.09	-1.14	1.14	-2.80	-2.32
6	5	6	1	-1.03	-1.03	3.35	-3.35	5.68	5.05
7	6	7	1	-.27	-.27	2.45	-2.45	4.32	4.24
8	6	9	1	-7.89	-7.89	-1.88	1.88	-4.13	-4.32
9	7	10	1	-16.64	-16.64	-.86	.86	-1.92	-1.96
10	8	9	1	.09	.09	3.21	-3.21	5.50	4.77
11	9	10	1	.01	.01	2.26	-2.26	3.97	3.94
12	9	12	1	-6.94	-6.94	-1.95	1.95	-4.43	-4.37
13	10	13	1	-14.38	-14.38	-.87	.87	-1.97	-1.95
14	11	12	1	-.07	-.07	3.18	-3.18	5.44	4.75
15	12	13	1	-.02	-.02	2.23	-2.23	3.92	3.88
16	12	15	1	-5.98	-5.98	-1.91	1.91	-4.30	-4.28
17	13	16	1	-12.15	-12.15	-.85	.85	-1.93	-1.91
18	14	15	1	-.04	-.04	3.15	-3.15	5.38	4.69
19	15	16	1	-.01	-.01	2.19	-2.19	3.84	3.81
20	15	18	1	-5.02	-5.02	-1.88	1.88	-4.25	-4.23
21	16	19	1	-9.97	-9.97	-.84	.84	-1.89	-1.88
22	17	18	1	-.03	-.03	3.12	-3.12	5.32	4.65
23	18	19	1	-.01	-.01	2.15	-2.15	3.78	3.75
24	18	21	1	-4.06	-4.06	-1.86	1.86	-4.20	-4.18
25	19	22	1	-7.82	-7.82	-.83	.83	-1.87	-1.86
26	20	21	1	-.01	-.01	3.09	-3.09	5.28	4.62
27	21	22	1	-.01	-.01	2.13	-2.13	3.74	3.71
28	21	24	1	-3.09	-3.09	-1.86	1.86	-4.18	-4.20
29	22	25	1	-5.69	-5.69	-.82	.82	-1.85	-1.85
30	23	24	1	-.14	-.14	3.06	-3.06	5.24	4.56
31	24	25	1	-.03	-.03	2.10	-2.10	3.68	3.66
32	24	27	1	-2.13	-2.13	-1.75	1.75	-4.04	-3.84
33	25	28	1	-3.59	-3.59	-.79	.79	-1.81	-1.76
34	26	27	1	.85	.85	3.13	-3.13	5.31	4.72
35	27	28	1	.21	.21	2.20	-2.20	3.88	3.82
36	27	30	1	-1.19	-1.19	-2.38	2.38	-4.76	-5.96
37	28	31	1	-1.39	-1.39	-1.01	1.01	-2.06	-2.46
38	29	30	1	-3.39	-3.39	2.58	-2.58	4.72	3.56
39	30	31	1	-1.01	-1.01	1.39	-1.39	2.40	2.46
40	30	32	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
41	31	33	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

**PORTICO SECUNDARIO EJE K -BLOCK 01**

**ESTADO DE CARGA 01 SISMO**

NUDO.	F Tn
2	10.00



**SALIDA DE DATOS**

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
2	10.000	.000	.000

Desplazamientos, Sistema de Cargas 1

nudo	u	v	$\theta_z$
1	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	3.711E-03	9.762E-06	-5.103E-04
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	3.526E-03	-3.936E-06	-1.731E-04
5	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	3.365E-03	4.526E-07	-2.292E-04
7	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	3.227E-03	-3.863E-07	-2.069E-04
9	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	3.110E-03	-1.642E-07	-2.019E-04
11	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	3.014E-03	-1.879E-07	-1.956E-04
13	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	2.939E-03	-1.086E-08	-1.888E-04
15	.000E+00	.000E+00	.000E+00

16	2.883E-03	-6.342E-07	-1.952E-04
17	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	2.847E-03	2.656E-06	-1.431E-04
19	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	2.831E-03	-7.551E-06	-3.855E-04
21	2.831E-03	-5.279E-04	-3.855E-04

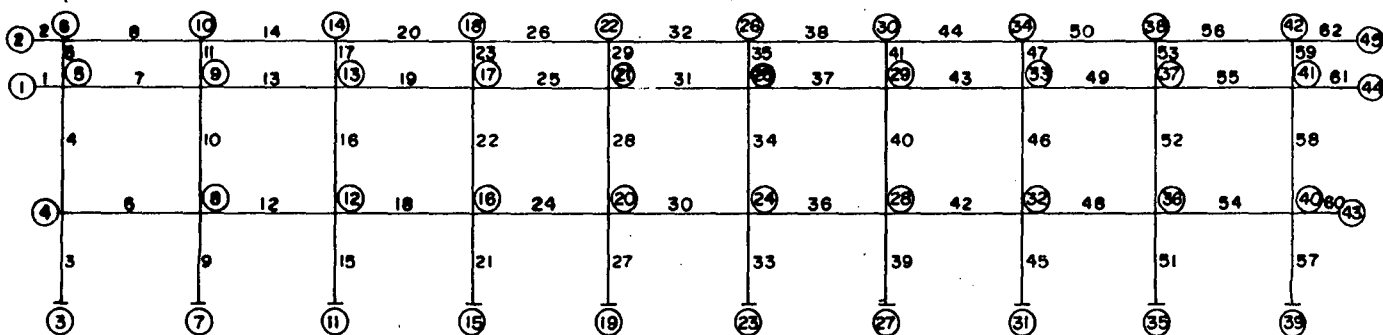
Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	Pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	.58	.58	1.05	-1.05	1.84	1.52
2	2	4	1	-8.95	-8.95	-.58	.58	-1.52	-1.09
3	3	4	1	-.23	-.23	1.18	-1.18	1.94	1.83
4	4	6	1	-7.77	-7.77	-.35	.35	-.74	-.82
5	5	6	1	.03	.03	1.09	-1.09	1.81	1.67
6	6	8	1	-6.68	-6.68	-.37	.37	-.85	-.83
7	7	8	1	-.02	-.02	1.05	-1.05	1.74	1.62
8	8	10	1	-5.63	-5.63	-.35	.35	-.79	-.78
9	9	10	1	-.01	-.01	1.01	-1.01	1.68	1.56
10	10	12	1	-4.62	-4.62	-.34	.34	-.77	-.76
11	11	12	1	-.01	-.01	.98	-.98	1.63	1.51
12	12	14	1	-3.64	-3.64	-.33	.33	-.75	-.74
13	13	14	1	.00	.00	.96	-.96	1.59	1.47
14	14	16	1	-2.69	-2.69	-.33	.33	-.74	-.74
15	15	16	1	-.04	-.04	.93	-.93	1.55	1.43
16	16	18	1	-1.75	-1.75	-.29	.29	-.69	-.62
17	17	18	1	.16	.16	.95	-.95	1.56	1.48
18	18	20	1	-.80	-.80	-.45	.45	-.85	-1.17
19	19	20	1	-.45	-.45	.80	-.80	1.40	1.17
20	20	21	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

PORTICO SECUNDARIO EJE L -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM.	F Tn
04	10.00
06	20.68



EJE L

SALIDA DE DATOS

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
4	10.000	.000	.000
6	20.680	.000	.000

Desplazamientos, Sistema de Cargas 1

nudo	u	v	$\theta_z$
1	3.072E-02	1.841E-03	-2.711E-03
2	3.532E-02	1.161E-03	-1.609E-03
3	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	1.121E-02	8.978E-05	-2.218E-03
5	3.072E-02	1.466E-04	-2.711E-03
6	3.532E-02	1.550E-04	-1.609E-03
7	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	1.103E-02	-2.118E-05	-1.056E-03
9	3.071E-02	-3.178E-05	-1.951E-03
10	3.480E-02	-3.377E-05	-9.962E-04
11	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	1.088E-02	1.604E-07	-1.250E-03
13	3.066E-02	-2.437E-06	-1.891E-03
14	3.437E-02	-3.057E-06	-9.142E-04
15	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	1.075E-02	-2.074E-06	-1.215E-03

17	3.060E-02	-4.210E-06	-1.826E-03
18	3.402E-02	-4.718E-06	-8.246E-04
19	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	1.064E-02	-1.215E-06	-1.218E-03
21	3.053E-02	-2.804E-06	-1.775E-03
22	3.374E-02	-3.172E-06	-7.605E-04
23	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	1.055E-02	-9.945E-07	-1.215E-03
25	3.046E-02	-2.091E-06	-1.738E-03
26	3.352E-02	-2.347E-06	-7.144E-04
27	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	1.048E-02	-2.612E-07	-1.207E-03
29	3.040E-02	-1.005E-06	-1.714E-03
30	3.335E-02	-1.176E-06	-6.837E-04
31	.000E+00	.000E+00	.000E+00
32	1.043E-02	-2.607E-06	-1.238E-03
33	3.034E-02	-3.035E-06	-1.698E-03
34	3.323E-02	-3.089E-06	-6.646E-04
35	.000E+00	.000E+00	.000E+00
36	1.039E-02	1.631E-05	-1.039E-03
37	3.030E-02	2.056E-05	-1.666E-03
38	3.317E-02	2.089E-05	-6.558E-04
39	.000E+00	.000E+00	.000E+00
40	1.038E-02	-7.792E-05	-2.195E-03
41	3.026E-02	-1.198E-04	-2.205E-03
42	3.315E-02	-1.246E-04	-8.374E-04
43	1.038E-02	-3.041E-03	-2.195E-03
44	3.026E-02	-4.199E-03	-2.205E-03
45	3.315E-02	-1.674E-03	-8.374E-04

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	Pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	5	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
2	2	6	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
3	3	4	1	5.34	5.34	2.78	-2.78	5.14	3.76
4	4	5	1	2.57	2.57	1.47	-1.47	3.20	2.97
5	5	6	1	.91	.91	1.83	-1.83	.97	2.22

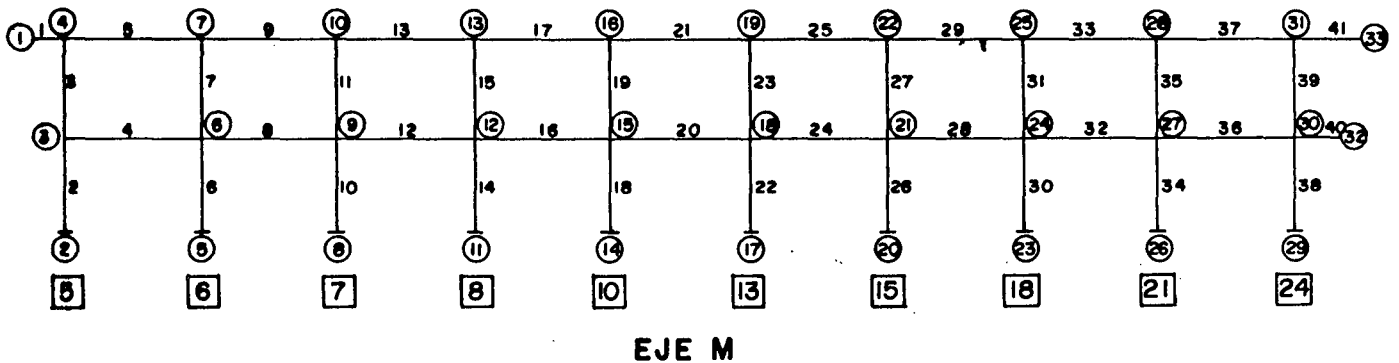
6	4	8	1	-8.69	-8.69	-2.76	2.76	-6.96	-5.47
7	5	9	1	-.36	-.36	-1.66	1.66	-3.94	-3.53
8	6	10	1	-18.85	-18.85	-.91	.91	-2.22	-1.89
9	7	8	1	-1.26	-1.26	3.39	-3.39	5.75	5.10
10	8	9	1	-.48	-.48	2.14	-2.14	4.71	4.29
11	9	10	1	-.22	-.22	3.36	-3.36	2.40	3.48
12	8	12	1	-7.44	-7.44	-1.98	1.98	-4.34	-4.59
13	9	13	1	-1.57	-1.57	-1.40	1.40	-3.16	-3.13
14	10	14	1	-15.49	-15.49	-.70	.70	-1.59	-1.55
15	11	12	1	.01	.01	3.22	-3.22	5.54	4.77
16	12	13	1	-.12	-.12	2.12	-2.12	4.59	4.29
17	13	14	1	-.07	-.07	2.78	-2.78	1.88	2.99
18	12	16	1	-6.34	-6.34	-2.11	2.11	-4.77	-4.73
19	13	17	1	-2.24	-2.24	-1.35	1.35	-3.05	-3.01
20	14	18	1	-12.71	-12.71	-.63	.63	-1.44	-1.39
21	15	16	1	-.12	-.12	3.19	-3.19	5.49	4.73
22	16	17	1	-.10	-.10	2.16	-2.16	4.68	4.39
23	17	18	1	-.06	-.06	2.44	-2.44	1.57	2.70
24	16	20	1	-5.30	-5.30	-2.08	2.08	-4.69	-4.69
25	17	21	1	-2.52	-2.52	-1.30	1.30	-2.95	-2.92
26	18	22	1	-10.27	-10.27	-.57	.57	-1.31	-1.28
27	19	20	1	-.07	-.07	3.15	-3.15	5.42	4.67
28	20	21	1	-.07	-.07	2.18	-2.18	4.72	4.45
29	21	22	1	-.04	-.04	2.19	-2.19	1.34	2.49
30	20	24	1	-4.33	-4.33	-2.08	2.08	-4.69	-4.69
31	21	25	1	-2.53	-2.53	-1.27	1.27	-2.87	-2.85
32	22	26	1	-8.08	-8.08	-.53	.53	-1.22	-1.19
33	23	24	1	-.06	-.06	3.12	-3.12	5.37	4.62
34	24	25	1	-.05	-.05	2.20	-2.20	4.74	4.50
35	25	26	1	-.03	-.03	2.01	-2.01	1.18	2.34
36	24	28	1	-3.41	-3.41	-2.07	2.07	-4.67	-4.66
37	25	29	1	-2.34	-2.34	-1.25	1.25	-2.82	-2.81
38	26	30	1	-6.07	-6.07	-.51	.51	-1.15	-1.13
39	27	28	1	-.02	-.02	3.10	-3.10	5.33	4.59
40	28	29	1	-.03	-.03	2.21	-2.21	4.76	4.52
41	29	30	1	-.02	-.02	1.89	-1.89	1.07	2.24
42	28	32	1	-2.52	-2.52	-2.09	2.09	-4.69	-4.73
43	29	33	1	-2.01	-2.01	-1.24	1.24	-2.79	-2.78

44	30	34	1	-4.18	-4.18	-.49	.49	-1.10	-1.09
45	31	32	1	-.15	-.15	3.06	-3.06	5.29	4.52
46	32	33	1	-.02	-.02	2.21	-2.21	4.74	4.52
47	33	34	1	-.01	-.01	1.82	-1.82	1.01	2.18
48	32	36	1	-1.67	-1.67	-1.96	1.96	-4.53	-4.28
49	33	37	1	-1.63	-1.63	-1.22	1.22	-2.76	-2.74
50	34	38	1	-2.36	-2.36	-.48	.48	-1.09	-1.08
51	35	36	1	.97	.97	3.17	-3.17	5.39	4.75
52	36	37	1	.19	.19	2.28	-2.28	4.94	4.65
53	37	38	1	.04	.04	1.86	-1.86	1.05	2.20
54	36	40	1	-.78	-.78	-2.73	2.73	-5.41	-6.89
55	37	41	1	-1.21	-1.21	-1.38	1.38	-2.96	-3.25
56	38	42	1	-.50	-.50	-.52	.52	-1.12	-1.21
57	39	40	1	-4.63	-4.63	2.49	-2.49	4.66	3.30
58	40	41	1	-1.90	-1.90	1.71	-1.71	3.59	3.59
59	41	42	1	-.52	-.52	.50	-.50	-.33	1.21
60	40	43	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
61	41	44	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
62	42	45	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

PORTICO SECUNDARIO EJE M -BLOCK 01

ESTADO DE CARGA 01 WD

NUDO.	F Tn
03	10.00
04	20.68



SALIDA DE DATOS

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
3	10.000	.000	.000
4	20.680	.000	.000

Desplazamientos, Sistema de Cargas 1

nudo	u	v	θz
1	2.274E-02	1.299E-03	-1.949E-03
2	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	1.102E-02	6.193E-05	-2.049E-03
4	2.274E-02	8.122E-05	-1.949E-03
5	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	1.084E-02	-1.678E-05	-1.005E-03
7	2.221E-02	-2.134E-05	-1.120E-03
8	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	1.067E-02	1.283E-06	-1.144E-03
10	2.175E-02	1.358E-06	-1.178E-03
11	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	1.053E-02	-1.160E-06	-1.098E-03
13	2.135E-02	-1.518E-06	-1.143E-03
14	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	1.040E-02	-6.361E-07	-1.086E-03
16	2.102E-02	-8.982E-07	-1.120E-03
17	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	1.030E-02	-6.010E-07	-1.072E-03
19	2.075E-02	-8.061E-07	-1.102E-03
20	.000E+00	.000E+00	.000E+00
21	1.021E-02	-1.256E-07	-1.057E-03
22	2.053E-02	-2.487E-07	-1.088E-03
23	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	1.015E-02	-2.272E-06	-1.073E-03
25	2.038E-02	-2.742E-06	-1.084E-03
26	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	1.010E-02	1.360E-05	-9.230E-04
28	2.028E-02	1.702E-05	-1.004E-03



29	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	1.008E-02	-5.524E-05	-1.827E-03
31	2.024E-02	-7.204E-05	-1.669E-03
32	1.008E-02	-2.521E-03	-1.827E-03
33	2.024E-02	-3.159E-03	-1.669E-03

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	Pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
2	2	3	1	3.68	3.68	2.81	-2.81	5.13	3.86
3	3	4	1	1.10	1.10	1.59	-1.59	2.63	2.69
4	3	6	1	-8.78	-8.78	-2.59	2.59	-6.49	-5.15
5	4	7	1	-19.09	-19.09	-1.10	1.10	-2.69	-2.24
6	5	6	1	-1.00	-1.00	3.35	-3.35	5.67	5.05
7	6	7	1	-.26	-.26	2.47	-2.47	4.17	4.10
8	6	9	1	-7.90	-7.90	-1.85	1.85	-4.07	-4.25
9	7	10	1	-16.62	-16.62	-.84	.84	-1.87	-1.90
10	8	9	1	.08	.08	3.21	-3.21	5.49	4.78
11	9	10	1	.00	.00	2.27	-2.27	3.82	3.80
12	9	12	1	-6.97	-6.97	-1.92	1.92	-4.35	-4.29
13	10	13	1	-14.35	-14.35	-.84	.84	-1.90	-1.88
14	11	12	1	-.07	-.07	3.18	-3.18	5.43	4.75
15	12	13	1	-.02	-.02	2.24	-2.24	3.76	3.73
16	12	15	1	-6.02	-6.02	-1.87	1.87	-4.22	-4.20
17	13	16	1	-12.11	-12.11	-.82	.82	-1.85	-1.84
18	14	15	1	-.04	-.04	3.14	-3.14	5.37	4.69
19	15	16	1	-.01	-.01	2.19	-2.19	3.68	3.65
20	15	18	1	-5.07	-5.07	-1.85	1.85	-4.17	-4.15
21	16	19	1	-9.93	-9.93	-.81	.81	-1.82	-1.81
22	17	18	1	-.04	-.04	3.11	-3.11	5.31	4.65
23	18	19	1	-.01	-.01	2.15	-2.15	3.61	3.60
24	18	21	1	-4.10	-4.10	-1.82	1.82	-4.11	-4.10
25	19	22	1	-7.77	-7.77	-.79	.79	-1.79	-1.78
26	20	21	1	-.01	-.01	3.09	-3.09	5.27	4.62
27	21	22	1	-.01	-.01	2.13	-2.13	3.57	3.55
28	21	24	1	-3.14	-3.14	-1.82	1.82	-4.09	-4.11
29	22	25	1	-5.65	-5.65	-.79	.79	-1.77	-1.77

30	23	24	1	-.14	-.14	3.06	-3.06	5.23	4.56
31	24	25	1	-.03	-.03	2.09	-2.09	3.51	3.50
32	24	27	1	-2.17	-2.17	-1.72	1.72	-3.96	-3.76
33	25	28	1	-3.56	-3.56	-.76	.76	-1.73	-1.69
34	26	27	1	.81	.81	3.13	-3.13	5.29	4.72
35	27	28	1	.19	.19	2.20	-2.20	3.70	3.65
36	27	30	1	-1.23	-1.23	-2.33	2.33	-4.66	-5.82
37	28	31	1	-1.36	-1.36	-.95	.95	-1.97	-2.33
38	29	30	1	-3.28	-3.28	2.60	-2.60	4.72	3.59
39	30	31	1	-.95	-.95	1.36	-1.36	2.23	2.33
40	30	32	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
41	31	33	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

### RIGIDECES EN EL SENTIDO X

$$K1 = 258.88$$

$$K2 = 652.87$$

$$K3 = 529.89$$

$$K4 = 347.39$$

$$K8 = 270.39$$

$$K9 = 130.26$$

$$K10 = 211.91$$

$$K14 = 1377.95$$

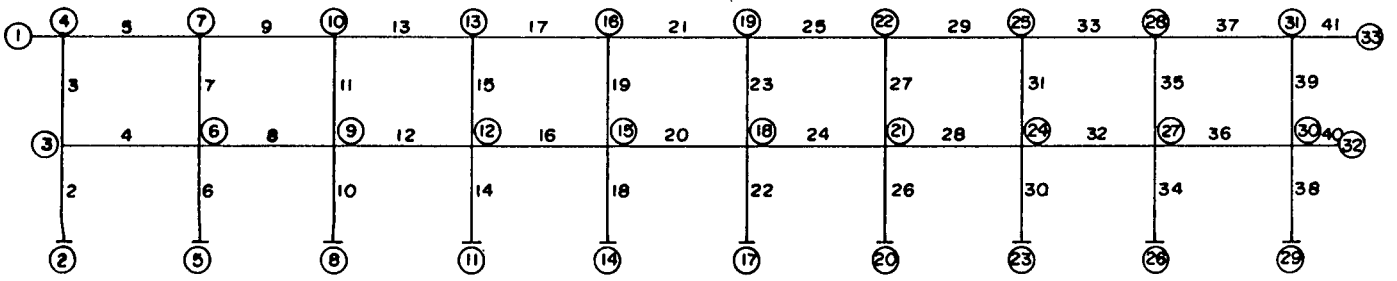
Uniformizamos K para K9 y k14

$$K_e = \frac{1}{\frac{1}{K9} + \frac{1}{k14}} = \frac{1}{\frac{1}{130.26} + \frac{1}{1377.95}} = 119.01$$

### RIGIDECES EN EL SENTIDO Y

#### EJE J

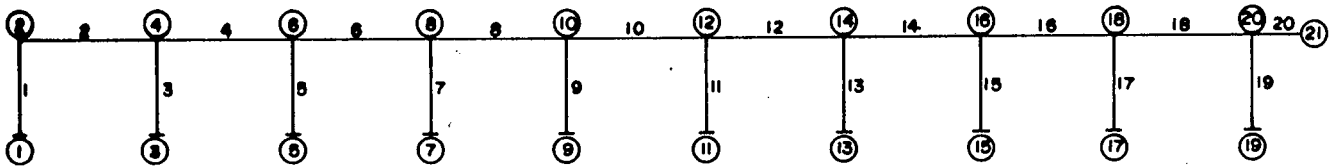
K2 = 253.16	K3 = 122.68	K22 = 301.74	K23 = 183.92
K6 = 308.19	K7 = 193.98	K26 = 301.46	K27 = 184.26
K10 = 299.72	K11 = 183.29	K30 = 300.29	K31 = 183.09
K14 = 300.85	K15 = 184.75	K34 = 308.37	K35 = 192.81
K18 = 301.72	K19 = 184.65	K38 = 254.94	K39 = 99.28



EJE J

EJE K

K1 = 282.94	K3 = 334.66
K5 = 323.92	K7 = 325.38
K9 = 324.76	K11 = 325.15
K13 = 326.64	K15 = 322.58
K17 = 353.68	K19 = 282.58



EJE K

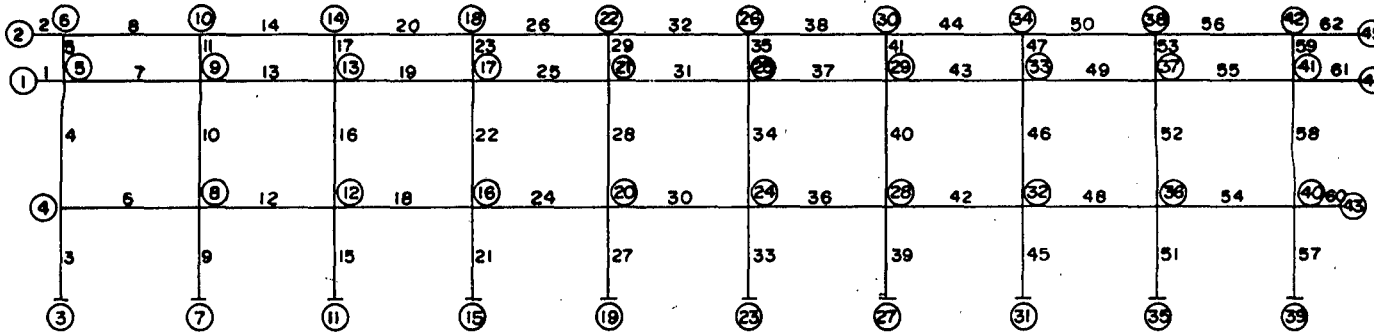
EJE L

K3 = 247.99	K9 = 307.34	K15 = 295.96	K21 = 296.74	K27 = 296.05
K4 = 75.35	K10 = 108.74	K16 = 107.78	K22 = 108.82	K28 = 109.60
K5 = 397.83	K11 = 821.52	K17 = 749.33	K23 = 713.45	K29 = 682.24
K33 = 295.73	K39 = 295.80	K45 = 293.38	K51 = 305.10	K57 = 239.88
K34 = 110.50	K40 = 110.94	K46 = 111.00	K52 = 114.51	K58 = 86.02
K35 = 656.86	K41 = 640.68	K47 = 629.76	K53 = 648.08	K59 = 173.01

Uniformamos K para los 2 últimos niveles con  $K_e = \frac{1}{\frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}}$

$$K_e = \frac{1}{\frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}}$$

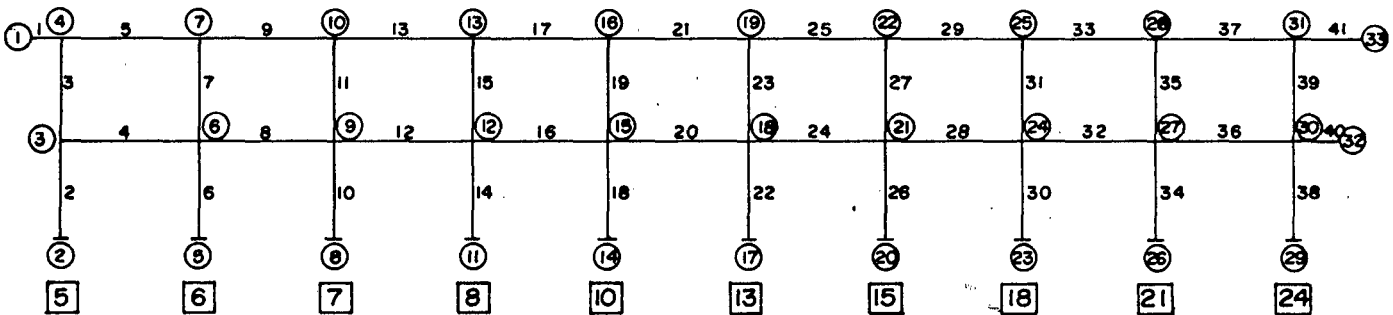
$K4-5 = 63.95$      $K10-11 = 96.03$      $K16-17 = 94.23$      $K22-23 = 94.42$   
 $K28-29 = 94.43$      $K34-35 = 94.59$      $K40-41 = 94.56$      $K46-47 = 94.37$   
 $K52-53 = 97.32$      $K58-59 = 57.45$



EJE L

EJE M

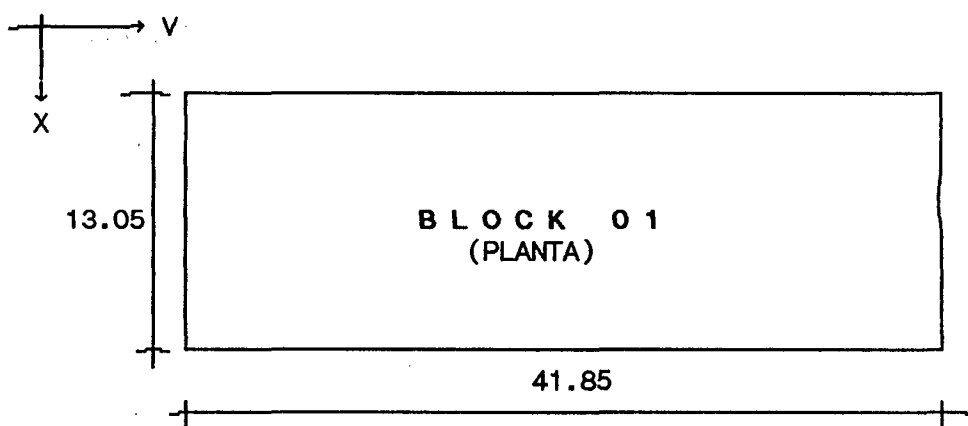
$K2 = 255.00$      $K3 = 135.66$   
 $K6 = 309.07$      $K7 = 217.24$   
 $K10 = 300.84$      $K11 = 204.87$   
 $K14 = 301.99$      $K15 = 207.02$   
 $K18 = 301.94$      $K19 = 206.21$   
 $K22 = 301.94$      $K23 = 205.74$   
 $K26 = 302.64$      $K27 = 206.39$   
 $K30 = 301.48$      $K31 = 204.30$   
 $K34 = 309.90$      $K35 = 216.11$   
 $K38 = 257.94$      $K39 = 133.86$



EJE M

### 5.5.3.6 CORRECCION POR TORSION

#### A. CENTRO DE MASAS



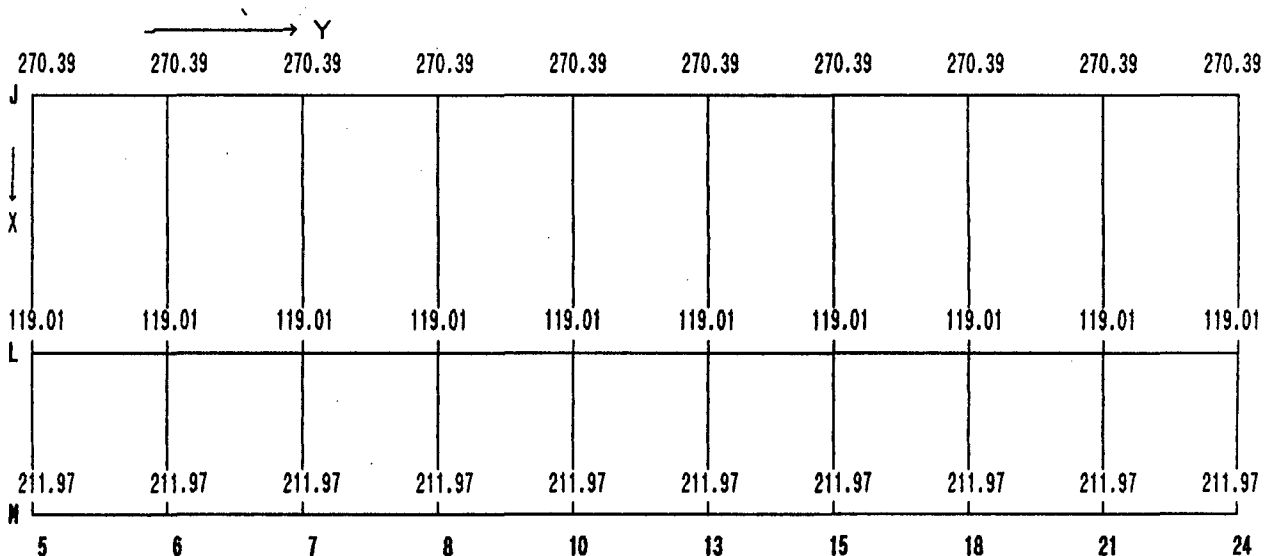
CUADRO RESUMEN DE CALCULOS

NIV	W (Tn)	ΣW (Tn)	Y	X	MOMENTOS ESTATICOS				CENTROS DE MASAS	
					WY	Σ WY	WX	Σ WX	Yc	Xc
2	369.06	369.06	20.925	06.525	7,722.58	7,722.58	2,408.12	2,408.12	20.925	6.525
1	501.90	870.96	20.925	06.525	10,502.26	18,224.84	3,274.9	5,683.02	20.925	6,525

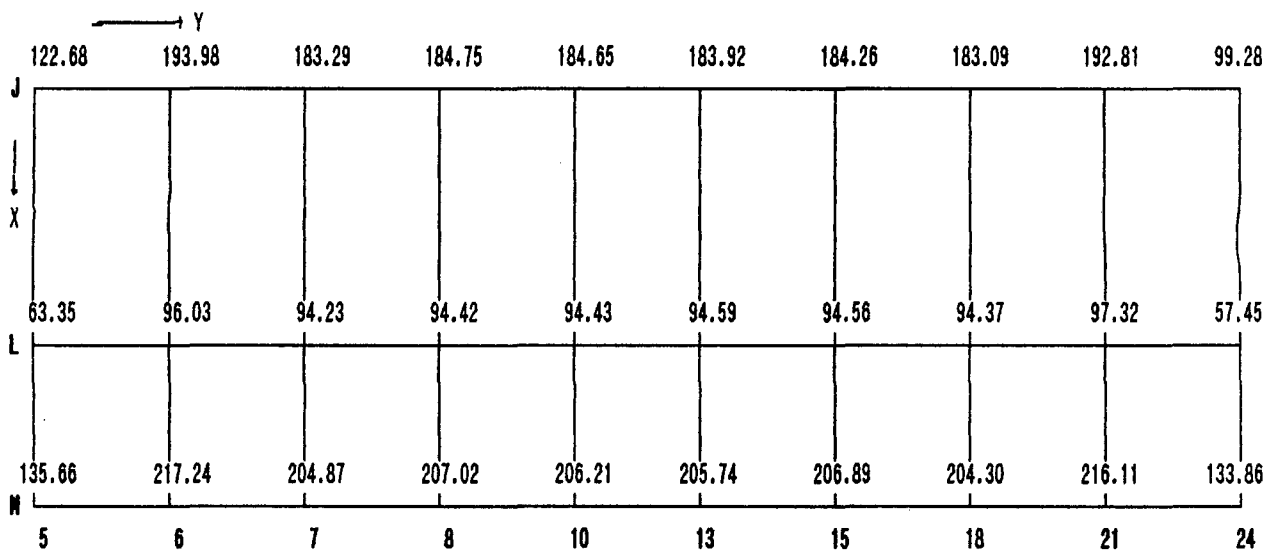
#### B. CALCULO DE RIGIDECES DEL BLOCK 01

##### 2do. NIVEL

##### SENTIDO X



SENTIDO Y



C. RESUMEN DE RIGIDECES DEL BLOCK 01 - 20 NIVEL

SENTIDO X

EJE	Dx	Y	YDx	Y²Dx
5	601.37	0.00	0.00	0.00
6	601.37	4.50	2,706.17	12,177.74
7	601.37	9.00	5,412.33	48,710.97
8	601.37	13.50	8,118.50	109,599.68
10	601.37	18.00	10,824.66	194,843.88
13	601.37	22.50	13,530.83	304,443.56
15	601.37	27.00	16,236.99	438,398.73
18	601.37	31.50	18,943.16	596,709.38
21	601.37	36.00	21,649.32	779,375.52
24	601.37	40.50	24,355.49	986,397.14
Σ	6,013.70	-	121,777.425	3,470,656.61

**SENTIDO Y**

EJE	Dx	Y	YDx	Y²Dx
J	1,712.71	0.00	0.00	0.00
L	880.75	8.65	7,618.49	65,899.92
M	1,937.40	13.05	25,283.07	329,944.06
Σ	4,530.85	-	32,901.56	395,843.98

$$XR = \frac{\Sigma(XDy)}{\Sigma Dy}$$

$$XR = 7.25m.$$

$$YR = \frac{\Sigma(YDx)}{\Sigma Dx}$$

$$YR = 20.25m.$$

**D. MOMENTO POLAR DE INERCIA 2º NIVEL**

$$JX = \Sigma(Y^2Dx) - (YR)^2 (\Sigma Dx)$$

$$JX = 1,004,663.76cm^4$$

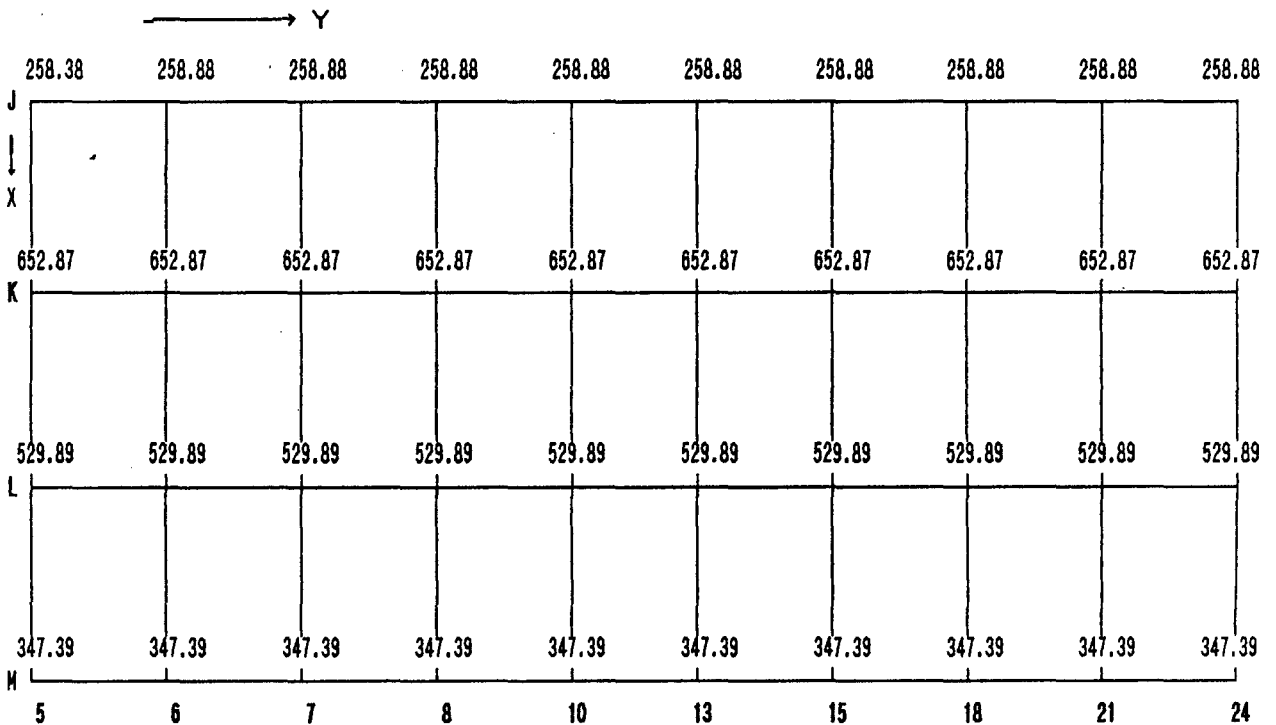
$$JY = \Sigma(X^2Dy) - (XR)^2 (\Sigma Dy)$$

$$Jy = 156,924.11cm^4$$

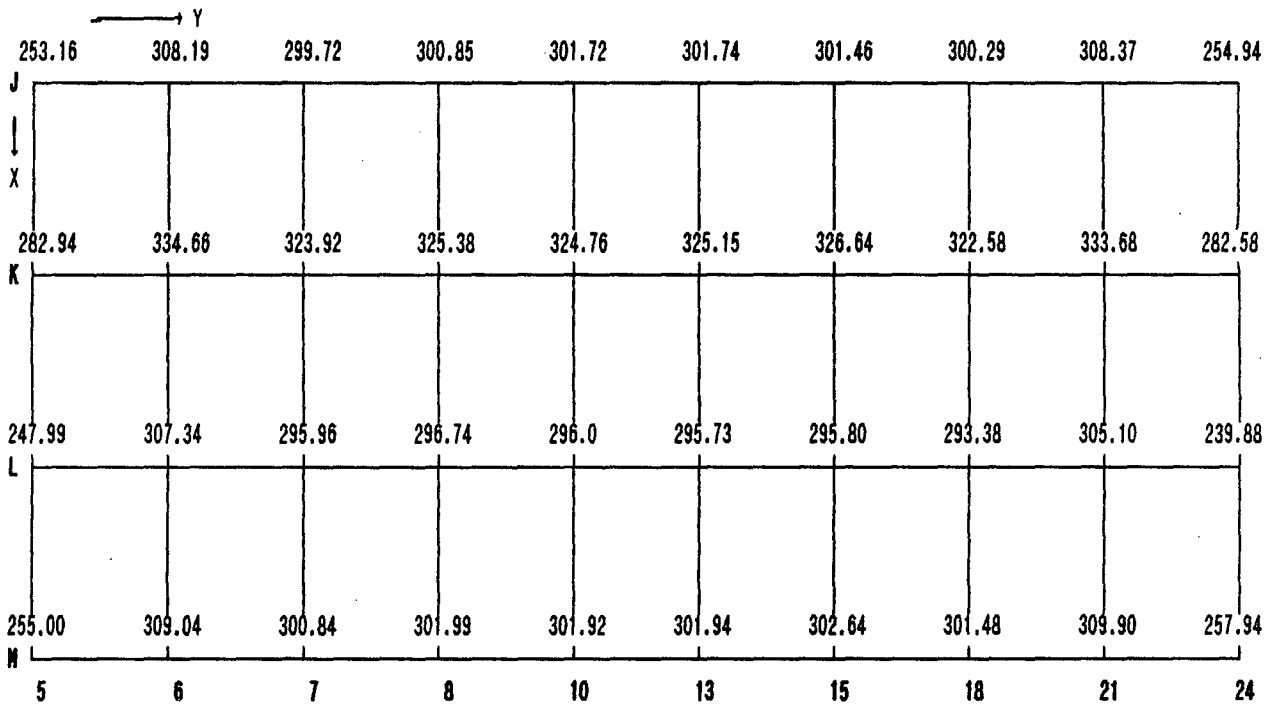
$$Jo = Jx + Jy = 1.161,587.87cm^4$$

**E. CALCULO DE RIGIDECES 1º NIVEL**

**SENTIDO X**



**SENTIDO Y**



**F. RESUMEN DE RIGIDECES DEL BLOCK 01 19 NIVEL**

**SENTIDO X**

EJE	Dx	Y	YDx	Y²Dx
5	1,789.03	0.00	0.00	0.00
6	1,789.03	4.50	8,050.64	36,227.86
7	1,789.03	9.00	16,101.27	144,911.43
8	1,789.03	13.50	24,151.91	326,060.72
10	1,789.03	18.00	32,202.54	579,645.72
13	1,789.03	22.50	40,253.18	905,696.44
15	1,789.03	27.00	48,303.81	1,304,202.87
18	1,789.03	31.50	56,354.45	1,775,165.02
21	1,789.03	36.00	64,405.08	2,318,582.88
24	1,789.03	40.50	72,455.72	2,934,456.46
Σ	17,890.30	-	362,278.585	10,324,939.39



**SENTIDO Y**

EJE	Dx	Y	YDx	Y²Dx
J	2,930.44	0.00	0.00	0.00
K	3,182.29	4.00	12,729.16	50,916.64
L	2,873.97	8.65	24,859.84	215,037.62
M	2,942.69	13.05	38,402.10	501,147.46
Σ	11,929.39	-	75,991.11	767,101.72

$$X_R = \frac{\sum(XDy)}{\sum Dy}$$

$$Y_R = \frac{\sum(YDx)}{\sum Dx}$$

$$X_R = 6.37 \text{ m.}$$

$$Y_R = 20.25 \text{ m.}$$

**G. MOMENTO POLAR DE INERCIA 1º NIVEL**

$$J_x = \sum(Y^2Dx) - (Y_R)^2 (\sum Dx)$$

$$J_x = 2,988,798.24 \text{ Tn. m.}$$

$$J_y = \sum(X^2Dy) - (X_R)^2 (\sum Dy)$$

$$J_y = 283,032.71 \text{ Tn. m.}$$

$$J_o = J_x + J_y$$

$$J_o = 3.271,830.96 \text{ Tn. m.}$$

**5.5.3.7 CALCULO DEL CORTANTE POR COLUMNA**

**2do. NIVEL - SENTIDO X**

**DATOS**

$$H_x = 61.06 \text{ Tn.}$$

$$e_y = Y_c - Y_R = 20.925 - 20.25 = 0.675 \text{ m.}$$

$$b_y = 41.85 \text{ m (Dist. del Edif. en el sentido Y)}$$

$$J_o = 1,161,587.87 \text{ Tn. m.}$$

$$M_{T_x} = H_x (1.5e_y + 0.05b_y) = 61.06 (1.5 * 0.675 + 0.05 * 41.85) = 189.59 \text{ Tn.m.}$$

$$MTx = Hx (ey - 0.05by) = 61.06 (0.675 - 0.005 * 41.85) \\ = 86.55 \text{Tn.m.}$$

$$Vf = \frac{Dx}{\Sigma Dx} * Hx \quad Vt = \frac{MTx}{Jo} * Y'Dx$$

$$Vt = \frac{M'Tx}{Jo} * Y'Dx$$

$$Y' = Y - YR$$

$$V = Vf + Vr + VtCy$$

$$V = Vf + V't + V'r(y)$$

## 2do. NIVEL - SENTIDO Y

### DATOS

$$Hy = 61.06 \text{ Tn.}$$

$$ex = Xc - X_R = 6.525 - 7.26 = 0.735 \text{ m.}$$

$$bx = 13.05 \text{m (ancho o long. en el eje x)}$$

$$Jo = 1,161,587.87 \text{ Tn. m.}$$

$$MTx = Hy (1.5ex + 0.05bx) = 61.06 (1.5 * -0.735 + 0.05 \\ * 13.05) = 27.48 \text{Tn.m.}$$

$$MTy = Hy (ex - 0.05bx) = 61.06 (-0.735 - 0.05 * 13.05) \\ = 84.72 \text{Tn.m.}$$

$$Vf = \frac{Dy}{\Sigma Dy} * Hy$$

$$V = Vf + Vt + Vt(x)$$

$$V' = Vf + V't + V't(x)$$

$$Vt = \frac{MTy}{Jo} * X'Dy$$

$$Vt = \frac{M'Ty}{Jo} * Y'Dy$$

$$X' = X - XR$$

**CORTANTES FINALES - SEGUNDO NIVEL - SENTIDO X**

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
5-J	270.39	2.75	0.00	(20.25)	(5,475.40)	(0.89)	0.41	1.86	3.17
5-L	119.09	1.21	0.00	(20.25)	(2,411.57)	(0.89)	0.18	0.81	1.39
5-M	211.97	2.15	0.00	(20.25)	(4,292.39)	(0.70)	0.32	1.45	2.45
6-J	270.39	2.75	4.50	(15.75)	(4,258.64)	(0.70)	0.32	2.06	3.09
6-L	119.09	1.21	4.50	(15.75)	(1,875.67)	(0.31)	0.14	0.90	1.35
6-M	211.97	2.15	4.50	(15.75)	(3,338.53)	(0.54)	0.25	1.60	2.37
7-J	270.39	2.75	9.00	(11.25)	(3,041.89)	(0.50)	0.23	2.26	3.00
7-L	119.09	1.21	9.00	(11.25)	(1,339.76)	(0.22)	0.10	0.99	1.31
7-M	211.97	2.15	9.00	(11.25)	(2,384.66)	(0.39)	0.18	1.75	2.30
8-J	270.39	2.75	13.50	( 6.75)	(1,825.13)	(0.30)	0.14	2.46	2.91
8-L	119.09	1.21	13.50	( 6.75)	( 803.86)	(0.13)	0.06	1.08	1.27
8-M	211.97	2.15	13.50	( 6.75)	(1,430.80)	(0.23)	0.11	1.91	2.23
10-J	270.39	2.75	18.00	( 2.25)	( 608.38)	(0.10)	0.05	2.66	2.82
10-L	119.09	1.21	18.00	( 2.25)	( 267.95)	(0.04)	0.02	1.16	1.23
10-M	211.97	2.15	18.00	( 2.25)	( 476.93)	(0.08)	0.04	2.07	2.16
13-J	270.39	2.75	22.50	2.25	608.38 0	0.10	(0.05)	2.85	2.73
13-L	119.09	1.21	22.50	2.25	267.95	0.04	(0.02)	1.25	1.19
13-M	211.97	2.15	22.50	2.25	476.93	0.08	(0.04)	2.22	2.09
15-J	270.39	2.75	27.00	6.75	1,825.13	0.30	(0.14)	3.05	2.64
15-L	119.09	1.21	27.00	6.75	803.86	0.13	(0.06)	1.34	1.15
15-M	211.97	2.15	27.00	6.75	1,430.80	0.23	(0.11)	2.38	2.02
18-J	270.39	2.75	31.50	11.25	3,041.89	0.50	(0.23)	3.25	2.55
18-L	119.09	1.21	31.50	11.25	1,339.76	0.22	(0.10)	1.43	1.11
18-M	211.97	2.15	31.50	11.25	2,384.66	0.39	(0.18)	2.53	1.95
21-J	270.39	2.75	36.00	15.75	4,258.64	0.70	(0.32)	3.45	2.46

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
21-L	119.09	1.21	36.00	15.75	1,875.67	0.31	(0.14)	1.51	1.07
21-M	211.97	2.15	36.00	15.75	3,338.53	0.54	(0.25)	2.69	1.88
24-J	270.39	2.75	40.50	20.25	5,475.40	0.89	(0.41)	3.64	2.35
24-L	119.09	1.21	40.50	20.25	2,411.57	0.39	(0.18)	1.60	1.03
24-M	211.97	2.15	40.50	20.25	4,292.39	0.70	(0.32)	2.85	1.82
Σ	6,014.50	61.06	-	-	-	0.00	0.00	61.06	61.06

**CORTANTES FINALES - SEGUNDO NIVEL - SENTIDO Y**

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
5-J	122.68	1.65	0.00	( 7.26)	( 890.66)	0.02	0.06	1.41	2.94
5-L	63.35	0.85	8.65	1.39	88.06	(0.00)	(0.01)	0.73	1.39
5-M	135.66	1.83	13.05	5.79	785.47	(0.02)	(0.06)	1.60	2.73
6-J	193.98	2.61	0.00	( 7.25)	(1,408.29)	0.03	0.10	2.44	3.67
6-L	96.03	1.29	8.65	1.39	133.48	(0.00)	(0.01)	1.20	1.70
6-M	217.24	2.93	13.05	5.76	1,257.82	(0.03)	(0.09)	2.73	3.68
7-J	183.29	2.47	0.00	( 7.26)	(1,330.69)	0.03	0.10	2.35	3.25
7-L	94.23	1.27	8.65	1.39	130.96	(0.00)	(0.01)	1.20	1.56
7-M	204.87	2.76	13.05	5.79	1,186.20	(0.03)	(0.09)	2.62	3.21
8-J	184.75	2.49	0.00	( 7.26)	(1,341.29)	0.03	0.10	2.43	3.00
8-L	94.42	1.27	8.65	1.39	131.24	(0.00)	(0.01)	1.23	1.44
8-M	207.02	2.79	13.05	5.79	1,198.65	(0.03)	(0.09)	2.69	3.02
10-J	184.65	2.49	0.00	(7.26)	(1,340.56)	0.03	0.10	2.49	2.72
10-L	94.43	1.27	8.65	1.39	131.26	(0.00)	(0.01)	1.25	1.32
10-M	206.21	2.78	13.05	5.79	1,193.96	(0.03)	(0.09)	2.73	2.80
13-J	183.92	2.48	0.00	( 7.26)	(1,335.26)	0.03	0.10	2.54	2.44
13-L	94.59	1.27	8.65	1.39	131.48	(0.00)	(0.01)	1.28	1.21

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
13-M	205.74	2.77	13.05	5.79	1,191.23	(0.03)	(0.09)	2.77	2.58
15-J	184.26	2.48	0.00	(7.25)	(1,337.73)	0.03	0.10	2.60	2.17
15-L	94.66	1.27	8.65	1.39	131.44	(0.00)	(0.01)	1.31	1.09
15-M	206.39	2.78	13.05	5.79	1,195.00	(0.03)	(0.09)	2.82	2.37
18-J	183.09	2.47	0.00	(7.26)	(1,329.23)	0.03	0.10	2.65	1.88
18-L	94.37	1.27	8.65	1.39	131.17	(0.00)	(0.01)	1.33	0.96
18-M	204.30	2.75	13.05	5.79	1,182.90	(0.03)	(0.09)	2.84	2.13
21-J	192.81	2.60	0.00	(7.26)	(1,399.80)	0.03	0.10	2.84	1.75
21-L	97.32	1.31	8.65	1.39	135.27	(0.00)	(0.01)	1.40	0.88
21-M	216.11	2.91	13.05	5.79	1,251.28	(0.03)	(0.09)	3.05	2.07
24-J	99.28	1.34	0.00	(7.26)	(720.77)	0.02	0.05	1.62	0.17
24-L	57.45	0.77	8.65	1.39	79.86	(0.00)	(0.01)	0.89	0.23
24-M	133.86	1.80	13.05	5.79	775.05	(0.02)	(0.06)	2.00	0.79
Σ	4,530.86	61.06	-	-	-	(0.00)	(0.00)	61.06	61.06

### PRIMER NIVEL - SENTIDO X

#### DATOS

$$Hx = 90.58 Tn$$

$$ey = Yc - Y_R = 20.925 - 20.25 = 0.675$$

$$by = 41.85$$

$$Jo = 3,271,830.96$$

$$MTx = Hx (1.5 ey + 0.05by) = 90.58 (1.5 * 0.675 + .05 * 41.85) = 281.25$$

$$MTx = Hx (ey - 0.05by) = 90.58 (0.675 - 0.05 * 41.85) = -128.39$$

$$Vf = \frac{Dx}{\Sigma Dx} * Hx$$

$$V_T = \frac{MTx}{Jo} * YDx$$

$$V'T = \frac{M'Tx}{Jo} * YDx$$

$$V = V_R + V_T$$

$$V' = V_F + V_T'$$

**PRIMER NIVEL - SENTIDO Y**

**DATOS**

$H_y = 90.58 \text{ Tn}$

$ex = X_c - X_R = 6.525 - 6.37 = 0.155$

$bx = 13.05 \text{ m}$

$J_o = 3,271,830.96$

$MT_y = H_x (1.5 ex + 0.05bx) = 90.58 (1.5 * 0.155 + .05 * 13.05) = 80.16$

$MT_y = H_x (ex - 0.05bx) = 90.58 (0.155 - 0.05 * 13.05) = -45.06$

$V_f = \frac{D_y}{\sum D_y} * H_y \quad V_T = \frac{MT_y}{J_o} * X_{Dy} \quad V'T = \frac{M'T_y}{J_o} * Y_{Dy} \quad V = V_f + V_T$   
 $V' = V_f + V_T'$

**CORTANTES FINALES - PRIMER NIVEL - SENTIDO X**

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
5-J	258.88	1.31	0.00	(20.25)	(5,242.32)	(0.45)	0.21	0.85	1.52
5-K	652.87	3.31	0.00	(20.25)	(13,220.62)	(1.14)	0.52	2.16	2.83
5-L	529.89	2.68	0.00	(20.25)	(10,730.27)	(0.92)	0.42	1.76	3.10
5-M	347.39	1.76	0.00	(20.25)	(7,034.65)	(0.60)	0.28	1.17	2.03
6-J	258.88	1.31	4.50	(15.75)	(4,077.36)	(0.35)	0.16	0.95	1.48
6-K	652.87	3.31	4.50	(15.75)	(10,282.70)	(0.88)	0.40	2.42	3.71
6-L	529.89	2.68	4.50	(15.75)	(8,345.77)	(0.72)	0.33	1.97	3.01
6-M	347.39	1.76	4.50	(15.75)	(5,471.39)	(0.47)	0.21	1.30	1.97
7-J	258.88	1.31	9.00	(11.25)	(2,912.40)	(0.25)	0.11	1.05	1.43
7-K	652.87	3.31	9.00	(11.25)	(7,344.79)	(0.63)	0.29	2.67	3.60
7-L	529.89	2.68	9.00	(11.25)	(5,961.28)	(0.51)	0.23	2.18	2.91
7-M	347.39	1.76	9.00	(11.25)	(3,908.14)	(0.34)	0.15	1.44	1.90
8-J	258.88	1.31	13.50	( 6.75)	(1,747.44)	(0.15)	0.07	1.15	1.39
8-K	652.87	3.31	13.50	( 6.75)	(4,406.87)	(0.38)	0.17	2.92	3.48
8-L	529.89	2.68	13.50	( 6.75)	(3,576.76)	(0.31)	0.14	2.38	2.82
8-M	347.39	1.76	13.50	( 6.75)	(2,344.88)	(0.20)	0.09	1.57	1.84
10-J	258.88	1.31	18.00	( 2.25)	( 582.48)	(0.05)	0.02	1.25	1.34

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
10-K	652.87	3.31	18.00	(2.25)	(1,468.96)	(0.13)	0.06	3.17	3.37
10-L	529.89	2.68	18.00	(2.25)	(1,192.25)	(0.10)	0.05	2.59	2.73
10-M	347.39	1.76	18.00	(2.25)	(781.63)	(0.07)	0.03	1.71	1.78
13-J	258.88	1.31	22.50	2.25	582.48	0.05	(0.02)	1.35	1.30
13-K	652.87	3.31	22.50	2.25	1,468.96	0.13	(0.06)	3.43	3.25
13-L	529.89	2.68	22.50	2.25	1,192.25	0.10	(0.05)	2.79	2.63
13-M	347.39	1.76	22.50	2.25	781.63	0.07	(0.03)	1.84	1.72
15-J	258.88	1.31	27.00	6.75	1,747.44	0.15	(0.07)	1.45	1.25
15-K	652.87	3.31	27.00	6.75	4,406.87	0.38	(0.17)	3.68	3.14
15-L	529.89	2.68	27.00	6.75	3,576.76	0.31	(0.14)	3.00	2.54
15-M	347.39	1.76	27.00	6.75	2,344.88	0.20	(0.09)	1.98	1.66
18-J	258.88	1.31	31.50	11.25	2,912.40	0.25	(0.11)	1.55	1.20
18-K	652.87	3.31	31.50	11.25	7,344.79	0.63	(0.29)	3.93	3.02
18-L	529.89	2.68	31.50	11.25	5,961.26	0.51	(0.23)	3.20	2.45
18-M	347.39	1.76	31.50	11.25	3,908.14	0.34	(0.15)	2.11	1.60
21-J	258.88	1.31	36.00	15.75	4,077.36	0.35	(0.16)	1.65	1.16
21-K	258.88	1.31	36.00	15.75	4,077.36	0.35	(0.16)	1.65	1.16
21-L	529.89	2.68	36.00	15.75	8,345.77	0.72	(0.33)	3.41	2.35
21-M	347.39	1.76	36.00	15.75	5,471.39	0.47	(0.21)	2.24	1.54
24-J	258.88	1.31	40.50	20.25	5,242.32	0.45	(0.21)	1.75	1.11
24-K	652.87	3.31	40.50	20.25	13,220.62	1.14	(0.52)	4.44	2.79
24-L	529.89	2.68	40.50	20.25	10,730.27	0.92	(0.42)	3.61	2.26
24-M	347.39	1.76	40.50	20.25	7,034.65	0.60	(0.28)	2.38	1.48
	17,890.30	90.58				0.00	0.00	90.59	90.57

**CORTANTES FINALES - PRIMER NIVEL - SENTIDO Y**

COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
5-J	253.16	1.92	0.00	( 6.37)	(1,612.63)	(0.04)	0.02	1.75	2.01
5-K	282.94	2.15	4.40	( 1.97)	( 557.39)	(0.01)	0.01	1.79	2.31

COLUMNNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
5-L	247.99	1.88	8.65	2.28	565.42	0.01	(0.01)	1.62	2.00
5-M	255.00	1.94	13.05	6.68	1,703.40	0.04	(0.02)	1.80	2.00
6-J	308.19	2.34	0.00	( 6.37)	(1,963.17)	(0.05)	0.03	2.19	2.42
6-K	334.66	2.54	4.40	( 1.97)	( 659.28)	(0.02)	0.01	2.26	2.67
6-L	307.34	2.33	8.65	2.28	700.74	0.02	(0.01)	2.14	2.42
6-M	309.04	2.35	13.05	6.68	2,064.39	0.05	(0.03)	2.26	2.38
7-J	299.72	2.28	0.00	( 6.37)	(1,909.22)	(0.05)	0.03	2.15	2.34
7-K	323.92	2.46	4.40	( 1.97)	( 638.12)	(0.02)	0.01	2.25	2.55
7-L	295.96	2.25	8.65	2.28	674.79	0.02	(0.01)	2.11	2.31
7-M	300.84	2.28	13.05	6.68	2,009.61	0.05	(0.03)	2.23	2.30
8-J	300.85	2.28	0.00	( 6.37)	(1,915.41)	(0.05)	0.03	2.19	2.33
8-K	325.38	2.47	4.40	( 1.97)	( 641.00)	(0.02)	0.01	2.34	2.53
8-L	296.74	2.25	8.65	2.28	676.57	0.02	(0.01)	2.18	2.29
8-M	301.99	2.29	13.05	6.68	2,017.29	0.05	(0.03)	2.28	2.29
10-J	301.72	2.29	0.00	( 6.37)	(1,921.96)	(0.05)	0.03	2.23	2.32
10-K	324.76	2.47	4.40	(1.97)	( 639.78)	(0.02)	0.01	2.41	2.49
10-L	296.05	2.25	8.65	2.28	674.99	0.02	(0.01)	2.23	2.25
10-M	301.92	2.29	13.05	6.68	2,016.83	0.05	(0.03)	2.32	2.27
13-J	301.74	2.29	0.00	( 6.37)	(1,922.08)	(0.05)	0.03	2.26	2.31
13-K	325.15	2.47	4.40	(1.97)	( 640.55)	(0.02)	0.01	2.49	2.46
13-L	295.73	2.25	8.65	2.28	674.26	0.02	(0.01)	2.29	2.22
13-M	301.94	2.29	13.05	6.68	2,016.96	0.05	(0.03)	2.36	2.26
15-J	301.46	2.29	0.00	( 6.37_)	(1,920.30)	(0.05)	0.03	2.29	2.29
15-K	326.64	2.48	4.40	( 1.97)	( 643.48)	(0.02)	0.01	2.58	2.44
15-L	295.80	2.25	8.65	2.28	674.42	0.02	(0.01)	2.35	2.19
15-M	302.64	2.30	13.05	6.68	2,021.64	0.05	(0.03)	2.41	2.24
18-J	300.29	2.28	0.00	( 6.37)	(1,912.85)	(0.05)	0.03	2.31	2.27
18-K	322.58	2.45	4.40	( 1.97)	( 635.48)	(0.02)	0.01	2.62	2.37
18-L	293.38	2.23	8.65	2.28	668.91	0.02	(0.01)	2.40	2.15



COLUMNA	Dx	VF	Y	Y'=Y.Y	Y'Dx	VT	VT'	V	V'
18-M	301.48	2.29	13.05	6.68	2,013.89	0.05	(0.03)	2.44	2.22
21-J	308.37	2.34	0.00	( 6.37)	(1,964.32)	(0.05)	0.03	2.40	2.32
21-K	333.68	2.53	4.40	( 1.97)	( 657.35)	(0.02)	0.01	2.78	2.42
21-L	305.10	2.32	8.65	2.28	695.63	0.02	(0.01)	2.55	2.21
21-M	309.90	2.35	13.05	6.68	2,070.13	0.05	(0.03)	2.54	2.26
24-J	254.94	1.94	0.00	( 6.37)	(1,623.97)	(0.04)	0.02	2.03	1.90
24-K	282.58	2.15	4.40	( 1.97)	( 556.68)	( 0.01)	0.01	2.47	2.00
24-L	239.88	1.82	8.65	2.28	546.93	0.01	(0.01)	2.11	1.69
24-M	257.94	1.96	13.05	6.68	1,723.04	0.04	(0.02)	2.18	1.85
	11,929.39	90.58				0.03	(0.02)	90.61	90.56

5.5.3.8 CALCULO DE LAS FUERZAS HORIZONTALES EN LOS NUDOS CRITICOS

SENTIDO X

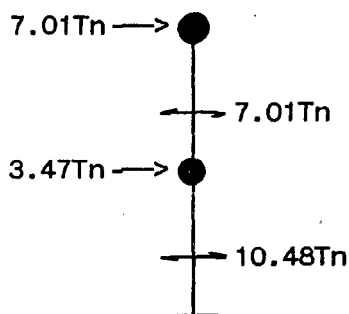
$F_2$  = Fuerza en el 2º Nivel

$F_2 = V_2$

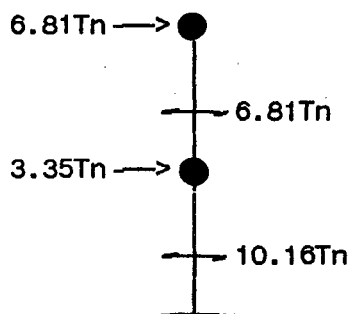
$F_1$  = Fuerza en el 1º Nivel

$F_1 = V_1 - V_2$

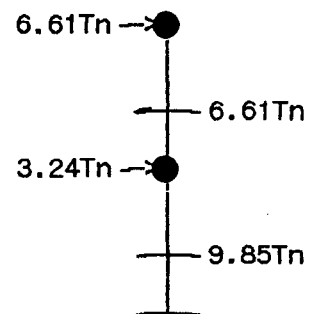
EJE 5-5



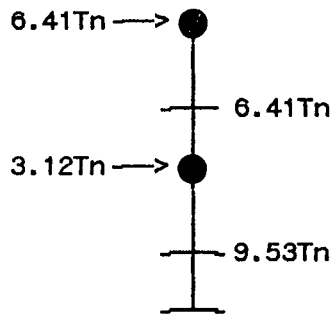
EJE 6-6



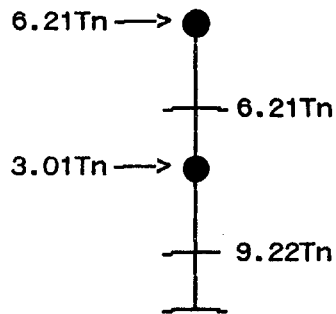
EJE 7-7



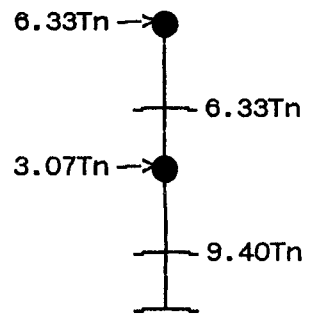
EJE 8-8



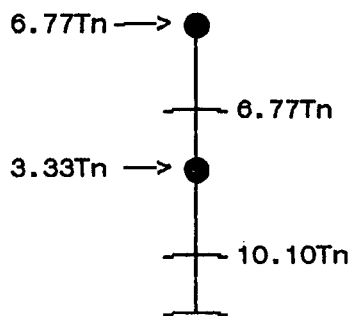
EJE 10-10



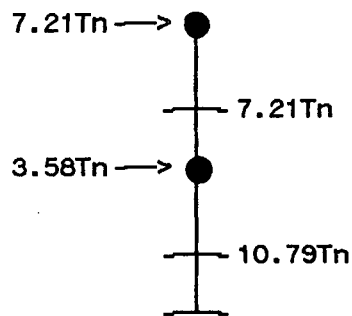
EJE 13-13



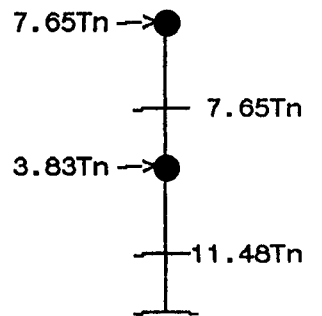
EJE 15-15



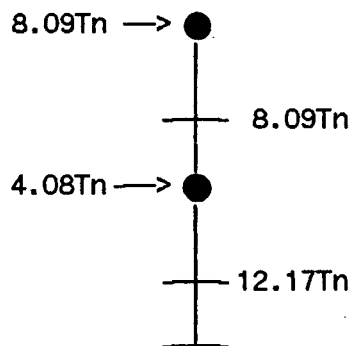
EJE 18-18



EJE 21-21

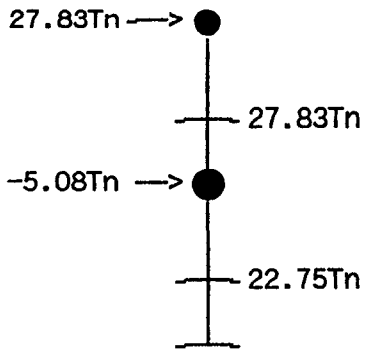


EJE 24-24

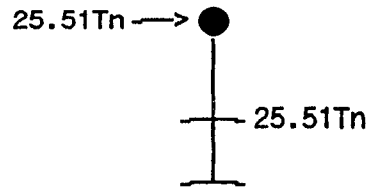


SENTIDO Y

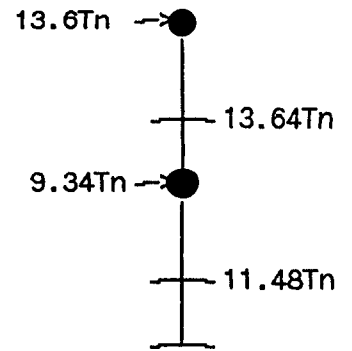
EJE J



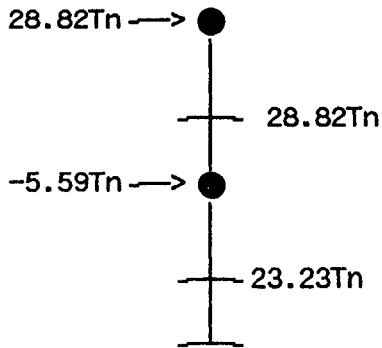
EJE K



EJE L



EJE M



5.5.3.9 APLICACION DEL PROGRAMA PARA DETERMINAR LOS ESFUERZOS EN LOS ELEMENTOS

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 05 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.470	0.000	0.000
11	7.010	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 06 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.350	0.000	0.000
11	6.810	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 07 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.240	0.000	0.000
11	6.610	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 08 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.120	0.000	0.000
11	6.410	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 10 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.010	0.000	0.000
11	6.210	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 13 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.070	0.000	0.000
11	6.330	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 15 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.330	0.000	0.000
11	6.770	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 18 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.580	0.000	0.000
11	7.210	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 21 - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	3.830	0.000	0.000
11	7.650	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO PRINCIPAL EJE 24 - BLOCK 01

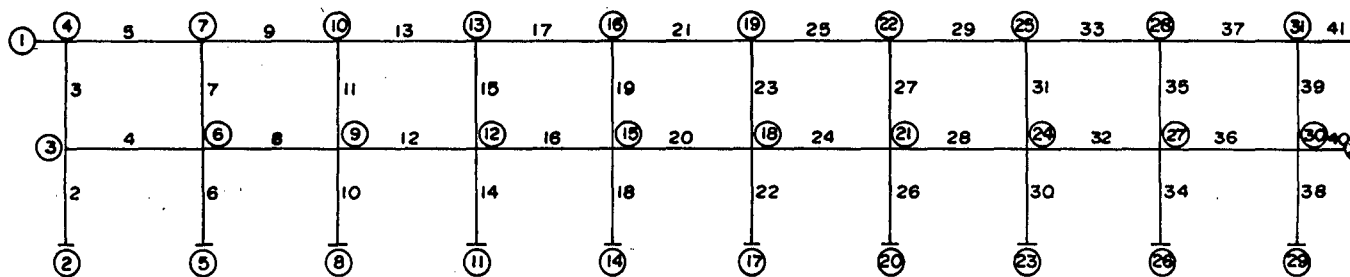
Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
5	4.080	0.000	0.000
11	8.090	0.000	0.000

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO SECUNDARIO EJE J - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
3	-5.080	0.000	0.000
4	27.830	0.000	0.000

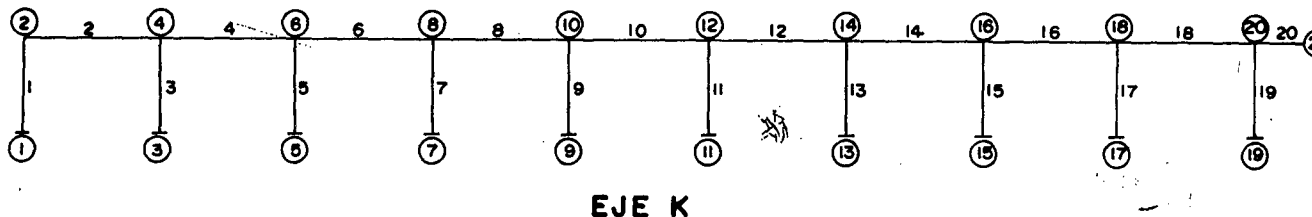


EJE J

ANALISIS SISMICO DEL PORTICO SECUNDARIO EJE K - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

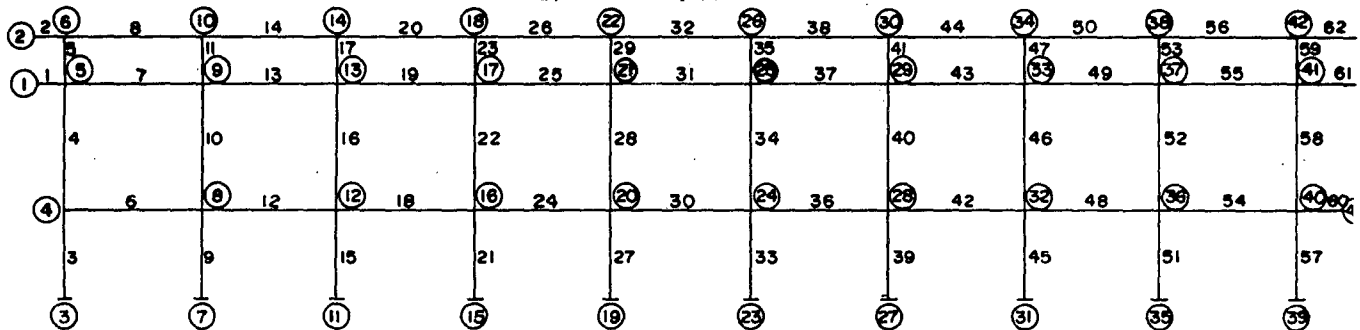
nudo	Fx	Fy	Mz
2	25.510	0.000	0.000



ANALISIS SISMICO DEL PORTICO SECUNDARIO EJE L - BLOCK 01

Sistema de cargas 1

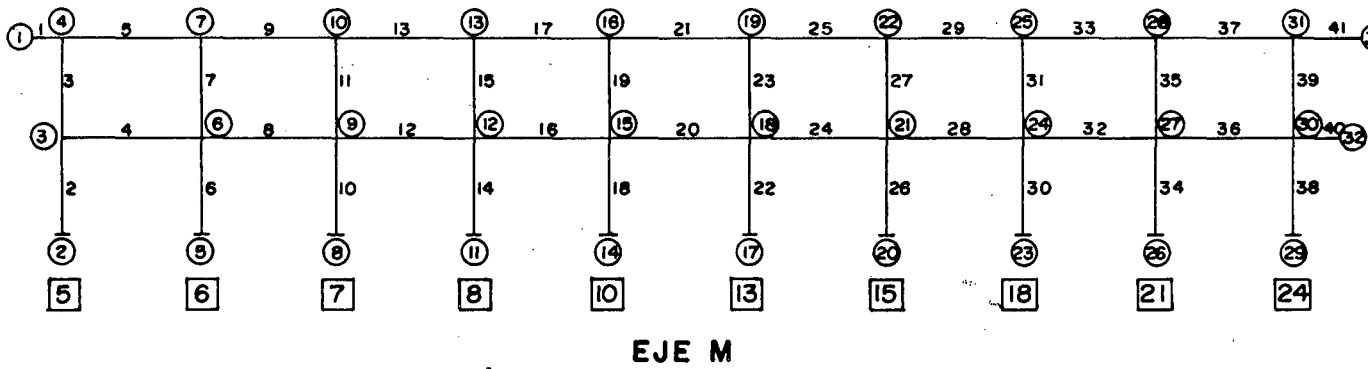
nudo	Fx	Fy	Mz
4	9.340	0.000	0.000
6	13.640	0.000	0.000



ANALISIS SISMICO DEL PORTICO SECUNDARIO EJE M - BLOCK 01 :>VM-B01

Sistema de cargas 1

nudo	Fx	Fy	Mz
3	-5.590	0.000	0.000
4	28.820	0.000	0.000



**5.5.3.10 CONSIDERACIONES FINALES DE DISEÑO:**

- A. Para realizar el análisis estructural por cargas de gravedad para los distintos pórticos principales asumimos 06 juegos de acontecimientos de cargas (damero) describiéndolos de la siguiente manera.
  - 01 Estado de cargas permanentes o muertas (WD)
  - 05 Estados de cargas temporales o vivas ( $WL_1$ ,  $WL_2$ ,  $WL_3$ ,  $WL_4$ ,  $WL_5$ )
  
- B. En el presente volumen se ha transcrito el resultado de los 06 juegos de cargas por cada pórtico principal describiendo como primer estado de carga el realizado por cargas muertas  $W_D$  y  $WL_1$ ,  $WL_2$ ,  $WL_3$ ,  $WL_4$ ,  $WL_5$  que son los 05 estados de carga con que se analizó las cargas vivas habiendo considerado para esta elección las cargas resultantes de los estados o condiciones que tienen mayor valor absoluto y que servirán para la continuidad de los cálculos.
  
- C. Para los pórticos secundarios asumimos sus pesos propios y consideramos un % de influencia que percibe de la losa sugerencia de algunos autores y obviaremos las cargas vivas.
  
- D. Conseguidos los valores de momentos flectores, esfuerzo cortantes y cargas se realizará las



combinaciones establecidas por el RNC. Para la obtención de valores conjugamos 02 posibilidades.

**POSIBILIDAD I:**

Consiste en realizar una combinación de valores considerando solamente cargas de gravedad, utilizando para esto los valores de amplificación de cargas consideradas en el RNC.

Así:

$$1.5(W_D) + 1.8 (W_L)$$

$$a = 1.5 W_D + 1.8 W_{L(1)}$$

$$b = 1.5 W_D + 1.8 W_{L(2)}$$

**POSIBILIDAD II :**

Consiste en realizar una combinación de valores considerando para éste los resultados del análisis sísmico, afectado por el coeficiente de amplificación de cargas.

Así :

$$a = 1.25 (W_D + W_{L(1)} + W_S)$$

$$1.25 (W_D + W_{L(1)} - W_S)$$

$$b = 1.25 (W_D + W_{L(2)} + W_S)$$

$$1.25 (W_D + W_{L(2)} - W_S)$$

Para consolidar solamente información necesaria en el presente trabajo sólo se ha transcrito y adjuntado los cuadros de juegos de cargas de los pórticos que luego de realizada la comparación se les ha considerado como pórticos representativos para el diseño de los distintos elementos.

A continuación se adjunta los Cuadros resumen de momentos y cortantes de diseño y la envolvente final de un pórtico principal.

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 05**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.6PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	-10.12	-4.43	-1.85	4.57	-23.15	-18.51	-12.47	-2.14
	5	-10.12	-4.43	-1.85	4.57	-23.15	-18.51	-12.47	-2.14
2	2	-5.96	-4.47	-1.84	-1.15	-16.89	-12.43	-14.48	-8.45
	6	-5.96	-4.47	-1.84	-1.15	-16.89	-12.43	-14.48	-8.45
3	3	-14.45	-5.12	-2.01	1.00	-30.89	-25.29	-23.21	-7.66
	7	-14.45	-5.12	-2.01	1.00	-30.89	-25.29	-23.21	-7.66
4	4	-7.39	-2.94	-0.50	-4.42	-18.38	-11.89	-18.44	-9.83
	8	-7.39	-2.94	-0.50	-4.42	-18.38	-11.89	-18.44	-9.83
5	5	1.11	-0.29	0.58	-5.37	1.14	2.71	-5.69	-6.35
	6	1.11	-0.29	0.58	-5.37	1.14	2.71	-5.69	-6.35
6	6	1.22	-0.18	0.34	-1.55	1.51	2.44	-0.64	-1.74
	7	1.22	-0.18	0.34	-1.55	1.51	2.44	-0.64	-1.74
7	7	0.88	-0.06	0.41	0.17	1.18	2.03	1.21	0.65
	8	0.88	-0.06	0.41	0.17	1.18	2.03	1.21	0.65
8	9	-7.29	-2.54	-0.52	2.23	-15.51	-11.87	-9.50	-1.04
	10	-7.29	-2.54	-0.52	2.23	-15.51	-11.87	-9.50	-1.04
9	7	-8.89	-3.04	-0.47	-0.26	-18.51	-13.88	-14.99	-4.71
	13	-8.89	-3.04	-0.47	-0.26	-18.51	-13.88	-14.99	-4.71
10	8	-4.32	-1.66	0.59	-1.97	-9.47	-7.54	-9.94	-5.29
	14	-4.32	-1.66	0.59	-1.97	-9.47	-7.54	-9.94	-5.29
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.43	0.00	0.16	0.00	0.95	0.93	0.54	0.20
12	10	-2.76	-0.96	-0.02	3.91	-5.87	-4.18	0.24	3.66
	11	0.13	-0.05	0.04	3.91	0.11	0.27	4.99	4.98
13	11	0.17	0.00	0.06	0.00	0.26	0.26	0.21	0.06
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	-6.70	-2.29	0.02	-2.23	-14.17	-10.01	-14.03	-5.63
	13	-6.70	-2.29	0.02	-2.23	-14.17	-10.01	-14.03	-5.63
15	13	-0.64	-0.24	0.05	-2.53	-1.39	-0.87	-4.26	-3.40
	14	-1.57	-0.60	0.05	-2.53	-3.44	-2.27	-5.98	-3.95
16	14	0.27	0.00	0.11	0.00	0.41	0.60	0.34	0.14
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 06**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.6PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.82	-2.89	4.44	-37.16	-28.65	-34.61	-7.59
	5	-15.63	-7.82	-2.89	4.44	-37.16	-28.65	-34.61	-7.59
2	2	-10.73	-8.47	-3.70	-1.12	-31.34	-22.76	-22.60	-16.61
	6	-10.73	-8.47	-3.70	-1.12	-31.34	-22.76	-22.60	-16.61
3	3	-23.13	-11.06	-3.54	0.97	-54.60	-41.07	-41.53	-17.04
	7	-23.13	-11.06	-3.54	0.97	-54.60	-41.07	-41.53	-17.04
4	4	-11.81	-5.06	-0.78	-4.30	-26.87	-18.27	-26.99	-12.89
	8	-11.81	-5.06	-0.78	-4.30	-26.87	-18.27	-26.99	-12.89
5	5	1.51	-0.52	0.84	-5.20	1.33	3.96	-5.26	-5.88
	6	1.51	-0.52	0.84	-5.20	1.33	3.96	-5.26	-5.88
6	6	1.70	-0.31	0.52	-1.50	1.99	3.49	-0.14	-1.61
	7	1.70	-0.31	0.52	-1.50	1.99	3.49	-0.14	-1.61
7	7	1.22	-0.08	0.64	0.17	1.67	2.98	1.63	0.80
	8	1.22	-0.08	0.64	0.17	1.67	2.98	1.63	0.80
8	5	-10.59	-4.02	-0.82	2.16	-23.12	-17.36	-15.56	-3.35
	10	-10.59	-4.02	-0.82	2.16	-23.12	-17.36	-15.56	-3.35
9	7	-12.71	-4.78	-0.73	-0.26	-27.87	-20.38	-22.19	-7.20
	13	-12.71	-4.78	-0.73	-0.26	-27.87	-20.38	-22.19	-7.20
10	8	-6.52	-2.65	-0.84	-1.92	-14.55	-11.47	-13.96	-6.89
	14	-6.52	-2.65	-0.84	-1.92	-14.55	-11.47	-13.96	-6.89
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	0.80	0.33
12	10	-4.03	-1.56	-0.07	3.78	-8.85	-6.17	-2.25	2.70
	11	0.13	-0.12	0.05	3.78	-0.02	0.29	4.75	4.65
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	0.31	0.13
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	-9.73	-3.60	0.03	-2.18	-21.09	-14.54	-19.36	-7.16
	13	-9.73	-3.60	0.03	-2.18	-21.09	-14.54	-19.36	-7.16
15	13	-1.00	-0.42	0.07	-2.46	-2.26	-1.37	-4.85	-3.51
	14	-2.41	-0.88	0.07	-2.46	-5.38	-3.48	-7.31	-4.21
16	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.82	0.51	0.21
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 07**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.62	-2.89	4.31	-37.16	-28.65	-23.68	-7.75
	5	-15.63	-7.62	-2.89	4.31	-37.16	-28.65	-34.45	-28.54
2	2	-10.73	-8.47	-3.70	-1.08	-31.34	-22.76	-25.35	-18.58
	6	-10.73	-8.47	-3.70	-1.08	-31.34	-22.76	-22.65	-18.69
3	3	-23.13	-11.06	-3.54	0.95	-54.60	-41.07	-41.55	-17.06
	7	-23.13	-11.06	-3.54	0.95	-54.60	-41.07	-43.83	-34.53
4	4	-11.91	-5.06	-0.78	-4.17	-28.97	-19.27	-16.00	-10.65
	8	-11.91	-5.06	-0.78	-4.17	-28.97	-19.27	-16.00	-10.65
5	5	1.51	0.52	0.94	-5.04	1.33	3.96	-5.06	-3.78
	6	1.51	0.52	0.94	-5.04	1.33	3.96	7.54	9.38
6	6	1.70	-0.31	0.52	-1.45	1.99	3.49	-5.06	-3.78
	7	1.70	0.31	0.52	-1.45	1.99	3.49	7.54	9.38
7	7	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	1.63	0.90
	8	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	1.20	2.11
8	9	-10.59	-4.02	-0.82	2.10	-23.12	-17.36	-15.64	-3.42
	10	-10.59	-4.02	-0.82	2.10	-23.12	-17.36	-20.89	-18.89
9	7	-12.71	-4.78	-0.73	-0.24	-27.87	-20.38	-21.56	-16.50
	13	-12.71	-4.78	-0.73	-0.24	-27.87	-20.38	-21.56	-16.50
10	8	-6.52	-2.65	-0.94	-1.86	-14.55	-11.47	-13.79	-6.91
	14	-6.52	-2.65	-0.94	-1.86	-14.55	-11.47	-9.14	-7.00
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	0.60	0.33
12	10	-4.03	-1.58	-0.07	3.68	-8.85	-6.17	-2.39	2.58
	11	0.13	-0.12	0.05	3.68	-0.02	0.29	-11.59	-9.73
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	4.61	4.51
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4.59	-4.38
14	11	-9.73	-3.60	0.03	-2.10	-21.08	-14.54	0.00	0.00
	13	-9.73	-3.60	0.03	-2.10	-21.08	-14.54	0.00	0.00
15	13	-1.00	0.42	0.07	-2.39	-2.26	-1.37	0.00	0.00
	14	-2.41	0.98	0.07	-2.39	-5.38	-3.49	0.31	0.13
18	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.82	0.31	0.44
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 08**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.62	-2.89	4.17	-37.16	-28.65	-23.85	-7.93
	5	-15.63	-7.62	-2.89	4.17	-37.16	-28.65	-34.28	-28.36
2	2	-10.73	-8.47	-3.70	-1.05	-31.34	-22.76	-23.31	-16.53
	6	-10.73	-8.47	-3.70	-1.05	-31.34	-22.76	-22.69	-18.73
3	3	-23.13	-11.06	-3.54	0.92	-54.60	-41.07	-41.58	-17.10
	7	-23.13	-11.06	-3.54	0.92	-54.60	-41.07	-43.88	-34.49
4	4	-11.91	-5.06	-0.78	-4.04	-28.97	-19.27	-16.16	-10.81
	8	-11.91	-5.06	-0.78	-4.04	-28.97	-19.27	-16.16	-10.81
5	5	1.51	0.52	0.94	-4.87	1.33	3.96	-4.85	-5.56
	6	1.51	0.52	0.94	-4.87	1.33	3.96	7.33	9.15
6	6	1.70	-0.31	0.52	-1.39	1.99	3.49	-4.85	-5.56
	7	1.70	0.31	0.52	-1.39	1.99	3.49	7.33	9.15
7	7	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	0.00	-1.48
	8	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	3.48	4.51
8	5	-10.59	-4.02	-0.82	2.04	-23.12	-17.36	0.00	-1.48
	10	-10.59	-4.02	-0.82	2.04	-23.12	-17.36	3.48	4.51
9	7	-12.71	-4.78	-0.73	-0.23	-27.87	-20.38	0.00	-1.48
	13	-12.71	-4.78	-0.73	-0.23	-27.87	-20.38	3.48	4.51
10	8	-6.52	-2.65	-0.94	-1.80	-14.55	-11.47	0.00	-1.48
	14	-6.52	-2.65	-0.94	-1.80	-14.55	-11.47	3.48	4.51
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	0.90
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	1.20	2.11
12	10	-4.03	-1.58	-0.07	3.57	-8.85	-6.17	1.63	0.90
	11	0.13	-0.12	0.05	3.57	-0.02	0.29	1.20	2.11
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	1.63	0.90
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.11
14	11	-9.73	-3.60	0.03	-2.04	-21.08	-14.54	1.63	0.90
	13	-9.73	-3.60	0.03	-2.04	-21.08	-14.54	1.20	2.11
15	13	-1.00	0.42	0.07	-2.31	-2.26	-1.37	1.63	0.90
	14	-2.41	0.98	0.07	-2.31	-5.38	-3.48	1.20	2.11
18	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.82	1.63	0.90
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.11

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 10**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD + PL) + /Pe	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.67	-2.89	4.04	-37.25	-28.65	-24.08	-8.15
	5	-15.63	-7.67	-2.89	4.04	-37.25	-28.65	-24.08	-8.15
2	2	-10.73	-8.47	-3.57	-1.02	-31.34	-22.52	-25.28	-16.33
	6	-10.73	-8.47	-3.57	-1.02	-31.34	-22.52	-25.28	-16.33
3	3	-23.13	-12.64	-4.44	0.89	-57.45	-42.69	-43.60	-20.24
	7	-23.13	-12.64	-4.44	0.89	-57.45	-42.69	-43.60	-20.24
4	4	-11.81	-8.51	-0.78	-3.91	-29.58	-19.27	-27.91	-14.00
	8	-11.81	-8.51	-0.78	-3.91	-29.58	-19.27	-27.91	-14.00
5	5	1.51	-0.51	0.94	-4.71	1.35	3.96	-4.84	-5.35
	6	1.51	-0.51	0.94	-4.71	1.35	3.96	-4.84	-5.35
6	6	1.70	-0.31	0.54	-1.34	1.99	3.52	0.08	-1.39
	7	1.70	-0.31	0.54	-1.34	1.99	3.52	0.08	-1.39
7	7	1.22	-0.08	0.64	0.16	1.67	2.88	1.61	0.89
	8	1.22	-0.08	0.64	0.16	1.67	2.88	1.61	0.89
8	5	-10.58	-4.04	-0.82	1.87	-23.16	-17.36	-15.83	-3.61
	10	-10.58	-4.04	-0.82	1.87	-23.16	-17.36	-15.83	-3.61
9	7	-12.71	-4.74	-0.73	-0.23	-27.60	-20.38	-22.10	-7.13
	13	-12.71	-4.74	-0.73	-0.23	-27.60	-20.38	-22.10	-7.13
10	8	6.52	2.67	-0.94	-1.75	-14.58	-11.47	-13.68	-6.70
	14	6.52	2.67	-0.94	-1.75	-14.58	-11.47	-13.68	-6.70
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	0.80	0.33
12	10	-4.03	-1.59	-0.07	3.46	-8.91	-8.17	-2.70	2.25
	11	0.13	-0.16	0.02	3.46	-0.08	0.23	4.28	4.15
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	0.31	0.13
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	-8.73	-3.58	0.05	-1.97	-21.08	-14.51	-19.11	-6.89
	13	-8.73	-3.58	0.05	-1.97	-21.08	-14.51	-19.11	-6.89
15	13	-1.00	-0.53	0.07	-2.24	-2.45	-1.37	-4.71	-3.38
	14	-2.41	-1.10	0.07	-2.24	-3.60	-3.48	-7.19	-4.08
16	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.92	0.51	0.21
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 13**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD + PL) + /Pe	
						a	b	a	b
1	1	-15.53	-7.58	-2.89	4.12	-36.94	-28.50	-23.74	-7.94
	5	-15.53	-7.58	-2.89	4.12	-36.94	-28.50	-23.74	-7.94
2	2	-10.94	-8.47	-3.81	-1.04	-31.66	-23.27	-25.56	-16.65
	6	-10.94	-8.47	-3.81	-1.04	-31.66	-23.27	-25.56	-16.65
3	3	-20.61	-8.78	-2.27	0.90	-48.54	-35.00	-36.88	-13.85
	7	-20.61	-8.78	-2.27	0.90	-48.54	-35.00	-36.88	-13.85
4	4	-9.58	-3.88	-0.78	-3.99	-21.37	-15.79	-21.83	-10.91
	8	-9.58	-3.88	-0.78	-3.99	-21.37	-15.79	-21.83	-10.91
5	5	1.49	-0.54	0.94	-4.80	1.26	3.93	-4.81	-5.50
	6	1.49	-0.54	0.94	-4.80	1.26	3.93	-4.81	-5.50
6	6	1.67	-0.31	0.50	-1.37	1.95	3.41	-0.01	-1.48
	7	1.67	-0.31	0.50	-1.37	1.95	3.41	-0.01	-1.48
7	7	1.35	-0.08	0.64	0.17	1.88	3.18	1.78	0.80
	8	1.35	-0.08	0.64	0.17	1.88	3.18	1.78	0.80
8	5	-10.56	-4.01	-0.82	2.01	-23.06	-17.32	-15.70	-3.53
	10	-10.56	-4.01	-0.82	2.01	-23.06	-17.32	-15.70	-3.53
9	7	-12.78	-4.82	-0.73	-0.23	-27.85	-20.48	-22.29	-7.23
	13	-12.78	-4.82	-0.73	-0.23	-27.85	-20.48	-22.29	-7.23
10	8	-6.48	-2.62	-0.94	-1.78	-14.44	-11.41	-13.60	-6.68
	14	-6.48	-2.62	-0.94	-1.78	-14.44	-11.41	-13.60	-6.68
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	0.80	0.33
12	10	-3.98	-1.54	-0.07	3.53	-8.74	-6.10	-2.49	2.40
	11	0.18	-0.10	0.05	3.53	0.08	0.36	4.51	4.35
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	0.31	0.13
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	-9.78	-3.62	0.02	-2.01	-21.16	-14.60	-19.24	-7.01
	13	-9.78	-3.62	0.02	-2.01	-21.16	-14.60	-19.24	-7.01
15	13	-0.82	-0.32	0.07	-2.28	-1.81	-1.10	-4.28	-3.18
	14	-2.23	-0.89	0.07	-2.28	-4.85	-3.22	-6.75	-3.87
16	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.92	0.51	0.21
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 15**

ELE	EXT.	PD	PL1	PL2	PB	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Pe)	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.62	-2.69	4.41	-37.16	-28.65	-23.55	-7.63
	5	-15.63	-7.62	-2.69	4.41	-37.16	-28.65	-34.58	-28.66
2	2	-10.73	-8.47	-3.70	-1.11	-31.34	-22.76	-25.39	-16.60
	6	-10.73	-8.47	-3.70	-1.11	-31.34	-22.76	-22.61	-16.65
3	3	-23.13	-11.06	-3.54	0.97	-54.60	-41.07	-41.53	-17.04
	7	-23.13	-11.06	-3.54	0.97	-54.60	-41.07	-43.95	-34.55
4	4	-11.91	-5.06	-0.78	-4.27	-26.97	-19.27	-26.55	-12.64
	8	-11.91	-5.06	-0.78	-4.27	-26.97	-19.27	-15.89	-10.53
5	5	1.51	-0.52	0.94	-5.17	1.33	3.96	-5.23	-5.94
	6	1.51	-0.52	0.94	-5.17	1.33	3.96	7.70	9.53
6	6	1.70	-0.31	0.52	-1.48	1.99	3.49	-0.13	-1.60
	7	1.70	-0.31	0.52	-1.48	1.99	3.49	3.60	4.64
7	7	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	1.63	0.90
	8	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	1.20	2.11
8	5	-10.59	-4.02	-0.82	2.15	-23.12	-17.36	-15.58	-3.36
	10	-10.59	-4.02	-0.82	2.15	-23.12	-17.36	-20.95	-16.95
9	7	-12.71	-4.78	-0.73	-0.25	-27.67	-20.39	-22.18	-7.20
	13	-12.71	-4.78	-0.73	-0.25	-27.67	-20.39	-21.55	-16.49
10	8	-6.52	-2.65	-0.94	-1.90	-14.55	-11.47	-9.09	-6.95
	14	-6.52	-2.65	-0.94	-1.90	-14.55	-11.47	-13.84	-8.66
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	0.80	0.33
12	10	-4.03	-1.56	-0.07	3.77	-8.85	-6.17	-11.70	-8.84
	11	0.13	-0.12	0.05	3.77	-0.02	0.29	4.73	4.63
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	0.31	0.13
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	-8.73	-3.60	0.03	-2.15	-21.08	-14.54	-13.98	-8.44
	13	-8.73	-3.60	0.03	-2.15	-21.08	-14.54	-13.98	-8.44
15	13	-1.00	-0.42	0.07	-2.44	-2.26	-1.37	-4.63	-3.49
	14	-2.41	-0.98	0.07	-2.44	-3.38	-3.49	1.29	1.89
16	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.92	0.51	0.21
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 16**

ELE	EXT.	PD	PL1	PL2	PB	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Pe)	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.62	-2.69	4.70	-37.16	-28.65	-23.19	-7.26
	5	-15.63	-7.62	-2.69	4.70	-37.16	-28.65	-34.94	-28.03
2	2	-10.73	-8.47	-3.70	-1.18	-31.34	-22.76	-25.48	-16.69
	6	-10.73	-8.47	-3.70	-1.18	-31.34	-22.76	-22.53	-16.56
3	3	-23.13	-11.06	-3.54	1.03	-54.60	-41.07	-41.45	-16.96
	7	-23.13	-11.06	-3.54	1.03	-54.60	-41.07	-44.03	-34.63
4	4	-11.91	-5.06	-0.78	-4.55	-26.97	-19.27	-26.90	-12.99
	8	-11.91	-5.06	-0.78	-4.55	-26.97	-19.27	-15.53	-10.19
5	5	1.51	-0.52	0.94	-5.53	1.33	3.96	-5.68	-6.39
	6	1.51	-0.52	0.94	-5.53	1.33	3.96	8.15	9.98
6	6	1.70	-0.31	0.52	-1.60	1.99	3.49	-0.26	-1.74
	7	1.70	-0.31	0.52	-1.60	1.99	3.49	3.74	4.78
7	7	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	1.63	0.90
	8	1.22	-0.09	0.64	0.17	1.67	2.98	1.20	2.11
8	5	-10.59	-4.02	-0.82	2.29	-23.12	-17.36	-15.40	-3.19
	10	-10.59	-4.02	-0.82	2.29	-23.12	-17.36	-21.13	-17.13
9	7	-12.71	-4.78	-0.73	-0.26	-27.67	-20.39	-22.19	-7.21
	13	-12.71	-4.78	-0.73	-0.26	-27.67	-20.39	-21.54	-16.48
10	8	-6.52	-2.65	-0.94	-2.03	-14.55	-11.47	-14.00	-7.03
	14	-6.52	-2.65	-0.94	-2.03	-14.55	-11.47	-8.93	-6.79
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.64	0.00	0.26	0.00	0.96	1.43	0.80	0.33
12	10	-4.03	-1.56	-0.07	4.02	-8.85	-6.17	-12.01	-10.15
	11	0.13	-0.12	0.05	4.02	-0.02	0.29	5.04	4.94
13	11	0.25	0.00	0.10	0.00	0.38	0.56	0.31	0.13
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	-8.73	-3.60	0.03	-2.29	-21.08	-14.54	-13.80	-8.26
	13	-8.73	-3.60	0.03	-2.29	-21.08	-14.54	-13.80	-8.26
15	13	-1.00	-0.42	0.07	-2.60	-2.26	-1.37	-5.03	-3.69
	14	-2.41	-0.98	0.07	-2.60	-3.38	-3.49	1.48	2.09
16	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.92	0.51	0.21
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 21**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Pe)	
						a	b	a	b
1	1	-15.63	-7.62	-2.99	5.00	-37.16	-28.65	-22.81	-8.89
	5	-15.63	-7.62	-2.99	5.00	-37.16	-28.65	-35.31	-29.40
2	2	-10.73	-8.47	-3.70	-1.26	-31.34	-22.76	-25.58	-16.79
	6	-10.73	-8.47	-3.70	-1.26	-31.34	-22.76	-22.43	-18.46
3	3	-23.13	-11.06	-3.54	1.10	-54.60	-41.07	-41.36	-16.88
	7	-23.13	-11.06	-3.54	1.10	-54.60	-41.07	-44.11	-34.71
4	4	-11.91	-5.08	-0.78	-4.83	-28.97	-19.27	-27.25	-13.34
	8	-11.91	-5.08	-0.78	-4.83	-28.97	-19.27	-15.19	-9.63
5	5	1.51	-0.52	0.94	-5.89	1.33	3.96	-6.13	-8.84
	6	1.51	-0.52	0.94	-5.89	1.33	3.96	8.60	10.43
6	6	1.70	-0.31	0.52	-1.17	1.99	3.49	0.28	-1.20
	7	1.70	-0.31	0.52	-1.17	1.99	3.49	3.20	4.24
7	7	1.22	-0.09	0.84	0.17	1.67	2.98	0.28	-1.20
	8	1.22	-0.09	0.84	0.17	1.67	2.98	1.63	2.11
8	5	-10.59	-4.02	-0.82	2.43	-23.12	-17.36	-15.23	-3.01
	10	-10.59	-4.02	-0.82	2.43	-23.12	-17.36	-21.30	-17.30
9	7	-12.71	-4.78	-0.73	-0.29	-27.87	-20.38	-22.21	-7.24
	13	-12.71	-4.78	-0.73	-0.29	-27.87	-20.38	-21.51	-16.45
10	8	6.52	2.65	-0.94	-2.15	-14.55	-11.47	-14.15	-7.18
	14	6.52	2.65	-0.94	-2.15	-14.55	-11.47	-8.78	-8.84
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.84	0.00	0.28	0.00	0.96	1.43	0.80	0.33
12	10	-4.03	-1.56	-0.07	4.26	-8.85	-6.17	-1.86	3.29
	11	0.13	-0.12	0.05	4.26	-0.02	0.29	-12.31	-10.45
13	11	0.26	0.00	0.10	0.00	0.36	0.66	5.34	5.24
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.31	-5.10
14	11	-9.73	-3.60	0.03	-2.43	-21.08	-14.54	0.31	0.13
	13	-9.73	-3.60	0.03	-2.43	-21.08	-14.54	0.31	0.44
15	13	-1.00	-0.42	0.07	-2.76	-2.26	-1.37	0.00	0.00
	14	2.41	-0.88	0.07	-2.76	-5.38	-3.48	0.00	0.00
16	14	0.41	0.00	0.17	0.00	0.62	0.82	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 24**

EL	EX	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Pe)	
						a	b	a	b
1	1	-13.89	-8.53	-2.66	5.29	-32.59	-25.62	-18.91	-4.89
	5	-13.89	-8.53	-2.66	5.29	-32.59	-25.62	-32.14	-27.30
2	2	-8.72	-6.78	-2.65	-1.33	-25.28	-18.39	-21.04	-13.83
	6	-8.72	-6.78	-2.65	-1.33	-25.28	-18.39	-17.71	-12.93
3	3	-20.18	-9.38	-3.64	1.16	-47.15	-36.82	-35.50	-14.83
	7	-20.18	-9.38	-3.64	1.16	-47.15	-36.82	-38.40	-31.23
4	4	-10.40	-4.34	-0.72	-5.12	-23.41	-18.90	-24.83	-12.73
	8	-10.40	-4.34	-0.72	-5.12	-23.41	-18.90	-12.03	-7.50
5	5	1.44	-0.43	0.84	-6.25	1.39	3.67	-6.55	-7.30
	6	1.44	-0.43	0.84	-6.25	1.39	3.67	8.08	10.68
6	6	1.59	-0.26	0.49	-1.83	1.82	3.27	-0.63	-2.00
	7	1.59	-0.26	0.49	-1.83	1.92	3.27	3.95	4.89
7	7	1.15	-0.09	0.59	0.18	1.56	2.79	1.53	0.65
	8	1.15	-0.09	0.59	0.18	1.56	2.79	1.10	1.95
8	5	-8.77	-3.66	-0.75	2.57	-21.24	-16.01	-13.58	-2.30
	10	-8.77	-3.66	-0.75	2.57	-21.24	-16.01	-20.00	-16.36
9	7	-11.75	-4.38	-0.88	-0.30	-26.51	-19.95	-20.54	-8.70
	13	-11.75	-4.38	-0.88	-0.30	-26.51	-19.95	-19.79	-15.16
10	8	-5.96	-2.40	-0.85	-2.28	-13.26	-10.47	-13.30	-6.81
	14	-5.96	-2.40	-0.85	-2.28	-13.26	-10.47	-7.80	-5.68
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.59	0.00	0.24	0.00	0.89	1.32	0.74	0.30
12	10	-3.69	-1.40	-0.04	4.51	-8.08	-5.61	0.74	1.04
	11	0.16	-0.09	0.06	4.51	0.08	0.35	-0.73	3.84
13	11	0.23	0.00	0.09	0.00	0.35	0.51	-12.00	-10.30
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.73	5.60
14	11	-8.99	-3.29	0.02	-2.57	-19.41	-13.45	-5.95	-5.38
	13	-8.99	-3.29	0.02	-2.57	-19.41	-13.45	0.29	0.11
15	13	-0.87	-0.35	0.07	-2.82	-1.84	-1.18	0.29	0.40
	14	-2.17	-0.87	0.07	-2.82	-4.82	-3.13	0.00	0.00
16	14	0.39	0.00	0.15	0.00	0.57	0.84	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE J

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
2	2	-0.97			4.26	-1.46	-1.46	4.11	
	3	-0.97			4.26	-1.46	-1.46	4.11	
3	3	-0.46			1.61	-0.72	-0.72	1.41	
	4	-0.46			1.61	0.72	0.72	1.41	
4	3	0.04			4.37	0.06	0.06	5.51	
	6	0.04			4.37	0.06	0.06	5.51	
5	4	-0.08			-25.39	-0.12	-0.12	-31.84	
	7	-0.08			-25.39	-0.12	-0.12	-31.84	
6	5	-1.98			-1.18	-2.97	-2.97	-3.95	
	6	-1.98			-1.18	-2.97	-2.97	-3.95	
7	6	-0.85			-0.45	-1.28	-1.28	-1.83	
	7	-0.85			-0.45	-1.28	-1.28	-1.83	
R	8	0.03			3.31	0.05	0.05	4.18	
	9	0.03			3.31	0.05	0.05	4.18	
8	7	-0.08			-21.99	-0.09	-0.09	-27.56	
	10	-0.08			-21.99	-0.09	-0.09	-27.56	
9	8	-1.98			0.07	-2.82	-2.82	-2.26	
	9	1.88			0.07	-2.82	-2.82	-2.26	
10	9	0.81			0.01	1.22	-1.22	-1.03	
	10	-0.81			0.01	1.22	-1.22	-1.03	
12	0	0.02			2.51	0.03	0.03	3.16	
	12	0.02			2.51	0.03	0.03	3.16	
13	10	-0.00			-18.88	-0.09	-0.09	-23.68	
	13	-0.00			-18.88	-0.09	-0.09	-23.68	
14	11	-1.89			-0.10	-2.84	-2.84	-2.49	
	12	-1.89			-0.10	-2.84	-2.84	-2.49	
15	12	-0.81			-0.05	-1.22	-1.22	-1.08	
	13	-0.81			-0.05	-1.22	-1.22	-1.08	
16	12	0.02			1.86	0.03	0.03	2.35	
	15	0.02			1.86	0.03	0.03	2.35	
17	13	-0.05			-15.88	-0.08	-0.08	-19.91	
	16	-0.05			-15.88	-0.08	-0.08	-19.91	
18	14	-1.89			-0.06	-2.84	-2.84	-2.29	
	15	-1.89			-0.06	-2.84	-2.84	-2.29	
19	15	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	
	16	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	
20	15	0.01			1.32	0.02	0.02	1.66	
	18	0.01			1.32	0.02	0.02	1.66	
21	18	-0.04			-12.97	-0.08	-0.08	-16.26	
	21							16.16	

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE J

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.8PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
21	19	-0.04			-12.97	-0.08	-0.08	-16.26	
								16.16	
	17	-1.89			-0.05	-2.84	-2.84	-2.43	
22	18	-1.89			-0.05	-2.84	-2.84	-2.43	
	18	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	
23	19	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	
	18	0.01			0.89	0.02	0.02	1.13	
24	21	0.01			0.89	0.02	0.02	1.13	
	19	-0.04			-10.15	-0.06	-0.06	-12.74	
25	22	-0.04			-10.15	-0.06	-0.06	-12.74	
	20	-1.89			-0.02	-2.84	-2.84	-2.39	
26	21	-1.89			-0.02	-2.84	-2.84	-2.39	
	21	-0.81			-0.02	-1.22	-1.22	-1.04	
27	22	-0.81			-0.02	-1.22	-1.22	-1.04	
	21	0.00			0.53	0.00	0.00	0.66	
28	24	0.00			0.53	0.00	0.00	0.66	
	22	-0.03			-7.38	-0.05	-0.05	-9.26	
29	26	-0.03			-7.38	-0.05	-0.05	-9.26	
	23	-1.89			-0.16	-2.84	-2.84	-2.56	
30	24	-1.89			-0.16	-2.84	-2.84	-2.56	
	24	-0.81			-0.05	-1.22	-1.22	-1.08	
31	25	-0.81			-0.05	-1.22	-1.22	-1.08	
	24	0.00			0.23	0.00	0.00	0.29	
32	27	0.00			0.23	0.00	0.00	0.29	
	25	-0.02			-4.68	-0.03	-0.03	-5.88	
33	28	-0.02			-4.68	-0.03	-0.03	-5.88	
	26	-1.92			0.90	-2.88	-2.88	-1.28	
34	27	-1.92			0.90	-2.88	-2.88	-1.28	
	27	-0.80			0.29	-1.20	-1.20	-0.84	
35	28	-0.80			0.29	-1.20	-1.20	-0.84	
	27	-0.01			-0.09	-0.02	-0.02	-0.13	
36	30	-0.01			-0.09	-0.02	-0.02	-0.13	
	28	-0.02			-1.87	-0.03	-0.03	-2.36	
37	31	-0.02			-1.87	-0.03	-0.03	-2.36	
	29	-1.59			-3.87	-2.39	-2.39	-6.59	
38	30	-1.59			-3.87	-2.39	-2.39	-6.59	
	30	-0.74			-1.28	-1.11	-1.11	-2.53	
39	31	-0.74			-1.28	-1.11	-1.11	-2.53	
	30	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
40	32	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
	31	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
41	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	

CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE K

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.6PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	-0.46			1.48	-0.69	-0.69	1.28	1.85
	2	-0.40			1.48	-0.69	-0.69	1.28	1.85
								-2.43	-2.43
2	2	-0.06			-22.83	-0.09	-0.09	-26.61	-26.54
	4	-0.06			-22.83	-0.09	-0.09	-26.61	-26.54
								26.46	26.46
3	3	-1.17			-0.60	-1.78	-1.78	-2.21	-0.75
	4	-1.17			-0.60	-1.78	-1.78	-2.21	-0.75
								-0.71	-0.71
4	4	-0.05			-19.82	-0.08	-0.08	-24.84	-24.78
	6	-0.05			-19.82	-0.08	-0.08	-24.84	-24.78
								24.71	24.71
5	5	-1.06			0.07	-1.59	-1.59	-1.24	0.09
	6	-1.06			0.07	-1.59	-1.59	-1.24	0.09
								-1.41	-1.41
6	6	-0.05			-17.05	-0.08	-0.08	-21.38	-21.31
	8	-0.05			-17.05	-0.08	-0.08	-21.38	-21.31
								21.25	21.25
7	7	-1.08			-0.06	-1.82	-1.82	-1.43	-0.08
	8	-1.08			-0.06	-1.82	-1.82	-1.43	-0.08
								-1.28	-1.28
8	8	-0.04			-14.37	-0.06	-0.06	-18.01	-17.96
	10	-0.04			-14.37	-0.06	-0.06	-18.01	-17.96
								17.91	17.91
9	9	-1.08			-0.02	-1.82	-1.82	-1.38	-0.03
	10	-1.08			-0.02	-1.82	-1.82	-1.38	-0.03
								-1.33	-1.33
10	10	-0.04			-11.79	-0.06	-0.06	-14.79	-14.74
	12	-0.04			-11.79	-0.06	-0.06	-14.79	-14.74
								14.69	14.69
11	11	-1.08			-0.03	-1.82	-1.82	-1.39	-0.04
	12	-1.08			-0.03	-1.82	-1.82	-1.39	-0.04
								-1.31	-1.31
12	12	-0.04			-9.29	-0.06	-0.06	-11.66	-11.61
	14	-0.04			-9.29	-0.06	-0.06	-11.66	-11.61
								11.56	11.56
13	13	-1.08			0.00	-1.82	-1.82	-1.35	0.00
	14	-1.08			0.00	-1.82	-1.82	-1.35	0.00
								-1.35	-1.35
14	14	-0.03			-6.85	-0.05	-0.05	-8.60	-8.56
	16	-0.03			-6.85	-0.05	-0.05	-8.60	-8.56
								8.53	8.53
15	15	-1.07			-0.10	-1.61	-1.61	-1.46	-0.13
	16	-1.07			-0.10	-1.61	-1.61	-1.46	-0.13
								-1.21	-1.21
16	16	-0.03			-4.47	-0.05	-0.05	-5.63	-5.59
	18	-0.03			-4.47	-0.05	-0.05	-5.63	-5.59
								5.55	5.55
17	17	-1.12			0.40	-1.68	-1.68	-0.90	0.50
	18	-1.12			0.40	-1.68	-1.68	-0.90	0.50
								-1.90	-1.90
18	18	-0.03			-2.05	-0.05	-0.05	-2.60	-2.56
	20	-0.03			-2.05	-0.05	-0.05	-2.60	-2.56
								2.53	2.53
19	19	-0.83			-1.14	-1.25	-1.25	-2.46	-1.43
	20	-0.83			-1.14	-1.25	-1.25	-2.46	-1.43
								0.39	0.39
20	20	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.6PL		1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
1	1	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
2	2	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
3	3	-1.47			3.65	-2.21	-2.21	2.73	4.56
	4	-1.47			3.65	-2.21	-2.21	2.73	4.56
								-6.40	-6.40
4	4	-0.99			1.89	-1.49	-1.49	0.86	2.11
	5	-0.99			1.89	-1.49	-1.49	0.86	2.11
								-3.35	-3.35
6	5	-0.49			0.60	-0.74	-0.74	0.14	0.75
	6	-0.49			0.60	-0.74	-0.74	0.14	0.75
								-1.36	-1.36
6	4	-0.01			-8.14	-0.02	-0.02	-10.19	-10.18
	8	-0.01			-8.14	-0.02	-0.02	-10.19	-10.18
								10.16	10.16
7	5	0.14			-0.28	0.21	0.21	-0.18	-0.35
	9	0.14			-0.28	0.21	0.21	-0.18	-0.35
								0.53	0.53
8	6	-0.18			-12.42	-0.27	-0.27	-15.75	-15.53
	10	-0.18			-12.42	-0.27	-0.27	-15.75	-15.53
								15.30	15.30
9	7	-2.80			-0.87	-4.20	-4.20	-4.59	-1.09
	8	-2.80			-0.87	-4.20	-4.20	-4.59	-1.09
								-2.41	-2.41
10	8	-1.65			-0.31	-2.48	-2.48	-2.45	-0.39
	9	-1.65			-0.31	-2.48	-2.48	-2.45	-0.39
								-1.68	-1.68
11	9	-0.83			-0.14	-1.25	-1.25	-1.21	-0.18
	10	-0.83			-0.14	-1.25	-1.25	-1.21	-0.18
								-0.88	-0.88
12	8	0.00			-6.90	0.00	0.00	-6.74	-6.74
	12	0.00			-6.90	0.00	0.00	-6.74	-6.74
								6.74	6.74
13	9	0.10			-1.09	0.15	0.15	-1.24	-1.36
	13	0.10			-1.09	0.15	0.15	-1.24	-1.36
								1.49	1.49
14	10	-0.13			-10.21	-0.20	-0.20	-12.93	-12.76
	14	-0.13			-10.21	-0.20	-0.20	-12.93	-12.76
								12.60	12.60
15	11	-2.69			0.01	-4.04	-4.04	-3.35	0.01
	12	-2.69			0.01	-4.04	-4.04	-3.35	0.01
								-3.38	-3.38
16	12	-1.62			-0.08	-2.43	-2.43	-2.13	-0.10
	13	-1.62			-0.08	-2.43	-2.43	-2.13	-0.10
								-1.93	-1.93
17	13	-0.81			-0.04	-1.22	-1.22	-1.06	-0.05
	14	-0.81			-0.04	-1.22	-1.22	-1.06	-0.05
								-0.96	-0.96
18	12	0.00			-5.98	0.00	0.00	-7.45	-7.45
	16	0.00			-5.98	0.00	0.00	-7.45	-7.45
								7.45	7.45
19	13	0.07			-1.54	0.11	0.11	-1.84	-1.93
	17	0.07			-1.54	0.11	0.11	-1.84	-1.93
								2.01	2.01
20	14	-0.10			-8.37	-0.15	-0.15	-10.59	-10.46
	18	-0.10			-8.37	-0.15	-0.15	-10.59	-10.46
								10.34	10.34



**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDA		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.6P		1.25(PD+PL+/-Pe)	
						a	b	a	b
21	15	-2.70			-0.08	-4.05	-4.05	-3.48	-0.10
	16	-2.70			-0.08	-4.05	-4.05	-3.28	-3.28
								-3.48	-0.10
								-3.28	-3.28
22	16	-1.62			-0.08	-2.43	-2.43	-2.10	-0.08
	17	-1.62			-0.08	-2.43	-2.43	-1.95	-1.95
								-2.10	-0.08
								-1.95	-1.95
23	17	-0.81			-0.04	-1.22	-1.22	-1.06	-0.05
	18	-0.81			-0.04	-1.22	-1.22	-0.96	-0.96
								-1.06	-0.05
								-0.96	-0.96
24	16	0.00			-4.99	0.00	0.00	-6.24	-6.24
	20	0.00			-4.99	0.00	0.00	-6.24	-6.24
								-6.24	-6.24
								-6.24	-6.24
25	17	0.05			-1.72	0.08	0.08	-2.09	-2.15
	21	0.05			-1.72	0.08	0.08	-2.21	-2.21
								-2.09	-2.15
								-2.21	-2.21
26	18	-0.08			-6.78	-0.12	-0.12	-8.55	-8.45
	22	-0.08			-6.78	-0.12	-0.12	-8.35	-8.35
								-8.55	-8.45
								-8.35	-8.35
27	19	-2.69			-0.05	-4.04	-4.04	-3.43	-0.08
	20	-2.69			-0.05	-4.04	-4.04	-3.30	-3.30
								-3.43	-0.08
								-3.30	-3.30
28	20	-1.62			-0.05	-2.43	-2.43	-2.09	-0.08
	21	-1.62			-0.05	-2.43	-2.43	-1.96	-1.96
								-2.09	-0.08
								-1.96	-1.96
29	21	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	-0.04
	22	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-0.98	-0.98
								-1.05	-0.04
								-0.98	-0.98
30	20	0.00			-4.08	0.00	0.00	-5.10	-5.10
	24	0.00			-4.08	0.00	0.00	-5.10	-5.10
								-5.10	-5.10
								-5.10	-5.10
31	21	0.03			-1.72	0.05	0.05	-2.11	-2.15
	25	0.03			-1.72	0.05	0.05	-2.19	-2.19
								-2.11	-2.15
								-2.19	-2.19
32	22	-0.08			-5.32	-0.09	-0.09	-6.73	-6.65
	26	-0.08			-5.32	-0.09	-0.09	-6.58	-6.58
								-6.73	-6.65
								-6.58	-6.58
33	23	-2.75			-0.04	-4.13	-4.13	-3.49	-0.05
	24	-2.75			-0.04	-4.13	-4.13	-3.39	-3.39
								-3.49	-0.05
								-3.39	-3.39
34	24	-1.62			-0.03	-2.43	-2.43	-2.06	-0.04
	25	-1.62			-0.03	-2.43	-2.43	-1.99	-1.99
								-2.06	-0.04
								-1.99	-1.99
35	25	-0.81			-0.02	-1.22	-1.22	-1.04	-0.03
	28	-0.81			-0.02	-1.22	-1.22	-0.99	-0.99
								-1.04	-0.03
								-0.99	-0.99
36	24	-0.01			-3.21	-0.02	-0.02	-4.03	-4.01
	28	-0.01			-3.21	-0.02	-0.02	-4.00	-4.00
								-4.03	-4.01
								-4.00	-4.00
37	25	0.01			-1.59	0.02	0.02	-1.98	-1.99
	29	0.01			-1.59	0.02	0.02	-2.00	-2.00
								-1.98	-1.99
								-2.00	-2.00
38	26	-0.04			-4.00	-0.06	-0.06	-5.05	-5.00
	30	-0.04			-4.00	-0.06	-0.06	-4.95	-4.95
								-5.05	-5.00
								-4.95	-4.95
39	27	-2.12			-0.01	-3.18	-3.18	-2.66	-0.01
	28	-2.12			-0.01	-3.18	-3.18	-2.64	-2.64
								-2.66	-0.01
								-2.64	-2.64
40	28	-1.62			-0.02	-2.43	-2.43	-2.05	-0.03
	29	-1.62			-0.02	-2.43	-2.43	-2.00	-2.00
								-2.05	-0.03
								-2.00	-2.00
41	29	-0.81			-0.01	-1.22	-1.22	-1.03	-0.01
	30	-0.81			-0.01	-1.22	-1.22	-1.00	-1.00
								-1.03	-0.01
								-1.00	-1.00

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDA		POSIBILIDAD II	
						1.5PD + 1.6P		1.25(PD+PL+/-Pe)	
						a	b	a	b
42	28	0.01			-2.37	0.02	0.02	-2.95	-2.96
	32	0.01			-2.37	0.02	0.02	-2.96	-2.96
								-2.95	-2.96
								-2.96	-2.96
43	29	0.03			-1.36	0.05	0.05	-1.66	-1.70
	33	0.03			-1.36	0.05	0.05	-1.74	-1.74
								-1.66	-1.70
								-1.74	-1.74
44	30	-0.03			-2.75	-0.05	-0.05	-3.48	-3.44
	34	-0.03			-2.75	-0.05	-0.05	-3.40	-3.40
								-3.48	-3.44
								-3.40	-3.40
45	31	-2.11			-0.11	-3.17	-3.17	-2.78	-0.14
	32	-2.11			-0.11	-3.17	-3.17	-2.50	-2.50
								-2.78	-0.14
								-2.50	-2.50
46	32	-1.63			-0.01	-2.45	-2.45	-2.05	-0.01
	33	-1.63			-0.01	-2.45	-2.45	-2.03	-2.03
								-2.05	-0.01
								-2.03	-2.03
47	33	-0.81			0.00	-1.22	-1.22	-1.01	0.00
	34	-0.81			0.00	-1.22	-1.22	-1.01	-1.01
								-1.01	-1.01
								-1.01	-1.01
48	32	-0.01			-1.56	-0.02	-0.02	-1.96	-1.95
	36	-0.01			-1.56	-0.02	-0.02	-1.94	-1.94
								-1.96	-1.95
								-1.94	-1.94
49	33	-0.01			-1.10	-0.02	-0.02	-1.39	-1.38
	37	-0.01			-1.10	-0.02	-0.02	-1.36	-1.36
								-1.39	-1.38
								-1.36	-1.36
50	34	-0.01			-1.55	-0.02	-0.02	-1.95	-1.94
	38	-0.01			-1.55	-0.02	-0.02	-1.93	-1.93
								-1.95	-1.94
								-1.93	-1.93
51	35	-2.78			0.67	-4.17	-4.17	-2.64	0.64
	36	-2.78			0.67	-4.17	-4.17	-4.31	-4.31
								-2.64	0.64
								-4.31	-4.31
52	36	-1.61			0.13	-2.42	-2.42	-1.85	0.16
	37	-1.61			0.13	-2.42	-2.42	-2.18	-2.18
								-1.85	0.16
								-2.18	-2.18
53	37	-0.81			0.02	-1.22	-1.22	-0.99	0.03
	38	-0.81			0.02	-1.22	-1.22	-1.04	-1.04
								-0.99	0.03
								-1.04	-1.04
54	36	-0.01			-0.74	-0.02	-0.02	-0.94	-0.93
	40	-0.01			-0.74	-0.02	-0.02	-0.91	-0.91
								-0.94	-0.93
								-0.91	-0.91
55	37	-0.01			-0.80	-0.02	-0.02	-1.01	-1.00
	41	-0.01			-0.80	-0.02	-0.02	-0.99	-0.99
								-1.01	-1.00
								-0.99	-0.99
56	38	0.00			-0.33	0.00	0.00	-0.41	-0.41
	42	0.00			-0.33	0.00	0.00	-0.41	-0.41
								-0.41	-0.41
								-0.41	-0.41
57	39	-2.32			-3.18	-3.48	-3.48	-6.88	-3.96
	40	-2.32			-3.18	-3.48	-3.48	-1.08	-1.08
								-6.88	-3.96
								-1.08	-1.08
58	40	-1.49			-1.26	-2.24	-2.24	-3.44	-1.58
	41	-1.49			-1.26	-2.24	-2.24	-0.29	-0.29
								-3.44	-1.58
								-0.29	-0.29
59	41	-0.74			-0.34	-1.11	-1.11	-1.35	-0.43
	42	-0.74			-0.34	-1.11	-1.11	-0.50	-0.50
								-1.35	-0.43
								-0.50	-0.50
60	40	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	43	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
								0.00	0.00
61	41	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	44	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
								0.00	0.00
62	42	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	45	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
								0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE FUERZAS AXIALES DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE M

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I 1.5PD + 1.8PL		POSIBILIDAD II 1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
						1	1	0.00	
	4	-0.03			0.00	-0.05	-0.05	-0.04	0.00
								-0.04	-0.04
2	2	-0.97			4.29	-1.46	-1.46	4.15	5.36
	3	-0.97			4.29	-1.46	-1.46	4.15	5.36
								-6.58	-6.58
								-6.58	-6.58
3	3	-0.46			1.62	-0.72	-0.72	1.43	2.03
	4	-0.46			1.62	-0.72	-0.72	1.43	2.03
								-2.83	-2.83
4	3	0.05			4.80	0.08	0.08	0.06	6.00
	6	0.05			4.80	0.08	0.08	0.06	6.00
								-5.94	-5.94
								-5.94	-5.94
5	4	-0.08			-26.27	-0.14	-0.14	-32.05	-32.84
	7	-0.08			-26.27	-0.14	-0.14	-32.05	-32.84
								32.73	32.73
								32.73	32.73
6	5	-1.98			-1.19	-2.97	-2.97	-3.96	-1.40
	6	-1.98			-1.19	-2.97	-2.97	-3.96	-1.40
								-0.99	-0.99
								-0.99	-0.99
7	6	-0.85			-0.45	-1.28	-1.28	-1.83	-0.58
	7	-0.85			-0.45	-1.28	-1.28	-1.83	-0.58
								-0.50	-0.50
								-1.83	-0.58
								-0.50	-0.50
8	8	0.03			3.81	0.05	0.05	4.55	4.51
	9	0.03			3.81	0.05	0.05	4.55	4.51
								-4.48	-4.48
								-4.48	-4.48
8	7	-0.07			-22.89	-0.11	-0.11	-28.45	-28.28
	10	-0.07			-22.89	-0.11	-0.11	-28.45	-28.28
								28.28	28.28
								28.28	28.28
10	8	-1.88			0.05	-2.82	-2.82	-2.29	0.08
	9	1.88			0.05	-2.82	-2.82	-2.29	0.08
								-2.41	-2.41
								-2.41	-2.41
11	9	-0.81			0.00	-1.22	-1.22	-1.01	0.00
	10	-0.81			0.00	-1.22	-1.22	-1.01	0.00
								-1.01	-1.01
								-1.01	-1.01
12	0	0.03			2.72	0.05	0.05	3.44	3.40
	12	0.03			2.72	0.05	0.05	3.44	3.40
								-3.36	-3.36
								-3.36	-3.36
13	10	-0.00			-18.45	-0.09	-0.09	-24.39	-24.31
	13	-0.00			-18.45	-0.09	-0.09	-24.39	-24.31
								24.24	24.24
								24.24	24.24
14	11	-1.89			-0.10	-2.84	-2.84	-2.40	-0.13
	12	-1.89			-0.10	-2.84	-2.84	-2.40	-0.13
								-2.24	-2.24
								-2.24	-2.24
15	12	-0.81			-0.05	-1.22	-1.22	-1.08	-0.06
	13	-0.81			-0.05	-1.22	-1.22	-1.08	-0.06
								-0.95	-0.95
								-0.95	-0.95
16	12	0.02			1.99	0.03	0.03	2.51	2.49
	15	0.02			1.99	0.03	0.03	2.51	2.49
								-2.46	-2.46
								-2.46	-2.46
17	13	0.05			-18.32	-0.08	-0.08	-20.46	-20.40
	16	-0.05			-18.32	-0.08	-0.08	-20.46	-20.40
								20.34	20.34
								20.34	20.34
18	14	-1.89			-0.08	-2.84	-2.84	-2.44	-0.08
	15	-1.89			-0.08	-2.84	-2.84	-2.44	-0.08
								-2.20	-2.20
								-2.20	-2.20
19	15	-0.81			-0.04	-1.22	-1.22	-1.06	-0.05
	16	-0.81			-0.04	-1.22	-1.22	-1.06	-0.05
								-0.96	-0.96
								-0.96	-0.96
20	15	0.01			1.40	0.02	0.02	1.78	1.75
	18	0.01			1.40	0.02	0.02	1.78	1.75
								-1.74	-1.74
								-1.74	-1.74
21	18	-0.04			-13.31	-0.08	-0.08	-16.69	-16.64
								16.59	16.59

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE M

ELE	EXT	PD	PL1	PL2	PS	POSIBILIDAD I 1.5PD + 1.8PL		POSIBILIDAD II 1.25(PD+PL+/-Ps)	
						a	b	a	b
						21	19	-0.04	
								16.59	16.59
22	17	-1.89			-0.08	-2.84	-2.84	-2.44	-0.08
	18	-1.89			-0.08	-2.84	-2.84	-2.44	-0.08
								-2.29	-2.29
								-2.29	-2.29
23	18	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	-0.04
	19	-0.81			-0.03	-1.22	-1.22	-1.05	-0.04
								-0.98	-0.98
								-0.98	-0.98
24	18	0.01			0.93	0.02	0.02	1.18	1.16
	21	0.01			0.93	0.02	0.02	1.18	1.16
								-1.15	-1.15
								-1.15	-1.15
25	19	-0.04			-10.40	-0.08	-0.08	-13.05	-13.00
	22	-0.04			-10.40	-0.08	-0.08	-13.05	-13.00
								12.95	12.95
								12.95	12.95
26	20	-1.89			-0.02	-2.84	-2.84	-2.39	-0.03
	21	-1.89			-0.02	-2.84	-2.84	-2.39	-0.03
								-2.34	-2.34
								-2.34	-2.34
27	21	-0.81			-0.02	-1.22	-1.22	-1.04	-0.03
	22	-0.81			-0.02	-1.22	-1.22	-1.04	-0.03
								-0.99	-0.99
								-0.99	-0.99
28	21	0.00			0.54	0.00	0.00	0.68	0.68
	24	0.00			0.54	0.00	0.00	0.68	0.68
								-0.68	-0.68
								-0.68	-0.68
29	22	-0.03			-7.55	-0.05	-0.05	-9.48	-9.44
	25	-0.03			-7.55	-0.05	-0.05	-9.48	-9.44
								9.40	9.40
								9.40	9.40
30	23	-1.89			-0.16	-2.84	-2.84	-2.56	-0.20
	24	-1.89			-0.16	-2.84	-2.84	-2.56	-0.20
								-2.16	-2.16
								-2.16	-2.16
31	24	-0.81			0.05	-1.22	-1.22	-1.08	-0.06
	25	-0.81			0.05	-1.22	-1.22	-1.08	-0.06
								-0.95	-0.95
								-0.95	-0.95
32	24	0.00			0.22	0.00	0.00	0.28	0.28
	27	0.00			0.22	0.00	0.00	0.28	0.28
								-0.28	-0.28
								-0.28	-0.28
33	25	-0.02			-4.79	-0.03	-0.03	-6.00	-5.98
	28	-0.02			-4.78	-0.03	-0.03	-6.00	-5.98
								5.95	5.95
								5.95	5.95
34	26	-1.92			0.88	-2.88	-2.88	-1.30	1.10
	27	-1.92			0.88	-2.88	-2.88	-1.30	1.10
								-3.50	-3.50
								-3.50	-3.50
35	27	-0.80			0.27	-1.20	-1.20	-0.68	0.34
	28	-0.80			0.27	-1.20	-1.20	-0.68	0.34
								-1.34	-1.34
								-1.34	-1.34
36	27	-0.01			-0.12	-0.02	-0.02	-0.16	-0.15
	30	-0.01			-0.12	-0.02	-0.02	-0.16	-0.15
								0.14	0.14
								0.14	0.14
37	28	-0.02			-1.90	-0.03	-0.03	-2.40	-2.38
	31	-0.02			-1.90	-0.03	-0.03	-2.40	-2.38
								2.35	2.35
								2.35	2.35
38	29	-1.59			-3.83	-2.39	-2.39	-8.53	-4.54
	30	-1.59			-3.83	-2.39	-2.39	-8.53	-4.54
								2.55	2.55
								2.55	2.55
39	30	-0.74			-1.25	-1.11	-1.11	-2.48	-1.58
	31	-0.74			-1.25	-1.11	-1.11	-2.48	-1.58
								0.64	0.64
								0.64	0.64
40	30	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	32	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
								0.00	0.00
41	31	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00
								0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 05**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Vs)	
						a	b	a	b
1	1	0.17	-0.34	0.15	1.55	-0.87	0.01	1.30	1.70
	5	0.17	-0.15	0.34	-1.55	-0.01	0.87	-2.58	-1.96
2	2	0.11	-0.27	0.33	3.81	-0.32	0.78	-1.91	-1.70
	6	-0.11	-0.33	0.27	-3.81	-0.78	0.32	4.96	2.58
3	3	-0.10	-0.15	0.23	3.09	-0.42	0.26	4.56	4.84
	7	0.10	-0.23	0.15	-3.09	-0.26	0.42	-4.96	-4.21
4	4	0.17	-0.11	0.18	2.03	0.06	0.54	-5.31	-4.84
	8	-0.17	-0.18	0.11	-2.03	-0.54	-0.06	4.21	4.96
5	5	2.83	-0.11	2.05	-2.34	4.05	7.94	3.55	3.98
	6	3.11	0.08	2.30	2.34	4.81	8.81	-4.18	-3.70
6	6	2.85	0.12	2.17	-1.19	4.49	8.18	-4.03	-3.98
	7	2.88	-0.12	2.18	1.19	4.12	8.26	3.70	4.18
7	7	2.87	0.04	1.38	-2.45	4.38	6.79	2.61	2.60
	8	3.07	-0.09	1.31	2.45	4.44	6.96	-2.46	-2.12
8	8	-1.28	-0.47	0.03	3.45	-2.77	-1.87	-2.95	-2.60
	10	1.28	0.03	0.47	-3.45	1.97	2.77	2.12	2.46
9	7	0.25	-0.20	0.25	1.37	0.01	0.83	0.48	-0.50
	13	-0.25	-0.25	0.20	-1.37	-0.83	-0.01	6.33	8.03
10	8	1.03	-0.08	0.39	2.20	1.44	2.25	6.81	5.90
	14	-1.03	-0.39	0.08	-2.20	-2.25	-1.44	1.08	3.84
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.50
	10	1.30	0.00	0.50	0.00	1.95	2.85	0.50	-1.29
12	10	5.38	-0.01	1.84	-1.27	8.05	11.38	6.70	8.38
	11	5.48	0.01	1.82	1.27	8.24	11.50	6.79	4.58
13	11	1.36	0.00	0.52	0.00	2.04	2.98	0.88	2.41
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	-1.29
14	11	1.28	0.03	0.47	3.58	1.87	2.77	6.70	8.38
	13	1.28	-0.47	-0.03	-3.58	-2.77	-1.87	6.79	4.58
15	13	2.14	-0.11	0.80	-1.52	3.01	4.83	0.88	2.41
	14	2.68	0.07	1.04	1.52	4.16	5.91	0.59	-1.29
16	14	1.34	0.00	0.52	0.00	2.01	2.95	6.79	4.58
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	2.41

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 06**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Vs)	
						a	b	a	b
1	1	-0.39	-0.84	0.25	1.50	-1.74	-0.14	0.59	1.39
	5	0.39	-0.25	0.84	-1.50	0.14	1.74	-3.16	-2.03
2	2	0.19	-0.51	0.82	3.70	-0.63	1.40	-1.70	-1.39
	6	-0.19	-0.82	0.51	-3.70	-1.40	0.63	2.03	3.16
3	3	-0.17	-0.30	0.43	2.89	-0.60	0.52	4.23	4.78
	7	0.17	-0.43	0.30	-2.89	-0.52	0.60	-5.03	-3.61
4	4	0.37	-0.18	0.32	1.98	0.23	1.13	-5.84	-4.78
	8	-0.37	-0.32	0.18	-1.98	-1.13	-0.23	3.61	5.03
5	5	5.04	-0.21	3.89	-2.28	7.18	14.56	4.23	4.78
	6	5.60	0.17	4.26	2.28	8.71	16.25	-5.03	-3.61
6	6	5.13	0.22	4.11	-1.18	8.09	15.08	-5.84	-4.78
	7	5.16	-0.22	4.12	1.18	7.34	15.16	3.61	5.03
7	7	5.26	0.11	2.67	-2.38	8.09	12.70	3.15	3.90
	8	5.38	-0.17	2.51	2.38	7.78	12.60	-4.33	-3.41
8	8	-1.90	-0.79	-0.07	3.35	-4.27	-2.98	-4.06	-3.90
	10	1.90	0.07	0.79	-3.35	2.98	4.27	3.41	4.33
9	7	0.31	-0.33	0.39	1.33	-0.13	1.17	2.69	2.63
	13	-0.31	-0.39	0.33	-1.33	-1.17	0.13	-2.21	-1.59
10	8	1.59	-0.09	0.65	2.13	2.22	3.56	-3.31	-2.63
	14	-1.59	-0.65	0.09	-2.13	-3.56	-2.22	1.59	2.21
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.19	1.75
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.38	8.89	14.01
12	10	7.74	-0.03	2.91	-1.23	11.58	18.85	10.08	8.51
	11	7.89	0.00	2.88	1.23	11.84	17.02	4.38	9.60
13	11	2.05	0.00	0.83	0.00	3.08	4.57	5.24	3.96
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.14	13.00
14	11	1.90	0.07	0.79	3.48	2.98	4.27	7.63	6.33
	13	-1.90	-0.79	-0.07	-3.48	-4.27	-2.98	4.73	10.15
15	13	3.23	-0.17	1.43	-1.48	4.54	7.42	3.74	0.50
	14	4.07	0.13	1.68	1.48	6.34	9.09	9.89	12.88
16	14	2.03	0.00	0.82	0.00	3.05	4.52	8.50	5.90
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.55	6.80

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 07**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VB	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Vb)	
						a	b	a	b
1	1	0.39	-0.64	0.25	1.46	-1.74	-0.14	0.54	1.34
	5	0.39	-0.25	0.64	-1.46	0.14	1.74	-3.11	-2.00
2	2	0.19	-0.51	0.62	3.69	-0.63	1.40	-1.65	-1.34
	6	-0.19	-0.62	0.51	-3.69	-1.40	0.63	2.00	3.11
3	3	-0.17	-0.30	0.43	2.90	0.80	0.52	4.09	4.63
	7	0.17	-0.43	0.30	-2.90	-0.52	0.60	-4.69	-3.49
4	4	0.37	-0.18	0.32	1.90	0.23	1.13	-5.60	-4.63
	8	-0.37	-0.32	0.18	-1.90	-1.13	-0.23	3.49	4.69
5	5	5.04	-0.21	3.69	-2.21	7.18	14.56	3.04	3.79
	6	5.60	0.17	4.36	2.21	6.71	16.25	-4.21	-3.30
6	6	5.13	0.22	4.11	-1.12	8.09	15.09	-3.95	-3.79
	7	5.16	-0.22	4.12	1.12	7.34	15.16	3.30	4.21
7	7	5.26	0.11	2.67	-2.31	8.09	12.70	2.61	2.55
	8	5.39	-0.17	2.51	2.31	7.78	12.60	-2.14	-1.51
8	8	-1.90	-0.79	-0.07	3.25	-4.27	-2.98	1.51	2.14
	10	1.90	0.07	0.79	-3.25	2.98	4.27	-3.24	-2.55
9	7	0.31	-0.33	0.39	1.29	-0.13	1.17	1.51	2.14
	13	-0.31	-0.39	0.33	-1.29	-1.17	0.13	-3.24	-2.55
10	8	1.59	-0.09	0.65	2.07	2.22	3.56	1.51	2.14
	14	-1.59	-0.65	0.09	-2.07	-3.56	-2.22	-3.24	-2.55
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.36	0.00	0.00
12	10	7.74	-0.03	2.91	-1.19	11.56	16.95	2.46	3.45
	11	7.89	0.00	2.88	1.19	11.84	17.02	-0.71	0.21
13	11	2.05	0.00	0.63	0.00	3.08	4.57	-5.39	-3.29
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	1.90	0.07	0.79	3.36	2.98	4.27	0.00	0.00
	13	-1.90	-0.79	-0.07	-3.36	-4.27	-2.98	0.84	1.74
15	13	3.23	-0.17	1.43	-1.43	4.54	7.42	2.56	3.60
	14	4.07	0.13	1.66	1.43	6.34	9.09	2.56	3.60
16	14	2.03	0.00	0.62	0.00	3.05	4.52	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 08**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VB	POSIBILIDA		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8V		1.25(VD+VL+/-Vb)	
						a	b	a	b
1	1	0.39	-0.64	0.25	1.41	-1.74	-0.14	0.47	1.29
	5	0.39	-0.25	0.64	-1.41	0.14	1.74	-3.05	-1.94
2	2	0.19	-0.51	0.62	3.47	-0.63	1.40	-1.59	-1.29
	6	-0.19	-0.62	0.51	-3.47	-1.40	0.63	1.94	2.05
3	3	-0.17	-0.30	0.43	2.81	-0.80	0.52	3.94	4.48
	7	0.17	-0.43	0.30	-2.81	-0.52	0.60	-4.74	-3.99
4	4	0.37	-0.18	0.32	1.94	0.23	1.13	-5.35	-4.48
	8	-0.37	-0.32	0.18	-1.94	-1.13	-0.23	3.39	4.74
5	5	5.04	-0.21	3.69	-2.14	7.18	14.56	2.83	3.68
	6	5.60	0.17	4.36	2.14	6.71	16.25	-4.10	-3.19
6	6	5.13	0.22	4.11	-1.09	8.09	15.09	-3.64	-3.68
	7	5.16	-0.22	4.12	1.09	7.34	15.16	3.19	4.10
7	7	5.26	0.11	2.67	-2.24	8.09	12.70	2.54	2.48
	8	5.39	-0.17	2.51	2.24	7.78	12.60	-2.08	-1.44
8	8	-1.90	-0.79	-0.07	3.15	-4.27	-2.98	-3.16	-2.49
	10	1.90	0.07	0.79	-3.15	2.98	4.27	1.44	2.06
9	7	0.31	-0.33	0.39	1.25	-0.13	1.17	3.36	1.93
	13	-0.31	-0.39	0.33	-1.25	-1.17	0.13	8.71	13.84
10	8	1.59	-0.09	0.65	2.01	2.22	3.56	9.69	8.34
	14	-1.59	-0.65	0.09	-2.01	-3.56	-2.22	4.54	9.78
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.09	8.05
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.36	8.05	12.91
12	10	7.74	-0.03	2.91	-1.19	11.56	16.95	7.54	6.24
	11	7.89	0.00	2.88	1.19	11.84	17.02	4.81	10.24
13	11	2.05	0.00	0.63	0.00	3.08	4.57	3.91	0.67
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.51	12.71
14	11	1.90	0.07	0.79	3.26	2.98	4.27	9.33	5.73
	13	-1.90	-0.79	-0.07	-3.26	-4.27	-2.98	3.72	7.09
15	13	3.23	-0.17	1.43	-1.39	4.54	7.42	0.68	2.96
	14	4.07	0.13	1.66	1.39	6.34	9.09	-7.30	-6.40
16	14	2.03	0.00	0.62	0.00	3.05	4.52	-1.48	-2.96
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.40	7.30

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 10**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	V8	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL		POSIBILIDAD II 1.25(VD+VL+/-Ve)	
						a	b	a	b
						1	1	0.39	-0.66
	5	0.39	0.25	0.66	-1.36	1.04	1.77	-3.01	-1.89
								-0.90	-0.56
								2.50	3.01
2	2	0.19	-0.51	1.82	3.36	-0.63	3.20	3.80	5.59
	6	-0.19	-0.62	0.51	-3.36	-1.40	0.63	-4.60	-1.94
								-5.21	-4.34
								3.19	4.60
3	3	-0.17	0.48	0.43	2.72	-1.12	0.52	2.59	3.34
	7	0.17	-0.43	0.48	-2.72	-0.52	1.12	-4.21	-3.09
								-3.73	-3.34
								3.08	4.21
4	4	0.37	-0.18	0.51	1.78	0.23	1.47	2.46	2.64
	8	-0.37	-0.51	0.18	-1.78	-1.47	-0.23	-1.99	-1.13
								-3.39	-2.64
								1.13	1.99
5	5	5.04	-0.21	3.82	-2.07	7.18	14.62	3.45	2.05
	6	5.60	0.14	4.36	2.07	8.65	16.25	8.63	13.79
								9.76	8.21
								4.59	9.86
6	6	5.13	0.12	4.11	-1.05	7.91	15.09	5.25	3.99
	7	5.18	-0.12	4.22	1.05	7.52	15.34	7.88	12.86
								7.61	6.44
								4.99	10.41
7	7	5.26	0.11	4.18	-2.17	8.09	15.43	4.00	2.66
	8	5.39	-0.17	3.94	2.17	7.78	15.18	9.43	14.53
								9.24	7.43
								3.91	9.95
8	8	-1.90	-0.82	0.07	3.06	-4.33	-2.72	0.43	2.69
	10	1.90	0.07	0.82	-3.06	2.99	4.33	-7.23	-8.11
								-1.36	-2.71
								6.29	7.23
9	7	0.31	-0.41	0.31	1.21	-0.27	1.02	1.39	1.39
	13	-0.31	-0.41	0.41	-1.21	-1.20	0.27	-1.84	-0.74
								-2.41	-1.51
								0.61	1.64
10	8	1.59	-0.09	0.76	1.95	2.22	3.75	4.31	3.29
	14	-1.59	-0.76	0.09	-1.95	-3.75	-2.22	-0.56	0.50
								-5.36	-3.29
								-0.50	0.56
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.36	2.46	0.99
								2.46	3.45
12	10	7.74	-0.03	2.92	-1.12	11.56	18.87	9.24	2.21
	11	7.89	0.01	2.87	1.12	11.82	17.00	11.04	14.73
								11.25	4.98
								8.45	12.03
13	11	2.05	0.00	0.83	0.00	3.08	4.57	2.56	1.04
	12	0.00	0.00	-0.83	0.00	0.00	-1.48	2.56	3.60
								0.00	-1.04
								0.00	-1.04
14	11	1.90	0.07	0.82	3.15	2.99	4.33	6.40	5.05
	13	-1.90	-0.82	-0.07	-3.15	-4.33	-2.99	-1.48	-0.54
								-7.34	-5.05
								0.54	1.48
15	13	3.23	-0.18	1.43	-1.35	4.52	7.42	2.13	-0.13
	14	4.07	0.13	1.66	1.35	6.34	9.09	5.50	7.51
								6.94	3.89
								3.56	5.48
16	14	2.03	0.00	0.82	0.00	3.05	4.52	2.54	1.03
	15	0.00	0.00	-0.82	0.00	0.00	-1.48	2.54	3.56
								0.00	-1.03
								0.00	-1.03

**PORTICO PRINCIPAL EJE 13**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	V8	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL		POSIBILIDAD II 1.25(VD+VL+/-Ve)	
						a	b	a	b
						1	1	-0.37	-0.63
	5	0.37	-0.25	0.63	-1.39	0.10	1.69	-2.99	-1.89
								-1.59	-1.26
								1.89	2.99
2	2	0.19	-0.51	0.62	3.43	-0.65	1.39	3.88	4.43
	6	-0.19	-0.62	0.51	-3.43	-1.39	0.65	-4.70	-3.29
								-5.29	-4.43
								3.29	4.70
3	3	0.13	-0.15	0.43	2.77	-0.07	0.97	3.44	3.81
	7	-0.13	-0.43	0.15	-2.77	-0.97	0.07	-3.49	-2.76
								-4.16	-3.81
								2.76	3.49
4	4	0.08	-0.18	0.18	1.82	-0.23	0.38	2.13	2.25
	8	-0.08	-0.18	0.18	-1.82	-0.38	0.23	-2.43	-2.00
								-2.55	-2.25
								2.00	2.43
5	5	4.99	-0.21	3.86	-2.11	7.11	14.43	3.34	1.93
	6	5.65	0.20	4.36	2.11	8.64	16.32	8.61	13.70
								9.85	8.34
								4.68	9.96
6	6	5.28	0.30	4.11	-1.07	8.48	15.32	5.64	4.18
	7	5.00	-0.30	4.04	1.07	8.98	14.77	8.31	13.09
								7.21	6.01
								4.54	9.96
7	7	2.83	0.11	0.44	-2.21	4.44	5.04	0.91	-2.08
	8	3.11	-0.17	1.36	2.21	4.36	7.11	6.44	6.85
								6.44	4.25
								0.91	2.83
8	5	-1.86	-0.77	0.07	3.11	-4.18	-2.66	0.60	3.01
	10	1.86	0.07	0.77	-3.11	2.92	4.18	-7.18	-8.13
								-1.47	-2.64
								6.30	7.18
9	7	0.44	-0.27	0.46	1.23	-0.17	1.49	1.75	1.78
	13	-0.44	-0.46	0.27	-1.23	-1.49	-0.17	-1.33	-0.41
								-2.66	-1.78
								0.41	1.33
10	8	1.42	0.09	0.56	1.99	2.29	3.14	4.36	3.29
	14	-1.42	-0.56	0.09	-1.99	-3.14	-1.97	-0.59	0.00
								-4.95	-3.06
								0.00	0.81
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.36	2.46	0.99
								2.46	3.45
12	10	7.73	-0.03	2.91	-1.14	11.54	18.83	8.20	2.18
	11	7.91	0.01	2.89	1.14	11.88	17.07	11.05	14.73
								11.33	5.05
								8.49	12.03
13	11	2.05	0.00	0.83	0.00	3.08	4.57	2.56	1.04
	12	0.00	0.00	-0.83	0.00	0.00	-1.49	2.56	3.60
								0.00	-1.04
								0.00	-1.04
14	11	1.86	0.07	0.77	3.22	2.92	4.18	6.44	5.08
	13	-1.86	-0.77	-0.07	-3.22	-4.18	-2.92	-1.61	-0.74
								-7.31	-5.08
								0.74	1.61
15	13	3.24	-0.17	1.43	-1.37	4.55	7.43	2.13	-0.14
	14	4.06	0.13	1.65	1.37	11.72	9.06	5.55	7.55
								10.70	7.69
								7.29	5.42
16	14	2.03	0.00	0.82	0.00	3.05	4.52	2.54	1.03
	15	0.00	0.00	-0.82	0.00	0.00	-1.48	2.54	3.56
								0.00	-1.03
								0.00	-1.03

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 15**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VB	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD + VL + /-Ve)	
						a	b	a	b
1	1	-0.39	-0.64	0.25	1.49	-1.74	-0.14	0.58	1.38
	5	0.39	-0.25	0.64	-1.49	0.14	1.74	-3.15	-2.04
2	2	0.19	-0.51	0.62	3.69	-0.63	1.40	-1.69	-1.38
	6	-0.19	-0.62	0.51	-3.69	-1.40	0.63	2.04	3.15
3	3	-0.17	-0.30	0.43	2.97	-0.80	0.52	-5.00	-3.59
	7	0.17	-0.43	0.30	-2.97	-0.52	0.60	-5.61	-4.74
4	4	0.37	-0.18	0.32	1.95	0.23	1.13	3.59	5.00
	8	-0.37	-0.32	0.18	-1.95	-1.13	-0.23	-4.30	-3.99
5	5	5.04	-0.21	3.89	-2.26	7.18	14.56	-4.04	-3.89
	6	5.60	0.17	4.36	2.26	8.71	16.25	3.39	4.30
6	6	5.13	0.22	4.11	-1.15	8.09	15.09	2.68	2.61
	7	5.16	-0.22	4.12	1.15	7.34	15.16	-2.20	-1.58
7	7	5.26	0.11	2.67	-2.37	8.09	12.70	-3.30	-2.61
	8	5.38	-0.17	2.51	2.37	7.78	12.60	1.58	2.20
8	5	-1.90	-0.79	-0.07	3.33	-4.27	-2.98	8.96	8.96
	10	1.90	0.07	0.79	-3.33	2.98	4.27	9.49	5.99
9	7	0.31	-0.33	0.39	1.32	-0.13	1.17	3.56	8.91
	13	-0.31	-0.39	0.39	-1.32	-1.17	0.13	-7.33	-6.63
10	8	1.59	-0.09	0.65	2.12	2.22	3.56	-1.70	-3.09
	14	-1.59	-0.65	0.09	-2.12	-3.56	-2.22	8.63	7.53
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.38	0.00	0.00
12	10	7.74	-0.03	2.91	-1.22	11.56	16.95	2.46	0.99
	11	7.89	0.00	2.88	1.22	11.64	17.02	2.46	3.45
13	11	2.05	0.00	0.63	0.00	3.08	4.57	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	1.90	0.07	0.79	3.44	2.98	4.27	0.00	0.00
	13	-1.90	-0.79	-0.07	-3.44	-4.27	-2.98	8.11	2.09
15	13	3.23	-0.17	1.43	-1.47	4.54	7.42	11.16	14.84
	14	4.07	0.13	1.66	1.47	6.34	8.09	11.39	5.13
16	14	2.03	0.00	0.62	0.00	3.05	4.52	8.34	11.84
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PORTICO PRINCIPAL EJE 18**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VB	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD + VL + /-Ve)	
						a	b	a	b
1	1	-0.39	-0.64	0.25	1.60	-1.74	-0.14	0.71	1.51
	5	0.39	-0.25	0.64	-1.60	0.14	1.74	-3.29	-2.18
2	2	0.19	-0.51	0.62	3.93	-0.63	1.40	-1.83	-1.51
	6	-0.19	-0.62	0.51	-3.93	-1.40	0.63	2.18	3.29
3	3	-0.17	-0.30	0.43	3.18	-0.80	0.52	-5.21	-3.90
	7	0.17	-0.43	0.30	-3.18	-0.52	0.60	-5.83	-5.05
4	4	0.37	-0.18	0.32	2.09	0.23	1.13	3.90	5.31
	8	-0.37	-0.32	0.18	-2.09	-1.13	-0.23	-4.56	-3.65
5	5	5.04	-0.21	3.89	-2.41	7.18	14.56	-4.30	-4.14
	6	5.60	0.17	4.36	2.41	8.71	16.25	3.65	4.56
6	6	5.13	0.22	4.11	-1.23	8.09	15.09	2.85	2.79
	7	5.16	-0.22	4.12	1.23	7.34	15.16	-2.36	-1.75
7	7	5.26	0.11	2.67	-2.52	8.09	12.70	-3.48	-2.79
	8	5.38	-0.17	2.51	2.52	7.78	12.60	1.75	2.36
8	5	-1.90	-0.79	-0.07	3.65	-4.27	-2.98	9.05	8.68
	10	1.90	0.07	0.79	-3.65	2.98	4.27	4.20	9.44
9	7	0.31	-0.33	0.39	1.40	-0.13	1.17	5.15	3.99
	13	-0.31	-0.39	0.39	-1.40	-1.17	0.13	8.23	13.09
10	8	1.59	-0.09	0.65	2.26	2.22	3.56	7.71	6.41
	14	-1.59	-0.65	0.09	-2.26	-3.57	-2.22	4.64	10.08
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.96	6.63
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.38	3.56	6.76
12	10	7.74	-0.03	2.91	-1.30	11.56	16.95	3.37	-0.23
	11	7.89	0.00	2.88	1.30	11.64	17.02	9.89	13.03
13	11	2.05	0.00	0.63	0.00	3.08	4.57	2.37	0.99
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	3.45
14	11	1.90	0.07	0.79	3.68	2.98	4.27	0.00	0.00
	13	-1.90	-0.79	-0.07	-3.68	-4.27	-2.98	8.01	1.99
15	13	3.23	-0.17	1.43	-1.56	4.54	7.42	11.26	14.94
	14	4.07	0.13	1.66	1.56	6.34	8.09	11.49	5.23
16	14	2.03	0.00	0.62	0.00	3.05	4.52	8.24	11.84
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 21**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Ve)	
						a	b	a	b
1	1	-0.39	-0.64	0.25	1.70	-1.74	-0.14	0.84	1.84
	5	0.39	-0.25	0.64	-1.70	0.14	1.74	-3.41	-2.30
2	2	0.19	-0.51	0.62	4.17	-0.63	1.40	-1.95	-1.64
	6	-0.19	-0.62	0.51	-4.17	-1.40	0.63	2.90	3.41
3	3	-0.17	-0.30	0.43	3.38	-0.80	0.52	4.91	5.35
	7	0.17	-0.43	0.30	-3.38	-0.52	0.80	-5.61	-4.20
4	4	0.37	-0.18	0.32	2.22	0.23	1.13	-8.23	-5.35
	8	-0.37	-0.32	0.18	-2.22	-1.13	-0.23	4.20	5.61
5	5	5.04	-0.21	3.89	-2.56	7.18	14.56	3.84	4.39
	6	5.60	0.17	4.36	2.56	8.71	16.25	-4.81	-3.90
6	6	5.13	0.22	4.11	-1.31	8.08	15.08	-4.55	-4.39
	7	5.16	-0.22	4.12	1.31	7.34	15.16	3.90	4.81
7	7	3.26	0.11	2.67	-2.68	8.09	12.70	3.01	2.95
	8	3.38	-0.17	2.51	2.68	7.78	12.60	-2.54	-1.91
8	5	-1.80	-0.78	-0.07	3.78	-4.27	-2.88	-3.84	-2.85
	10	1.90	0.07	0.78	-3.78	2.88	4.27	1.91	2.54
9	7	0.31	-0.33	0.39	1.49	-0.13	1.17	2.94	1.40
	13	-0.31	-0.38	0.33	-1.49	-1.17	0.13	9.24	14.36
10	8	1.58	-0.08	0.65	2.40	2.22	3.58	10.41	8.88
	14	-1.58	-0.65	0.08	-2.40	-3.58	-2.22	4.01	9.25
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.05	3.78
	10	1.97	0.00	0.79	0.00	2.96	4.38	8.33	13.19
12	10	7.74	-0.03	2.91	-1.38	11.58	18.85	7.81	6.51
	11	7.89	0.00	2.88	1.38	11.84	17.02	4.54	9.98
13	11	2.05	0.00	0.63	0.00	3.08	4.57	3.36	0.12
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.06	13.28
14	11	1.80	0.07	0.79	3.89	2.88	4.27	9.98	6.28
	13	-1.80	-0.79	-0.07	-3.89	-4.27	-2.88	3.17	6.53
15	13	3.23	-0.17	1.43	-1.66	4.54	7.42	3.36	0.12
	14	4.07	0.13	1.66	1.66	8.34	8.08	10.06	13.28
16	14	2.03	0.00	0.82	0.00	3.05	4.52	9.98	6.28
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.17	6.53

**PORTICO PRINCIPAL EJE 24**

ELE	EXT.	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Ve)	
						a	b	a	b
1	1	0.29	-0.52	0.22	1.81	-1.37	-0.04	1.25	1.89
	5	0.29	-0.22	0.52	-1.81	0.04	1.37	-3.28	-2.35
2	2	0.15	-0.41	0.50	4.42	-0.51	1.13	-2.18	-1.89
	6	-0.15	-0.50	0.41	-4.42	-1.13	0.51	2.35	3.28
3	3	-0.14	-0.23	0.35	3.58	-0.62	0.42	5.20	5.64
	7	0.14	-0.35	0.23	-3.58	-0.42	0.62	-5.85	-4.71
4	4	0.27	-0.16	0.25	2.36	0.12	0.86	-8.34	-5.84
	8	-0.27	-0.25	0.16	-2.36	-0.86	-0.12	4.71	5.85
5	5	4.12	-0.16	3.11	-2.71	5.89	11.78	4.01	4.63
	6	4.55	-0.13	3.49	2.71	6.58	13.11	-4.94	-4.21
6	6	4.17	0.18	3.29	-1.38	6.58	12.18	-4.74	-4.63
	7	4.20	-0.18	3.30	1.38	5.88	12.24	4.21	4.94
7	7	4.23	0.07	2.11	-2.84	6.47	10.14	3.09	3.06
	8	4.44	-0.14	2.00	2.84	6.41	10.26	-2.81	-2.30
8	5	-1.72	-0.68	-0.05	3.88	-3.82	-2.67	-3.60	-3.06
	10	1.72	0.05	0.68	-3.88	2.67	3.62	2.30	2.61
9	7	0.30	-0.29	0.36	1.58	-0.07	1.10	1.56	0.30
	13	-0.30	-0.36	0.29	-1.58	-1.10	0.07	8.34	12.43
10	8	1.42	-0.08	0.57	2.63	1.97	3.16	8.81	7.58
	14	-1.42	-0.57	0.08	-2.63	-3.16	-1.97	2.14	8.88
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	2.61
	10	1.80	0.00	0.72	0.00	2.70	4.00	7.18	11.05
12	10	7.18	-0.02	2.57	-1.48	10.70	15.37	6.75	5.63
	11	7.30	0.00	2.63	1.48	10.95	15.68	3.30	7.65
13	11	1.88	0.00	0.75	0.00	2.82	4.17	1.83	-0.83
	12	0.00	0.00	-0.75	0.00	0.00	-1.35	8.83	11.48
14	11	1.72	0.05	0.69	4.11	2.87	3.92	1.83	4.50
	13	-1.72	-0.69	-0.05	-4.11	-3.82	-2.67	-7.98	-7.19
15	13	2.97	-0.16	1.30	-1.75	4.17	6.80	-2.78	-4.05
	14	3.72	0.11	1.50	1.75	5.78	8.28	7.19	7.89
16	14	1.88	0.00	0.64	0.00	2.78	3.94	1.89	2.08
	15	0.00	0.00	-0.64	0.00	0.00	-1.15	-1.96	-1.15

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE J

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDA		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.0V		1.25(VD+VL+/-Vs)	
						a	b	a	b
1	1	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.11			0.00	0.17	0.17	0.14	
								0.14	
2	2	-0.04			1.72	-0.06	-0.06	2.10	
	3	0.04			-1.72	0.06	0.06	-2.20	
								-2.20	
3	3	-0.08			2.44	-0.12	-0.12	2.05	
	4	0.08			-2.44	0.12	0.12	-3.15	
								-3.15	
4	3	0.40			2.65	0.74	0.74	-2.70	
	6	0.50			2.65	0.80	0.80	3.93	
								3.93	
5	4	0.37			-1.61	0.56	0.56	-1.55	
	7	0.44			1.61	0.66	0.66	2.46	
								2.46	
6	5	0.01			2.05	0.02	0.02	2.95	
	8	-0.01			-2.05	-0.02	-0.02	-2.90	
								-2.90	
7	6	0.02			3.41	0.03	0.03	4.29	
	7	-0.02			-3.41	-0.03	-0.03	-4.24	
								-4.24	
8	6	0.54			-1.92	0.81	0.81	-1.73	
	9	0.54			1.02	0.81	0.81	3.08	
								3.08	
9	7	0.41			-1.16	0.62	0.62	-0.94	
	10	0.40			1.16	0.60	0.60	1.96	
								1.96	
10	8	0.00			2.31	0.00	0.00	2.89	
	9	0.00			3.10	0.00	0.00	-2.89	
								-2.89	
11	9	0.01			3.10	0.02	0.02	3.89	
	10	-0.01			-3.10	-0.02	-0.02	-3.89	
								-3.89	
12	9	0.54			-1.98	0.81	0.81	-1.80	
	12	0.54			1.98	0.81	0.81	3.15	
								3.15	
13	10	0.40			-1.17	0.60	0.60	-0.96	
	13	0.41			1.17	0.62	0.62	1.96	
								1.96	
14	11	0.00			2.35	0.00	0.00	2.94	
	12	0.00			2.35	0.00	0.00	-2.94	
								-2.94	
15	12	0.01			3.01	0.02	0.02	3.78	
	13	-0.01			-3.01	-0.02	-0.02	-3.75	
								-3.75	
16	12	0.54			-1.93	0.81	0.81	-1.74	
	15	0.54			1.93	0.81	0.81	3.09	
								3.09	
17	13	0.40			-1.12	0.60	0.60	-0.90	
	16	0.41			1.12	0.62	0.62	1.91	
								1.91	
18	14	0.00			2.37	0.00	0.00	2.96	
	15	0.00			2.37	0.00	0.00	-2.96	
								-2.96	
19	15	0.01			2.90	0.02	0.02	3.64	
	18	-0.01			-2.90	-0.02	-0.02	-3.61	
								-3.61	
20	15	0.54			-1.91	0.81	0.81	-1.71	
	18	0.54			1.91	0.81	0.81	3.06	
								3.06	
21	18	0.40			-1.09	0.60	0.60	-0.86	
								1.89	
								1.89	

PORTICO SECUNDARIO EJE J

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDA		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.0V		1.25(VD+VL+/-Vs)	
						a	b	a	b
21	19	0.41			1.09	0.62	0.62	1.88	
								1.88	
								-0.85	
								-0.85	
22	17	0.00			2.39	0.00	0.00	2.99	
	18	0.00			-2.39	0.00	0.00	-2.99	
								-2.99	
23	18	0.01			2.82	0.02	0.02	3.54	
	19	-0.01			-2.82	-0.02	-0.02	-3.51	
								-3.51	
24	18	0.54			-1.88	0.81	0.81	-1.68	
	21	0.54			1.88	0.81	0.81	3.03	
								3.03	
25	19	0.40			-1.06	0.60	0.60	-0.83	
	22	0.41			1.06	0.62	0.62	1.83	
								1.83	
26	20	0.00			2.41	0.00	0.00	3.01	
	21	0.00			-2.41	0.00	0.00	-3.01	
								-3.01	
27	21	0.01			2.77	0.02	0.02	3.46	
	22	-0.01			-2.77	-0.02	-0.02	-3.46	
								-3.46	
28	21	0.54			-1.88	0.81	0.81	-1.68	
	24	0.54			1.88	0.81	0.81	3.03	
								3.03	
29	22	0.40			-1.05	0.60	0.60	-0.81	
	25	0.41			1.05	0.62	0.62	1.81	
								1.81	
30	23	0.00			2.40	0.00	0.00	3.00	
	24	0.00			-2.40	0.00	0.00	-3.00	
								-3.00	
31	24	0.01			2.70	0.02	0.02	3.39	
	25	-0.01			-2.70	-0.02	-0.02	-3.36	
								-3.36	
32	24	0.53			-1.77	0.80	0.80	-1.55	
	27	0.55			1.77	0.83	0.83	2.89	
								2.89	
33	25	0.40			-1.00	0.60	0.60	-0.75	
	28	0.41			1.00	0.62	0.62	1.75	
								1.75	
34	26	0.00			2.49	0.00	0.00	3.11	
	27	0.00			-2.49	0.00	0.00	-3.11	
								-3.11	
35	27	0.00			2.81	0.00	0.00	3.51	
	28	0.00			-2.81	0.00	0.00	-3.51	
								-3.51	
36	27	0.56			-2.39	0.84	0.84	-2.29	
	30	0.52			2.39	0.78	0.78	3.69	
								3.69	
37	28	0.40			-1.28	0.60	0.60	-1.10	
	31	0.41			1.28	0.62	0.62	2.10	
								2.10	
38	29	0.03			1.96	0.05	0.05	2.49	
	30	-0.03			-1.96	-0.05	-0.05	-2.41	
								-2.41	
39	30	0.02			1.87	0.03	0.03	2.36	
	31	-0.02			-1.87	-0.03	-0.03	-2.31	
								-2.31	
40	30	0.32			0.00	0.48	0.48	0.40	
	32	0.00			0.00	0.00	0.00	0.40	
								0.40	
41	31	0.33			0.00	0.50	0.50	0.41	
	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.41	
								0.41	



CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE K

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD + VL +/- Vs)	
						a	b	a	b
1	1	-0.08			2.98	-0.00	-0.00	3.28	-3.35
	2	0.08			-2.98	0.00	0.00	-3.28	-3.35
								3.43	3.43
2	2	0.48			-1.48	0.88	0.88	-1.28	-1.85
	4	0.82			1.48	0.88	0.88	2.43	2.43
								2.63	1.85
								-1.08	-1.08
3	3	0.02			3.01	0.00	0.00	3.79	3.78
	4	-0.02			-3.01	-0.00	-0.00	-3.79	-3.78
								3.74	3.74
4	4	0.55			-0.88	0.88	0.88	-0.41	-1.10
	5	0.53			0.88	0.88	0.88	1.79	1.10
								1.78	1.10
								-0.44	-0.44
5	5	0.00			2.77	0.00	0.00	3.46	3.46
	6	0.00			-2.77	0.00	0.00	-3.46	-3.46
								-3.46	-3.46
								3.46	3.46
6	6	0.54			-0.85	0.81	0.81	-0.51	-1.19
	8	0.54			0.85	0.81	0.81	1.88	1.88
								1.88	1.19
								-0.51	-0.51
7	7	0.00			2.98	0.00	0.00	3.35	3.35
	8	0.00			-2.98	0.00	0.00	-3.35	-3.35
								-3.35	-3.35
								3.35	3.35
8	8	0.54			-0.88	0.81	0.81	-0.44	-1.11
	10	0.54			0.88	0.81	0.81	1.79	1.11
								1.79	1.11
								-0.44	-0.44
9	9	0.00			2.58	0.00	0.00	3.23	3.23
	10	0.00			-2.58	0.00	0.00	-3.23	-3.23
								-3.23	-3.23
								3.23	3.23
10	10	0.54			-0.87	0.81	0.81	-0.41	-1.08
	12	0.54			0.87	0.81	0.81	1.78	1.08
								1.78	1.08
								-0.41	-0.41
11	11	0.00			2.50	0.00	0.00	3.13	3.13
	12	0.00			-2.50	0.00	0.00	-3.13	-3.13
								-3.13	-3.13
								3.13	3.13
12	12	0.54			-0.84	0.81	0.81	-0.37	-1.05
	14	0.54			0.84	0.81	0.81	1.73	1.05
								1.73	1.05
								-0.37	-0.37
13	13	0.00			2.44	0.00	0.00	3.05	3.05
	14	0.00			-2.44	0.00	0.00	-3.05	-3.05
								-3.05	-3.05
								3.05	3.05
14	14	0.54			-0.84	0.81	0.81	-0.37	-1.05
	16	0.54			0.84	0.81	0.81	1.73	1.05
								1.73	1.05
								-0.37	-0.37
15	15	0.00			2.98	0.00	0.00	2.98	2.98
	16	0.00			-2.98	0.00	0.00	-2.98	-2.98
								-2.98	-2.98
								2.98	2.98
16	16	0.53			-0.74	0.80	0.80	-0.28	-0.93
	18	0.55			0.74	0.80	0.80	1.59	0.93
								1.59	0.93
								-0.24	-0.24
17	17	0.00			2.42	0.00	0.00	3.03	3.03
	18	0.00			-2.42	0.00	0.00	-3.03	-3.03
								-3.03	-3.03
								3.03	3.03
18	18	0.57			-1.14	0.88	0.88	-0.71	-1.43
	20	0.51			1.14	0.77	0.77	2.14	1.43
								2.14	1.43
								-0.79	-0.79
19	19	0.03			2.05	0.05	0.05	2.60	2.53
	20	-0.03			-2.05	-0.05	-0.05	-2.53	-2.53
								-2.53	-2.53
								2.53	2.53
20	20	0.32			0.00	0.48	0.48	0.40	0.00
	21	0.00			0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
								0.40	0.00
								0.00	0.00

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.6VD + 1.8VL		1.25(VD + VL +/- Vs)	
						a	b	a	b
1	1	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.11			0.00	0.17	0.17	0.14	0.00
								0.14	0.14
2	2	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.11			0.00	0.17	0.17	0.14	0.00
								0.14	0.14
3	3	-0.05			2.13	-0.08	-0.08	2.80	2.86
	4	0.05			-2.13	0.08	0.08	-2.73	-2.73
								-2.90	-2.68
								2.73	2.73
4	4	-0.04			0.94	-0.08	-0.08	1.13	1.18
	5	0.04			-0.94	0.08	0.08	-1.23	-1.18
								-1.13	-1.18
								1.23	1.23
5	5	-0.18			1.22	-0.27	-0.27	1.30	1.53
	6	0.18			-1.22	0.27	0.27	-1.75	-1.53
								-1.30	-1.53
								1.75	1.75
6	6	0.48			-1.06	0.72	0.72	-1.85	-2.45
	8	0.60			1.06	0.90	0.90	3.05	3.05
								3.20	2.45
								-1.70	-1.70
7	7	0.38			-1.00	0.58	0.58	-0.88	-1.38
	9	0.42			1.00	0.63	0.63	1.89	1.89
								-0.84	-0.84
8	8	0.38			-0.80	0.57	0.57	-0.28	-0.75
	10	0.48			0.80	0.65	0.65	1.23	1.23
								1.20	0.75
								-0.21	-0.21
9	9	0.01			2.58	0.02	0.02	3.21	3.20
	8	-0.01			-2.58	-0.02	-0.02	-3.19	-3.19
								-3.21	-3.20
								3.19	3.19
10	10	0.01			1.40	0.02	0.02	1.78	1.75
	9	-0.01			-1.40	-0.02	-0.02	-1.74	-1.74
								-1.76	-1.75
								1.74	1.74
11	11	0.05			2.21	0.08	0.08	2.83	2.78
	10	-0.05			-2.21	-0.08	-0.08	-2.70	-2.70
								-2.83	-2.78
								2.70	2.70
12	12	0.55			-1.40	0.83	0.83	-1.06	-1.75
	12	0.53			1.40	0.80	0.80	2.44	2.44
								2.41	1.75
								-1.09	-1.09
13	13	0.40			-0.92	0.60	0.60	-0.85	-1.15
	13	0.41			0.92	0.62	0.62	1.88	1.15
								-0.64	-0.64
14	14	0.40			-0.46	0.60	0.60	-0.08	-0.58
	14	0.41			0.46	0.62	0.62	1.08	1.08
								1.09	0.58
								-0.08	-0.08
15	15	0.00			2.42	0.00	0.00	3.03	3.03
	12	0.00			-2.42	0.00	0.00	-3.03	-3.03
								-3.03	-3.03
								3.03	3.03
16	16	0.00			1.08	0.00	0.00	1.74	1.74
	13	0.00			-1.38	0.00	0.00	-1.74	-1.74
								1.74	1.74
17	17	0.03			1.83	0.05	0.05	2.33	2.29
	14	-0.03			-1.83	-0.05	-0.05	-2.25	-2.25
								-2.33	-2.29
								2.25	2.25
18	18	0.54			-1.48	0.81	0.81	-1.19	-1.88
	16	0.54			1.48	0.81	0.81	2.54	2.54
								2.54	1.88
								-1.19	-1.19
19	19	0.40			-0.88	0.60	0.60	-0.61	-1.11
	17	0.41			0.88	0.62	0.62	1.81	1.81
								1.83	1.11
								-0.60	-0.60
20	20	0.40			-0.42	0.60	0.60	-0.02	-0.53
	18	0.41			0.42	0.62	0.62	1.03	1.03
								1.04	0.53
								-0.01	-0.01

CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Vs)	
						a	b	a	b
21	15	0.00			2.39	0.00	0.00	2.00	2.00
	16	0.00			-2.39	0.00	0.00	-2.00	-2.00
22	16	0.00			1.42	0.00	0.00	1.78	1.78
	17	0.00			-1.42	0.00	0.00	-1.78	-1.78
23	17	0.02			1.61	0.03	0.03	2.04	2.01
	18	-0.02			-1.61	-0.03	-0.03	-2.04	-2.01
24	18	0.54			-1.47	0.81	0.81	-1.16	-1.84
	20	0.54			1.47	0.81	0.81	2.51	1.84
25	17	0.40			-0.66	0.60	0.60	-0.58	-1.06
	21	0.41			0.66	0.62	0.62	1.58	1.06
26	18	0.40			-0.38	0.60	0.60	0.03	-0.48
	22	0.41			0.38	0.62	0.62	0.98	0.48
27	19	0.00			2.39	0.00	0.00	2.99	2.99
	20	0.00			-2.39	0.00	0.00	-2.99	-2.99
28	20	0.00			1.44	0.00	0.00	1.80	1.80
	21	0.00			-1.44	0.00	0.00	-1.80	-1.80
29	21	0.02			1.44	0.03	0.03	1.83	1.80
	22	-0.02			-1.44	-0.03	-0.03	-1.83	-1.80
30	20	0.53			-1.47	0.80	0.80	-1.18	-1.84
	24	0.55			1.47	0.83	0.83	2.53	1.84
31	21	0.40			-0.84	0.60	0.60	-0.65	-1.05
	25	0.41			0.84	0.62	0.62	1.58	1.05
32	22	0.40			-0.35	0.60	0.60	0.06	-0.44
	26	0.41			0.35	0.62	0.62	0.94	0.44
33	23	0.00			2.33	0.00	0.00	2.91	2.91
	24	0.00			-2.33	0.00	0.00	-2.91	-2.91
34	24	0.00			1.46	0.00	0.00	1.83	1.83
	25	0.00			-1.46	0.00	0.00	-1.83	-1.83
35	25	0.02			1.32	0.03	0.03	1.68	1.65
	26	-0.02			-1.32	-0.03	-0.03	-1.68	-1.65
36	24	0.58			-1.46	0.67	0.67	-1.10	-1.83
	28	0.50			1.46	0.75	0.75	2.45	1.83
37	25	0.40			-0.83	0.60	0.60	-0.54	-1.04
	29	0.41			0.83	0.62	0.62	1.55	1.04
38	28	0.40			-0.33	0.60	0.60	0.09	-0.41
	30	0.41			0.33	0.62	0.62	0.93	0.41
39	27	0.04			2.31	0.06	0.06	2.94	2.89
	28	-0.04			-2.31	-0.06	-0.06	-2.94	-2.89
40	28	0.03			1.47	0.05	0.05	1.88	1.84
	29	-0.03			-1.47	-0.05	-0.05	-1.88	-1.84
41	29	0.01			1.24	0.02	0.02	1.56	1.55
	30	-0.01			-1.24	-0.02	-0.02	-1.56	-1.55

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD+VL+/-Vs)	
						a	b	a	b
42	29	0.00			-1.47	0.00	0.00	-1.84	-1.84
	32	0.00			1.47	0.00	0.00	1.84	1.84
43	29	0.40			-0.62	0.60	0.60	-0.53	-1.03
	33	0.41			0.62	0.62	0.62	1.54	1.03
44	30	0.40			-0.32	0.60	0.60	0.10	-0.40
	34	0.41			0.32	0.62	0.62	0.91	0.40
45	31	-0.04			2.28	-0.06	-0.06	2.80	2.85
	32	0.04			-2.28	0.06	0.06	-2.80	-2.85
46	32	-0.02			1.47	-0.03	-0.03	1.81	1.84
	33	0.02			-1.47	0.03	0.03	-1.81	-1.84
47	33	0.02			1.20	0.03	0.03	1.53	1.50
	34	-0.02			-1.20	-0.03	-0.03	-1.53	-1.50
48	32	0.49			-1.80	0.74	0.74	-1.64	-2.25
	36	0.59			1.80	0.80	0.80	2.80	2.25
49	33	0.41			-0.61	0.62	0.62	-0.50	-1.01
	37	0.40			0.61	0.60	0.60	1.53	1.01
50	34	0.40			-0.32	0.60	0.60	0.10	-0.40
	38	0.41			0.32	0.62	0.62	0.91	0.40
51	35	0.01			2.35	0.02	0.02	2.95	2.94
	38	-0.01			-2.35	-0.02	-0.02	-2.95	-2.94
52	36	0.01			1.62	0.02	0.02	1.91	1.90
	37	-0.01			-1.62	-0.02	-0.02	-1.91	-1.90
53	37	0.01			1.22	0.02	0.02	1.54	1.53
	38	-0.01			-1.22	-0.02	-0.02	-1.54	-1.53
54	38	0.57			-1.92	0.86	0.86	-1.68	-2.40
	40	0.51			1.92	0.77	0.77	3.04	2.40
55	37	0.40			-0.92	0.60	0.60	-0.65	-1.15
	41	0.41			0.92	0.62	0.62	1.68	1.15
56	38	0.40			-0.34	0.60	0.60	0.08	-0.43
	42	0.41			0.34	0.62	0.62	0.93	0.43
57	39	0.02			1.67	0.03	0.03	2.36	2.34
	40	-0.02			-1.67	-0.03	-0.03	-2.36	-2.34
58	40	0.01			1.13	0.02	0.02	1.43	1.41
	41	-0.01			-1.13	-0.02	-0.02	-1.43	-1.41
59	41	0.00			0.33	0.00	0.00	0.41	0.41
	42	0.00			-0.33	0.00	0.00	-0.41	-0.41
60	40	0.32			0.00	0.48	0.48	0.40	0.00
	43	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	41	0.33			0.00	0.50	0.50	0.41	0.00
	44	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	42	0.33			0.00	0.50	0.50	0.41	0.00
	45	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE M

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD + VL +/- Vs)	
						a	b	a	b
1	1	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.11			0.00	0.17	0.17	0.14	0.00
								0.14	0.14
2	2	-0.04			1.76	-0.06	-0.06	2.15	2.20
	3	0.04			-1.76	0.06	0.06	-2.25	-2.25
								-2.15	-2.20
								2.25	2.25
3	3	-0.06			2.55	-0.14	-0.14	3.06	3.16
	4	0.06			-2.55	0.14	0.14	-3.30	-3.30
								-3.06	-3.16
								3.30	3.30
4	3	0.40			-2.68	0.74	0.74	-2.74	-3.35
	6	0.59			2.68	0.69	0.69	3.06	3.96
								4.09	3.35
								-2.61	-2.61
5	4	0.37			-1.62	0.56	0.56	-1.56	-2.03
	7	0.44			1.62	0.66	0.66	2.56	2.03
								-1.49	-1.49
6	5	0.01			2.99	0.02	0.02	3.00	2.99
	6	-0.01			-2.99	-0.02	-0.02	-2.99	-2.99
								2.99	2.99
7	6	0.02			3.56	0.03	0.03	4.50	4.48
	7	-0.02			-3.56	-0.03	-0.03	-4.45	-4.45
								-4.50	-4.48
								4.45	4.45
8	6	0.54			-1.94	0.81	0.81	-1.75	-2.43
	9	0.54			1.94	0.81	0.81	3.10	3.10
								3.10	2.43
								-1.75	-1.75
9	7	0.41			-1.17	0.62	0.62	-0.95	-1.48
	10	0.40			1.17	0.60	0.60	1.06	1.06
								-0.98	-0.98
10	6	0.00			2.35	0.00	0.00	2.94	2.94
	9	0.00			-2.35	0.00	0.00	-2.94	-2.94
								2.94	2.94
11	9	0.01			3.24	0.02	0.02	4.06	4.05
	10	-0.01			-3.24	-0.02	-0.02	-4.04	-4.04
								-4.06	-4.05
								4.04	4.04
12	9	0.54			-2.00	0.81	0.81	-1.83	-2.50
	12	0.54			2.00	0.81	0.81	3.18	3.18
								3.18	2.50
								-1.83	-1.83
13	10	0.40			-1.16	0.60	0.60	-0.95	-1.45
	13	0.41			1.16	0.62	0.62	1.06	1.45
								-0.94	-0.94
14	11	0.00			2.40	0.00	0.00	3.00	3.00
	12	0.00			-2.40	0.00	0.00	-3.00	-3.00
								3.00	3.00
15	12	0.01			3.13	0.02	0.02	3.93	3.91
	13	-0.01			-3.13	-0.02	-0.02	-3.90	-3.90
								-3.93	-3.91
								3.90	3.90
16	12	0.54			-1.94	0.81	0.81	-1.75	-2.43
	15	0.54			1.94	0.81	0.81	3.10	3.10
								3.10	2.43
								-1.75	-1.75
17	13	0.40			-1.11	0.60	0.60	-0.99	-1.39
	16	0.41			1.11	0.62	0.62	1.09	1.39
								-0.99	-0.99
18	14	0.00			2.42	0.00	0.00	3.03	3.03
	15	0.00			-2.42	0.00	0.00	-3.03	-3.03
								-3.03	-3.03
								3.03	3.03
19	15	0.01			3.01	0.02	0.02	3.79	3.78
	16	-0.01			-3.01	-0.02	-0.02	-3.75	-3.75
								-3.79	-3.78
								3.75	3.75
20	15	0.54			-1.91	0.81	0.81	-1.71	-2.39
	18	0.54			1.91	0.81	0.81	3.06	3.06
								3.06	2.39
								-1.71	-1.71
21	16	0.40			-1.06	0.60	0.60	-0.85	-1.35
								1.85	1.85

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE M

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	VS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5VD + 1.8VL		1.25(VD + VL +/- Vs)	
						a	b	a	b
	19	0.41			1.06	0.62	0.62	1.66	1.35
								-0.84	-0.84
22	17	0.00			2.44	0.00	0.00	3.05	3.05
	18	0.00			-2.44	0.00	0.00	-3.05	-3.05
								3.05	3.05
23	18	0.01			2.92	0.02	0.02	3.68	3.65
	19	-0.01			-2.92	-0.02	-0.02	-3.64	-3.64
								-3.64	-3.65
								3.64	3.64
24	18	0.54			-1.89	0.81	0.81	-1.69	-2.36
	21	0.54			1.89	0.81	0.81	3.04	3.04
								3.04	2.36
								-1.69	-1.69
25	19	0.40			-1.05	0.60	0.60	-0.81	-1.31
	22	0.41			1.05	0.62	0.62	1.81	1.81
								1.81	1.31
								-0.80	-0.80
26	20	0.00			2.46	0.00	0.00	3.09	3.09
	21	0.00			-2.46	0.00	0.00	-3.09	-3.09
								3.09	3.09
27	21	0.01			2.85	0.02	0.02	3.58	3.56
	22	-0.01			-2.85	-0.02	-0.02	-3.55	-3.55
								-3.56	-3.56
								3.55	3.55
28	21	0.54			-1.88	0.81	0.81	-1.68	-2.35
	24	0.54			1.88	0.81	0.81	3.03	3.03
								3.03	2.35
								-1.68	-1.68
29	22	0.40			-1.03	0.60	0.60	-0.79	-1.29
	25	0.41			1.03	0.62	0.62	1.79	1.79
								1.79	1.29
								-0.79	-0.79
30	23	0.00			2.45	0.00	0.00	3.06	3.06
	24	0.00			-2.45	0.00	0.00	-3.06	-3.06
								-3.06	-3.06
								3.06	3.06
31	24	0.01			2.78	0.02	0.02	3.46	3.46
	25	-0.01			-2.78	-0.02	-0.02	-3.46	-3.46
								-3.46	-3.46
								3.46	3.46
32	24	0.53			-1.78	0.80	0.80	-1.58	-2.23
	27	0.55			1.78	0.83	0.83	2.89	2.89
								2.89	2.23
								-1.54	-1.54
33	25	0.40			-0.98	0.60	0.60	-0.73	-1.23
	28	0.41			0.98	0.62	0.62	1.73	1.73
								1.73	1.23
								-0.71	-0.71
34	26	0.00			2.54	0.00	0.00	3.18	3.18
	27	0.00			-2.54	0.00	0.00	-3.18	-3.18
								-3.18	-3.18
								3.18	3.18
35	27	0.00			2.88	0.00	0.00	3.60	3.60
	28	0.00			-2.88	0.00	0.00	-3.60	-3.60
								-3.60	-3.60
								3.60	3.60
36	27	0.56			-2.38	0.84	0.84	-2.28	-2.98
	30	0.52			2.38	0.78	0.78	3.63	3.63
								3.63	2.98
								-2.33	-2.33
37	28	0.40			-1.25	0.60	0.60	-1.08	-1.58
	31	0.41			1.25	0.62	0.62	2.08	2.08
								2.08	1.58
								-1.05	-1.05
38	29	0.03			2.02	0.05	0.05	2.56	2.53
	30	-0.03			-2.02	-0.05	-0.05	-2.46	-2.46
								-2.46	-2.53
								2.46	2.46
39	30	0.02			1.90	0.03	0.03	2.40	2.38
	31	-0.02			-1.90	-0.03	-0.03	-2.35	-2.35
								-2.35	-2.38
								2.35	2.35
40	30	0.32			0.00	0.49	0.49	0.40	0.00
	32	0.00			0.00	0.00	0.00	0.40	0.40
								0.00	0.00
								0.00	0.00
41	31	0.33			0.00	0.50	0.50	0.41	0.00
	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.41	0.41
								0.00	0.00
								0.00	0.00

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 06**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD + ML + /-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.17	-0.35	0.18	3.91	-0.89	0.03	4.24	4.85
	5	-0.39	-0.74	0.31	1.05	-1.92	-0.03	-5.54	-4.90
2	2	0.14	-0.28	0.38	6.29	-0.29	0.88	7.89	7.98
	6	0.20	-0.59	0.69	5.92	-0.74	1.54	-8.04	-7.24
3	3	-0.08	-0.15	0.25	5.50	-0.39	0.33	6.59	7.00
	7	-0.25	-0.33	0.48	4.38	-0.97	0.49	-7.16	-6.66
4	4	0.22	-0.10	0.18	4.37	0.15	0.65	4.75	5.68
	8	0.32	-0.24	0.34	2.12	0.05	1.09	-6.20	-5.19
5	5	1.72	0.01	1.06	-6.51	2.60	4.49	5.61	5.58
	6	-2.33	-1.80	-0.41	-3.81	-6.74	-4.23	-6.31	-4.96
6	6	2.13	0.54	1.67	-2.11	4.17	6.20	2.75	2.79
	7	-2.21	-1.62	-0.03	-2.86	-6.23	-3.37	-2.55	-1.83
7	7	1.81	0.28	1.07	-4.78	3.24	4.64	0.70	0.13
	8	-2.25	-0.88	0.08	-6.01	-4.96	-3.23	5.98	7.39
8	8	-1.33	-0.62	-0.25	5.46	-3.11	-2.45	-8.48	-5.76
	10	-3.16	-1.20	0.16	6.61	-6.90	-4.45	-1.09	0.90
9	7	0.65	-0.39	0.51	3.36	0.27	1.89	4.39	5.74
	13	0.40	-0.44	0.55	2.37	-0.18	1.59	-9.28	-8.80
10	8	1.92	-0.06	0.71	3.89	2.77	4.18	2.81	6.96
	14	1.54	-0.15	0.66	3.47	2.04	3.50	-13.71	-12.01
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.53	4.35
	10	-0.84	-0.32	0.00	0.00	-1.84	-1.26	-3.88	-2.75
12	10	4.00	0.16	1.45	-8.81	8.29	8.61	2.91	3.10
	11	-4.45	-1.58	-0.18	-4.73	-9.52	-7.00	-3.01	-1.78
13	11	0.84	0.00	0.32	0.00	1.28	1.84	7.19	5.89
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.54	-1.58
14	11	3.61	-0.03	1.33	4.73	5.38	7.81	6.09	4.96
	13	-1.55	-0.84	0.07	0.97	-3.48	-2.20	-2.60	-1.59
15	13	1.15	-0.15	0.54	-3.34	1.48	2.70	0.00	0.00
	14	-2.38	-0.81	-0.17	-3.47	-5.21	-3.88	-1.45	-1.05
16	14	0.84	0.00	0.32	0.00	1.28	1.84	-3.08	-8.25
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.46	15.08

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 06**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD + ML + /-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.67	0.27	3.79	-1.81	-0.11	3.40	4.24
	5	-0.86	-1.39	0.53	1.02	-3.78	-0.34	-6.08	-4.90
2	2	0.23	-0.53	0.88	6.10	-0.81	1.57	7.25	7.81
	6	0.38	-1.09	1.31	5.74	-1.42	2.80	-8.00	-6.48
3	3	-0.13	-0.30	0.48	5.33	-0.74	0.67	6.13	6.89
	7	-0.40	-0.65	0.81	4.24	-1.77	1.04	-7.20	-6.23
4	4	0.45	-0.17	0.38	4.24	0.37	1.32	3.99	5.63
	8	0.74	-0.40	0.66	2.05	0.39	2.30	-6.61	-4.66
5	5	2.97	-0.03	2.01	-6.32	4.40	8.07	5.65	5.54
	6	-4.20	-3.40	-0.78	-3.69	-12.42	-7.70	-4.85	-4.29
6	6	3.83	1.02	3.18	-2.05	7.59	11.43	11.58	14.13
	7	-3.80	-3.03	-0.08	-2.87	-11.30	-5.89	-14.11	-9.84
7	7	3.46	0.60	2.19	-4.64	6.27	8.02	-4.89	-1.61
	8	-3.75	-1.60	0.14	-5.83	-8.51	-5.37	3.50	2.66
8	8	-2.10	-1.10	-0.48	5.30	-5.13	-4.03	8.63	11.30
	10	-4.58	-1.91	0.25	6.42	-10.26	-6.39	-12.25	-7.48
9	7	0.84	-0.69	0.80	3.27	0.02	2.70	-5.08	-1.39
	13	0.47	-0.71	0.85	2.30	-0.57	2.24	10.89	12.79
10	8	3.01	-0.09	1.23	3.78	4.35	6.73	-13.98	-9.11
	14	2.32	-0.22	1.04	3.37	3.08	5.35	0.80	2.79
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	4.64
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	-10.83	-9.88
12	10	5.83	0.28	2.33	-8.42	9.21	12.84	-0.06	5.95
	11	-6.50	-2.53	-0.30	-4.59	-14.30	-10.29	-16.11	-13.41
13	11	1.27	0.00	0.51	0.00	1.81	2.82	4.28	4.23
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.90	-2.04
14	11	5.23	0.00	2.12	4.89	7.85	11.88	2.58	3.05
	13	-2.19	-1.01	0.12	0.94	-5.10	-3.07	-3.18	-1.23
15	13	1.72	-0.28	0.85	-3.25	2.08	4.11	6.38	8.15
	14	-3.58	-1.46	-0.28	-3.37	-8.01	-5.81	-1.08	0.58
16	14	1.27	0.00	0.51	0.00	1.81	2.82	6.84	5.24
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.59	-0.01

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 07**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.87	0.27	3.68	-1.81	-0.11	-3.26	4.10
	5	-0.86	-1.39	0.53	0.98	-3.78	-0.34	-5.94	-4.76
2	2	0.23	-0.53	0.88	5.91	-0.81	1.57	-1.59	0.15
	6	0.38	-1.09	1.31	5.57	-1.42	2.90	-4.04	-1.64
3	3	-0.13	-0.30	0.48	5.17	-0.74	0.67	7.01	7.98
	7	-0.40	-0.85	0.91	4.12	-1.77	1.04	-7.76	-6.25
4	4	0.45	-0.17	0.36	4.11	0.37	1.32	6.05	7.24
	8	0.74	-0.40	0.66	1.89	0.39	2.30	-7.88	-4.89
5	5	2.97	-0.03	2.01	-6.13	4.40	8.07	5.93	6.69
	6	-4.20	-3.40	-0.78	-3.58	-12.42	-7.70	-7.00	-6.03
6	6	3.83	1.02	3.16	-1.98	7.58	11.43	3.84	5.48
	7	-3.90	-3.03	-0.08	-2.78	-11.30	-5.98	-6.46	-4.51
7	7	3.46	0.60	2.13	-4.50	6.27	9.02	5.49	5.38
	8	-3.75	-1.60	0.14	-5.66	-8.51	-5.37	-4.79	-4.13
8	8	-2.10	-1.10	-0.48	5.15	-5.13	-4.03	2.91	2.91
	10	-4.56	-1.91	0.25	6.24	-10.28	-6.39	-2.06	-0.74
9	7	0.84	-0.69	0.80	3.17	0.02	2.70	-3.89	-5.19
	13	0.47	-0.71	0.85	2.23	-0.57	2.24	11.34	13.89
10	8	3.01	-0.09	1.23	3.67	4.35	6.73	-13.98	-8.70
	14	2.32	-0.22	1.04	3.27	3.08	5.35	-5.03	-1.75
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	2.74
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	8.55	11.23
12	10	5.83	0.26	2.33	-6.24	9.21	12.94	-12.14	-7.36
	11	-6.50	-2.53	-0.30	-4.46	-14.30	-10.29	-5.19	-1.50
13	11	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	0.39	2.56
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.85	-2.21
14	11	5.23	0.00	2.12	4.48	7.85	11.88	10.70	12.61
	13	-2.19	-1.01	0.12	0.82	-5.10	-3.07	-13.76	-8.90
15	13	1.72	-0.28	0.65	-3.15	2.08	4.11	0.39	2.56
	14	-3.59	-1.46	-0.28	-3.27	-8.01	-5.91	-0.39	-2.21
16	14	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	0.39	2.56
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.85	-2.21

**BLOCK 01**

**PORTICO PRINCIPAL EJE 08**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.87	0.27	3.58	-1.81	-0.11	3.11	3.95
	5	-0.86	-1.39	0.53	0.95	-3.78	-0.34	-5.79	-4.61
2	2	0.23	-0.53	0.88	5.72	-0.61	1.57	-1.63	0.11
	6	0.38	-1.09	1.31	5.39	-1.42	2.90	-4.00	-1.60
3	3	-0.13	-0.30	0.48	5.00	-0.74	0.67	8.78	7.34
	7	-0.40	-0.85	0.91	3.98	-1.77	1.04	-7.53	-6.01
4	4	0.45	-0.17	0.36	3.87	0.37	1.32	5.93	6.48
	8	0.74	-0.40	0.66	1.82	0.39	2.30	-6.79	-5.81
5	5	2.97	-0.03	2.01	-5.94	4.40	8.07	3.66	5.30
	6	-4.20	-3.40	-0.78	-3.47	-12.42	-7.70	-6.29	-4.34
6	6	3.83	1.02	3.16	-1.82	7.58	11.43	5.71	6.48
	7	-3.90	-3.03	-0.08	-2.68	-11.30	-5.98	-6.79	-5.81
7	7	3.46	0.60	2.13	-4.36	6.27	9.02	3.66	5.30
	8	-3.75	-1.60	0.14	-5.48	-8.51	-5.37	-6.29	-4.34
8	8	-2.10	-1.10	-0.48	4.99	-5.13	-4.03	5.31	5.20
	10	-4.56	-1.91	0.25	6.05	-10.28	-6.39	-4.61	-3.85
9	7	0.84	-0.69	0.80	3.07	0.02	2.70	2.89	2.73
	13	0.47	-0.71	0.85	2.17	-0.57	2.24	-1.98	-0.65
10	8	3.01	-0.09	1.23	3.56	4.35	6.73	2.89	2.73
	14	2.32	-0.22	1.04	3.17	3.08	5.35	-1.98	-0.65
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.31	5.20
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	-4.61	-3.85
12	10	5.83	0.26	2.33	-6.05	9.21	12.94	2.89	2.73
	11	-6.50	-2.53	-0.30	-4.32	-14.30	-10.29	-1.98	-0.65
13	11	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	5.31	5.20
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4.61	-3.85
14	11	5.23	0.00	2.12	4.32	7.85	11.88	5.31	5.20
	13	-2.19	-1.01	0.12	0.89	-5.10	-3.07	-4.61	-3.85
15	13	1.72	-0.28	0.65	-3.08	2.08	4.11	5.31	5.20
	14	-3.59	-1.46	-0.28	-3.17	-8.01	-5.91	-4.61	-3.85
16	14	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	5.31	5.20
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4.61	-3.85

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 10**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.89	0.27	3.44	-1.84	-0.11	2.94	3.78
	5	-0.86	-1.40	0.53	0.81	-3.81	-0.34	-1.89	0.05
2	2	0.23	-0.53	0.67	5.54	-0.61	1.55	6.55	7.10
	6	0.36	-1.09	1.33	5.22	-1.42	2.93	5.61	6.83
3	3	-0.13	-0.51	0.48	4.84	-1.11	0.67	5.25	6.01
	7	-0.40	-1.03	0.81	3.85	-2.45	1.04	3.03	4.66
4	4	0.45	-0.17	0.55	3.85	0.37	1.67	5.16	5.29
	8	0.74	-0.40	1.08	1.86	0.38	3.07	2.75	3.19
5	5	2.97	-0.03	2.07	-5.75	4.40	8.18	-3.51	-4.64
	6	-4.20	-3.40	-0.70	-3.36	-12.42	-7.56	10.86	13.49
6	6	3.88	0.92	3.16	-1.86	7.40	11.43	3.61	2.78
	7	-3.90	-3.35	-0.41	-2.61	-11.88	-6.58	8.26	11.06
7	7	3.48	0.60	3.09	-4.22	6.27	10.75	-0.20	-0.66
	8	-3.75	-2.36	0.14	-5.31	-8.87	-5.37	10.35	13.48
8	8	-2.10	-1.14	-0.51	4.84	-5.20	-4.07	2.00	3.99
	10	-4.58	-1.91	0.15	5.86	-10.28	-6.57	-10.10	-9.31
9	7	0.84	-0.94	0.78	2.88	-0.43	2.66	3.60	3.53
	13	0.47	-0.79	0.76	2.10	-0.72	2.07	-3.85	-1.70
10	8	3.01	-0.09	1.56	3.45	4.35	7.32	7.96	6.15
	14	2.32	-0.22	1.04	3.07	3.08	5.35	-0.66	1.40
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	-2.23	-0.64
12	10	5.83	0.28	2.38	-5.86	9.21	13.03	0.29	-4.03
	11	-6.50	-2.50	-0.27	-4.19	-14.25	-10.24	14.84	17.59
13	11	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	1.59	0.64
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	2.23
14	11	5.23	0.00	2.12	4.19	7.85	11.66	11.79	7.89
	13	-2.19	-1.01	0.12	0.88	-5.10	-3.07	1.30	3.95
15	13	1.72	-0.28	0.85	-2.88	2.08	4.11	-2.93	-0.04
	14	-3.59	-1.50	-0.29	-2.07	-8.08	-5.81	-5.08	-3.68
16	14	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	-1.90	-0.04
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50	6.91

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 13**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.35	-0.85	0.27	3.51	-1.70	-0.04	3.14	3.91
	5	-0.84	-1.38	0.53	0.93	-3.74	-0.31	-5.64	-4.48
2	2	0.25	-0.53	0.69	5.85	-0.58	1.62	6.71	7.26
	6	0.33	-1.09	1.30	5.32	-1.47	2.84	-7.41	-5.88
3	3	0.21	-0.13	0.48	4.94	0.08	1.18	6.28	6.61
	7	0.21	-0.34	0.81	3.83	-0.30	1.85	-6.08	-5.31
4	4	0.14	-0.17	0.20	3.92	-0.10	0.57	4.88	4.94
	8	0.05	-0.40	0.32	1.88	-0.65	0.65	-4.94	-4.48
5	5	2.87	-0.03	1.88	-5.86	4.25	7.83	1.83	2.28
	6	-4.32	-3.40	-0.84	-3.42	-12.60	-7.88	-2.80	-1.90
6	6	3.88	1.08	3.16	-1.90	7.83	11.67	3.98	2.84
	7	-3.88	-2.77	0.18	-2.66	-10.07	-4.76	8.73	11.31
7	7	1.82	0.60	1.33	-4.31	3.86	5.31	-11.03	-6.56
	8	-2.54	-0.88	0.14	-5.41	-5.58	-3.56	4.38	-0.69
8	8	-2.03	-1.08	-0.45	4.93	-4.95	-3.85	-2.24	-2.85
	10	-4.48	-1.81	0.25	5.97	-10.18	-6.27	8.54	9.48
9	7	1.25	-0.48	1.01	3.04	1.01	3.68	-11.18	-7.83
	13	0.61	-0.63	0.82	2.14	-0.22	2.57	2.35	3.78
10	8	2.48	-0.09	0.86	3.52	3.58	5.45	2.30	4.28
	14	2.28	-0.22	1.04	3.13	2.99	5.26	-10.03	-8.28
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.53	5.39
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	-15.45	-12.75
12	10	5.75	0.28	2.29	-5.97	9.09	12.75	2.30	4.28
	11	-6.55	-2.55	-0.33	-4.27	-14.42	-10.42	-10.03	-8.28
13	11	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	-0.53	5.39
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15.45	-12.75
14	11	5.28	0.00	2.12	4.27	7.92	11.74	2.30	4.28
	13	-2.31	-1.01	0.12	0.88	-5.28	-3.25	-10.03	-8.28
15	13	1.68	-0.28	0.85	-3.02	2.03	4.07	-0.53	5.39
	14	-3.53	-1.43	-0.29	-2.13	-7.87	-5.82	-10.03	-8.28
16	14	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	1.59	0.64
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	2.23

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 15**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.87	0.27	3.77	-1.81	-0.11	3.38	4.21
	5	-0.88	-1.39	0.53	1.01	-3.79	-0.34	-6.05	-4.98
2	2	0.23	-0.53	0.88	6.08	-0.61	1.57	-1.55	0.19
	6	0.36	-1.09	1.31	5.71	-1.42	2.90	-4.08	-1.68
3	3	-0.13	-0.30	0.48	5.30	-0.74	0.87	7.20	7.76
	7	-0.40	-0.65	0.81	4.22	-1.77	1.04	-7.95	-6.44
4	4	0.45	-0.17	0.36	4.21	0.37	1.32	9.23	7.41
	8	0.74	-0.40	0.66	2.04	0.39	2.30	-8.05	-5.05
5	5	2.97	-0.03	2.01	-6.28	4.40	8.07	6.09	6.85
	6	-4.20	-3.40	-0.78	-3.67	-12.42	-7.70	-7.16	-6.19
6	6	3.83	1.02	3.16	-2.04	7.58	11.43	3.86	5.60
	7	-3.80	-3.03	-0.08	-2.85	-11.30	-5.98	-6.59	-4.64
7	7	3.46	0.60	2.13	-4.61	6.27	8.02	5.61	5.50
	8	-3.75	-1.60	0.14	-5.80	-8.51	-5.37	-4.91	-4.25
8	8	-2.10	-1.10	-0.49	5.27	-5.13	-4.03	2.99	2.88
	10	-4.56	-1.91	0.25	6.39	-10.28	-6.39	9.81	11.29
9	9	0.84	-0.69	0.80	3.25	0.02	2.70	-12.23	-7.45
	13	0.47	-0.71	0.85	2.29	-0.57	2.24	-5.10	-1.41
10	10	3.01	-0.09	1.23	3.76	4.35	6.73	-0.69	-2.35
	14	2.32	-0.22	1.04	3.35	3.08	5.35	10.84	12.75
11	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-13.84	-8.08
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	0.56	2.74
12	12	5.83	0.28	2.33	-8.39	9.21	12.94	2.58	4.60
	11	-6.50	-2.53	-0.30	-4.56	-14.30	-10.29	-10.59	-9.89
13	13	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	-0.10	5.91
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.08	-13.38
14	14	5.23	0.00	2.12	4.88	7.85	11.88	4.25	4.20
	13	-2.19	-1.01	0.12	0.94	-5.10	-3.07	-3.88	-2.01
15	15	1.72	-0.28	0.85	-3.23	2.08	4.11	2.56	3.04
	14	-3.59	-1.46	-0.29	-3.35	-8.01	-5.91	-3.16	-1.21
16	16	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	8.35	8.13
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.05	0.60

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 18**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.87	0.27	4.03	-1.81	-0.11	3.70	4.54
	5	-0.88	-1.39	0.53	1.09	-3.79	-0.34	-6.38	-5.20
2	2	0.23	-0.53	0.88	6.47	-0.61	1.57	-1.45	0.29
	6	0.36	-1.09	1.31	6.09	-1.42	2.90	-4.18	-1.78
3	3	-0.13	-0.30	0.48	5.88	-0.74	0.87	7.71	8.29
	7	-0.40	-0.65	0.81	4.51	-1.77	1.04	-8.46	-6.95
4	4	0.45	-0.17	0.36	4.50	0.37	1.32	6.70	7.89
	8	0.74	-0.40	0.66	2.18	0.39	2.30	-8.53	-5.53
5	5	2.97	-0.03	2.01	-6.70	4.40	8.07	7.71	8.29
	6	-4.20	-3.40	-0.78	-3.82	-12.42	-7.70	-8.46	-6.95
6	6	3.83	1.02	3.16	-2.18	7.58	11.43	6.70	7.89
	7	-3.80	-3.03	-0.08	-3.04	-11.30	-5.98	-8.53	-5.53
7	7	3.46	0.60	2.13	-4.92	6.27	8.02	6.54	7.30
	8	-3.75	-1.60	0.14	-6.18	-8.51	-5.37	-7.61	-6.64
8	8	-2.10	-1.10	-0.49	5.61	-5.13	-4.03	4.33	5.86
	10	-4.56	-1.91	0.25	6.80	-10.28	-6.39	-6.95	-5.00
9	9	0.84	-0.69	0.80	3.46	0.02	2.70	5.98	5.88
	13	0.47	-0.71	0.85	2.44	-0.57	2.24	-5.28	-4.61
10	10	3.01	-0.09	1.23	4.00	4.35	6.73	3.15	3.05
	14	2.32	-0.22	1.04	3.57	3.57	5.35	-2.30	-0.98
11	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.15	3.05
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	-2.30	-0.98
12	12	5.83	0.28	2.33	-6.80	9.21	12.94	3.15	3.05
	11	-6.50	-2.53	-0.30	-4.88	-14.30	-10.29	-2.30	-0.98
13	13	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	3.15	3.05
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.30	-0.98
14	14	5.23	0.00	2.12	4.88	7.85	11.88	3.15	3.05
	13	-2.19	-1.01	0.12	1.00	-5.10	-3.07	-2.30	-0.98
15	15	1.72	-0.28	0.85	-3.44	2.08	4.11	3.15	3.05
	14	-3.59	-1.46	-0.29	-3.57	-8.01	-5.91	-2.30	-0.98
16	16	1.27	0.00	0.51	0.00	1.91	2.82	3.15	3.05
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.15	3.05

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 21**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	M5	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.40	-0.67	0.27	4.29	-1.81	-0.11	4.03	4.88
	5	-0.88	-1.39	0.53	1.16	-3.79	-0.34	-6.70	-5.53
2	2	0.23	-0.53	0.68	6.89	-0.61	1.57	8.23	8.79
	6	0.38	-1.09	1.31	6.49	-1.42	2.90	-6.99	-7.46
3	3	-0.13	-0.30	0.48	6.02	-0.74	0.67	6.89	7.75
	7	-0.40	-0.65	0.91	4.79	-1.77	1.04	-8.06	-7.09
4	4	0.45	-0.17	0.38	4.79	0.37	1.32	4.68	6.31
	8	0.74	-0.40	0.66	2.32	0.39	2.30	-7.30	-5.35
5	5	2.97	-0.03	2.01	-7.12	4.40	8.07	6.24	6.23
	6	-4.20	-3.40	-0.78	-4.16	-12.42	-7.70	-5.64	-4.99
6	6	3.89	1.02	3.16	-2.91	7.58	11.49	3.33	3.23
	7	-3.90	-3.03	-0.08	-3.24	-11.30	-5.99	-2.48	-1.15
7	7	3.46	0.60	2.13	-5.23	6.27	8.02	8.23	8.79
	8	-3.75	-1.60	0.14	-6.57	-8.51	-5.37	-6.99	-7.46
8	8	-2.10	-1.10	-0.48	5.95	-5.13	-4.03	6.89	7.75
	10	-4.56	-1.91	0.25	7.22	-10.26	-6.39	-8.06	-7.09
9	9	0.84	-0.69	0.80	3.67	0.02	2.70	4.68	6.31
	13	0.47	-0.71	0.85	2.59	-0.57	2.24	-7.30	-5.35
10	9	3.01	-0.09	1.23	4.24	4.35	6.73	6.24	6.23
	14	2.32	-0.22	1.04	3.78	3.08	5.35	-5.64	-4.99
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	3.23
	10	-1.27	-0.51	0.00	0.00	-2.82	-1.91	-2.48	-1.15
12	10	5.83	0.26	2.33	-7.22	9.21	12.94	8.23	8.79
	11	-6.50	-2.53	-0.30	-5.16	-14.30	-10.29	-6.99	-7.46
13	11	1.27	0.00	0.51	0.00	1.81	2.82	6.89	7.75
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.30	-5.35
14	11	5.23	0.00	2.12	5.16	7.85	11.68	6.24	6.23
	13	-2.19	-1.01	0.12	1.06	-5.10	-3.07	-5.64	-4.99
15	13	1.72	-0.28	0.85	-3.65	2.08	4.11	3.33	3.23
	14	-3.59	-1.46	-0.29	-3.78	-8.01	-5.81	-2.48	-1.15
16	14	1.27	0.00	0.51	0.00	1.81	2.82	6.89	7.75
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.30	-5.35

**BLOCK 01**  
**PORTICO PRINCIPAL EJE 24**

ELE	EXT.	MD	ML1	ML2	M5	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
1	1	-0.28	-0.54	0.23	4.55	-1.39	-0.01	4.88	5.30
	5	-0.63	-1.12	0.46	1.24	-2.86	-0.12	-6.71	-5.75
2	2	0.19	-0.42	0.54	7.29	-0.47	1.28	-0.64	-0.72
	6	0.30	-0.88	1.05	6.86	-1.13	2.34	-3.74	-1.76
3	3	-0.11	-0.23	0.38	6.38	-0.58	0.52	4.88	5.30
	7	-0.34	-0.51	0.73	5.08	-1.43	0.80	-6.71	-5.75
4	4	0.34	-0.15	0.28	5.07	0.24	1.01	-0.64	-0.72
	8	0.53	-0.35	0.52	2.47	0.17	1.73	-3.74	-1.76
5	5	2.46	0.00	1.60	-7.53	3.69	6.57	4.88	5.30
	6	-3.41	-2.73	-0.62	-4.41	-10.03	-6.23	-6.71	-5.75
6	6	3.11	0.82	2.53	-2.45	6.14	8.22	-0.64	-0.72
	7	-3.19	-2.45	-0.05	-3.43	-9.20	-4.66	-3.74	-1.76
7	7	2.72	0.45	1.65	-5.54	4.89	7.05	4.88	5.30
	8	-3.18	-1.32	0.12	-6.95	-7.15	-4.55	-6.71	-5.75
8	8	-1.83	-0.92	-0.39	6.29	-4.40	-3.45	-0.64	-0.72
	10	-4.20	-1.73	0.23	7.64	-9.41	-5.89	-3.74	-1.76
9	9	0.81	-0.58	0.73	3.88	0.17	2.53	4.88	5.30
	13	0.47	-0.64	0.79	2.74	-0.45	2.13	-6.71	-5.75
10	9	2.95	-0.08	1.05	4.49	3.83	5.87	-0.64	-0.72
	14	2.11	-0.21	0.85	4.00	2.79	4.70	-3.74	-1.76
11	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	-1.16	-0.47	0.00	0.00	-2.59	-1.74	-0.64	-0.72
12	10	5.36	0.23	2.10	-7.84	8.45	11.82	-0.64	-0.72
	11	-5.98	-2.28	-0.28	-5.46	-13.07	-9.44	-6.71	-5.75
13	11	1.16	0.00	0.47	0.00	1.74	2.59	-0.64	-0.72
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	11	4.82	-0.03	1.93	5.46	7.19	10.70	4.88	5.30
	13	-2.06	-0.92	0.10	1.12	-4.75	-2.91	-6.71	-5.75
15	13	1.59	-0.23	0.77	-3.86	1.97	3.77	-0.64	-0.72
	14	-3.27	-1.32	-0.25	-4.00	-7.28	-5.36	-3.74	-1.76
16	14	1.16	0.00	0.47	0.00	1.74	2.59	4.88	5.30
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.64	-0.72



**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE J

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I 1.5MD + 1.8ML		POSIBILIDAD II 1.25(MD+ML+/-Ms)	
						a	b	a	b
						1	1	0.00	
	4	-0.04			0.00	-0.06	-0.06	-0.05	
2	2	-0.05			3.40	-0.08	-0.08	4.19	
	3	-0.00			2.11	-0.14	-0.14	2.63	
3	3	-0.13			4.51	-0.20	-0.20	5.48	
	4	-0.18			4.01	-0.24	-0.24	4.81	
4	3	0.20			-8.83	0.35	0.35	-8.00	
	6	-0.47			-5.30	-0.71	-0.71	-7.21	
5	4	0.19			-4.01	0.29	0.29	-4.78	
	7	-0.35			-3.24	-0.53	-0.53	-4.40	
6	5	0.01			4.00	0.02	0.02	5.13	
	6	0.01			3.44	0.02	0.02	4.31	
7	6	0.03			6.10	0.05	0.05	7.06	
	7	0.04			5.82	0.06	0.06	7.33	
8	6	0.42			-4.24	0.63	0.63	-4.78	
	9	-0.40			-4.40	-0.60	-0.60	-6.00	
9	7	0.31			-2.58	0.47	0.47	-2.84	
	10	-0.31			-2.65	-0.47	-0.47	-3.70	
10	8	0.00			4.05	0.00	0.00	5.08	
	9	0.00			3.32	0.00	0.00	4.15	
11	9	0.01			5.57	0.02	0.02	6.88	
	10	0.01			5.30	0.02	0.02	6.64	
12	9	0.39			-4.49	0.59	0.59	-5.13	
	12	-0.41			-4.43	-0.62	-0.62	-6.05	
13	10	0.30			-2.65	0.45	0.45	-2.94	
	13	-0.31			-2.60	-0.47	-0.47	-3.64	
14	11	0.00			4.11	0.00	0.00	5.14	
	12	0.00			3.41	0.00	0.00	4.28	
15	12	0.01			5.38	0.02	0.02	6.74	
	13	0.01			5.14	0.02	0.02	6.44	
16	12	0.40			-4.36	0.60	0.60	-4.95	
	15	-0.41			-4.34	-0.62	-0.62	-5.94	
17	13	0.30			-2.53	0.45	0.45	-2.79	
	16	-0.31			-2.51	-0.47	-0.47	-3.53	
18	14	0.00			4.14	0.00	0.00	5.18	
	15	0.00			3.45	0.00	0.00	4.31	
19	15	0.01			5.20	0.02	0.02	6.51	
	16	0.01			4.97	0.02	0.02	6.23	
20	15	0.40			-4.30	0.60	0.60	-4.88	
	18	-0.41			-4.28	-0.62	-0.62	-5.88	
21	18	0.30			-2.48	0.45	0.45	-2.70	

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE J

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I 1.5MD + 1.8ML		POSIBILIDAD II 1.25(MD+ML+/-Ms)	
						a	b	a	b
						21	18	-0.31	
	17	0.00			4.17	0.00	0.00	5.21	
22	18	0.00			3.48	0.00	0.00	4.35	
	19	0.01			5.05	0.02	0.02	6.33	
23	18	0.40			-4.25	0.60	0.60	-4.81	
	21	-0.41			-4.23	-0.62	-0.62	-5.80	
24	19	0.30			-2.40	0.45	0.45	-2.63	
	22	-0.31			-2.38	-0.47	-0.47	-3.38	
25	20	0.00			4.10	0.00	0.00	5.24	
	21	0.00			3.51	0.00	0.00	4.39	
26	21	0.01			4.94	0.02	0.02	6.19	
	22	0.01			4.74	0.02	0.02	5.94	
27	21	0.40			-4.22	0.60	0.60	-4.78	
	24	-0.41			-4.24	-0.62	-0.62	-5.81	
28	22	0.30			-2.38	0.45	0.45	-2.58	
	25	-0.31			-2.35	-0.47	-0.47	-3.33	
29	23	0.00			4.18	0.00	0.00	5.23	
	24	0.00			3.50	0.00	0.00	4.38	
30	24	0.01			4.83	0.02	0.02	6.05	
	25	0.01			4.63	0.02	0.02	5.80	
31	24	0.39			-4.00	0.59	0.59	-4.63	
	27	-0.43			-3.90	-0.65	-0.65	-5.41	
32	25	0.30			-2.28	0.45	0.45	-2.48	
	28	-0.30			-2.20	-0.45	-0.45	-3.13	
33	26	0.00			4.28	0.00	0.00	5.35	
	27	-0.01			3.88	-0.02	-0.02	4.59	
34	27	0.01			5.01	0.02	0.02	6.28	
	28	0.01			4.82	0.02	0.02	6.04	
35	27	0.43			-4.78	0.65	0.65	-5.45	
	30	-0.32			-5.06	-0.48	-0.48	-7.85	
36	28	0.29			-2.62	0.43	0.43	-2.91	
	31	-0.32			-3.18	-0.48	-0.48	-4.35	
37	29	0.03			3.72	0.05	0.05	4.89	
	30	0.05			2.58	0.08	0.08	3.28	
38	30	0.05			3.40	0.08	0.08	4.31	
	31	0.02			3.18	0.03	0.03	3.98	
39	30	0.22			0.00	0.33	0.33	0.28	
	32	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
40	31	0.01			0.00	0.47	0.47	0.39	
	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE K

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Ms)	
						a	b	a	b
1	1	-0.07			4.88	-0.11	-0.11	5.78	5.88
	2	-0.14			3.88	-0.21	-0.21	-5.85	-5.05
2	2	0.14			-3.88	0.21	0.21	4.88	4.85
	4	-0.49			-2.78	-0.74	-0.74	-5.05	-5.05
3	3	0.02			4.95	0.03	0.03	6.21	6.19
	4	0.04			4.67	0.06	0.06	-6.18	-6.18
4	4	0.45			-1.90	0.68	0.68	5.88	5.88
	6	-0.39			-2.08	-0.50	-0.50	2.94	2.94
5	5	0.00			4.62	0.00	0.00	-3.00	-2.60
	6	0.00			4.26	0.00	0.00	2.11	2.11
6	6	0.39			-2.18	0.50	0.50	5.78	5.78
	8	-0.41			-2.11	-0.82	-0.82	-5.78	-5.78
7	7	0.01			4.45	0.02	0.02	5.33	5.33
	8	0.01			4.12	0.02	0.02	-5.33	-5.33
8	8	0.40			-2.02	0.60	0.60	2.13	2.13
	10	-0.41			-2.00	-0.82	-0.82	-3.15	-2.84
9	9	0.01			4.29	0.02	0.02	2.03	2.03
	10	0.00			3.97	0.00	0.00	3.03	3.03
10	10	0.40			-1.98	0.60	0.60	-3.01	-2.50
	12	-0.41			-1.94	-0.82	-0.82	1.99	1.99
11	11	0.00			4.15	0.00	0.00	5.38	5.38
	12	0.00			3.85	0.00	0.00	-5.35	-5.35
12	12	0.40			-1.90	0.60	0.60	4.96	4.96
	14	-0.41			-1.88	-0.82	-0.82	-4.96	-4.96
13	13	0.00			4.05	0.00	0.00	5.38	5.38
	14	0.00			3.78	0.00	0.00	-5.35	-5.35
14	14	0.40			-1.88	0.60	0.60	4.96	4.96
	16	-0.40			-1.90	-0.80	-0.80	-4.96	-4.96
15	15	0.01			3.86	0.02	0.02	1.87	1.87
	16	0.01			3.65	0.02	0.02	4.96	4.96
16	16	0.40			-1.76	0.60	0.60	-4.94	-4.94
	18	-0.43			-1.58	-0.85	-0.85	4.58	4.58
17	17	0.00			3.99	0.00	0.00	-4.55	-4.55
	18	-0.01			3.78	-0.02	-0.02	4.99	4.99
18	18	0.44			-2.18	0.68	0.68	-4.99	-4.99
	20	-0.29			-2.97	-0.43	-0.43	4.89	4.70
19	19	0.04			3.58	0.06	0.06	-4.71	-4.71
	20	0.07			2.87	0.11	0.11	4.99	4.99
20	20	0.22			0.00	0.33	0.33	4.89	4.70
	21	0.00			0.00	0.00	0.00	-4.71	-4.71

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I		POSIBILIDAD II	
						1.5MD + 1.8ML		1.25(MD+ML+/-Ms)	
						a	b	a	b
1	1	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	-0.04			0.00	-0.08	-0.08	0.00	0.00
2	2	0.00			0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.05
	6	-0.04			0.00	-0.08	-0.08	0.00	0.00
3	3	-0.05			3.90	-0.08	-0.08	-0.05	-0.05
	4	-0.11			2.93	-0.17	-0.17	4.61	4.68
4	4	-0.10			2.01	-0.15	-0.15	-4.94	-4.94
	5	-0.08			1.02	-0.12	-0.12	3.53	3.66
5	5	-0.14			0.67	-0.21	-0.21	-3.80	-3.80
	6	-0.18			1.47	-0.27	-0.27	2.39	2.51
6	4	0.21			-0.94	0.32	0.32	-2.64	-2.64
	8	-0.47			-3.87	-0.71	-0.71	2.30	2.40
7	5	0.25			-2.58	0.38	0.38	-2.50	-2.50
	9	-0.33			-2.32	-0.50	-0.50	2.39	2.51
8	6	0.22			-1.47	0.33	0.33	2.39	2.51
	10	-0.34			-1.25	-0.51	-0.51	-2.49	-2.49
9	7	0.01			4.32	0.02	0.02	1.99	1.99
	8	0.02			3.86	0.03	0.03	5.41	5.40
10	8	0.02			3.08	0.03	0.03	-5.39	-5.39
	9	0.01			2.82	0.02	0.02	4.85	4.83
11	9	0.04			1.58	0.06	0.06	-4.80	-4.80
	10	0.05			2.29	0.08	0.08	3.88	3.85
12	8	0.43			-3.08	0.65	0.65	-3.83	-3.83
	12	-0.40			-3.24	-0.60	-0.60	2.03	1.98
13	9	0.29			-2.08	0.43	0.43	-1.93	-1.93
	13	-0.32			-2.08	-0.48	-0.48	2.93	2.88
14	10	0.29			-1.05	0.40	0.40	-2.80	-2.80
	14	-0.32			-1.02	-0.48	-0.48	2.93	2.88
15	11	0.00			4.15	0.00	0.00	2.03	1.98
	12	0.00			3.80	0.00	0.00	-1.93	-1.93
16	12	0.00			3.00	0.00	0.00	2.93	2.88
	13	0.00			2.83	0.00	0.00	-2.80	-2.80
17	13	0.03			1.24	0.05	0.05	2.03	1.98
	14	0.03			1.87	0.05	0.05	-1.93	-1.93
18	12	0.39			-3.37	0.59	0.59	2.93	2.88
	16	-0.41			-3.33	-0.62	-0.62	-2.80	-2.80
19	13	0.29			-2.01	0.43	0.43	2.03	1.98
	17	-0.32			-1.99	-0.48	-0.48	-2.80	-2.80
20	14	0.29			-0.85	0.43	0.43	2.09	2.09
	18	-0.32			-0.82	-0.48	-0.48	-0.83	-1.18

CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I 1.5MD + 1.8ML		POSIBILIDAD II 1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
21	15	0.00			4.00	0.00	0.00	5.11	5.11
	16	0.00			3.50	0.00	0.00	-5.11	-5.11
22	16	0.01			3.07	0.02	0.02	4.45	4.45
	17	0.00			2.91	0.00	0.00	-4.45	-4.45
23	17	0.02			1.03	0.03	0.03	3.05	3.04
	18	0.02			1.70	0.03	0.03	-3.03	-3.03
24	18	0.40			-3.30	0.00	0.00	3.04	3.04
	20	-0.41			-3.31	-0.02	-0.02	-3.04	-3.04
25	17	0.20			-1.05	0.43	0.43	1.31	1.29
	21	-0.32			-1.03	-0.48	-0.48	-1.20	-1.20
26	18	0.29			-0.86	0.43	0.43	2.25	2.23
	22	-0.31			-0.84	-0.47	-0.47	-2.20	-2.20
27	19	0.01			4.03	0.02	0.02	1.31	1.29
	20	0.01			3.50	0.02	0.02	-1.20	-1.20
28	20	0.01			3.11	0.02	0.02	2.25	2.23
	21	0.01			2.96	0.02	0.02	-2.20	-2.20
29	21	0.02			0.88	0.03	0.03	1.31	1.10
	22	0.02			1.64	0.03	0.03	-1.08	-1.08
30	20	0.30			-3.30	0.50	0.50	2.08	2.00
	24	-0.44			-3.30	-0.88	-0.88	-2.81	-2.41
31	21	0.29			-1.00	0.43	0.43	2.01	2.01
	25	-0.31			-1.80	-0.47	-0.47	2.80	2.80
32	22	0.30			-0.80	0.45	0.45	-2.81	-2.41
	26	-0.31			-0.79	-0.47	-0.47	2.01	2.01
33	23	0.00			3.00	0.00	0.00	0.71	0.66
	24	-0.01			3.46	-0.02	-0.02	-0.71	-0.66
34	24	0.00			3.13	0.00	0.00	5.05	5.04
	25	0.00			2.99	0.00	0.00	-5.03	-5.03
35	25	0.02			0.77	0.03	0.03	4.30	4.30
	26	0.02			1.54	0.03	0.03	-4.30	-4.30
36	24	0.45			-3.29	0.08	0.08	4.30	4.30
	28	-0.25			-3.28	-0.36	-0.36	-4.30	-4.30
37	25	0.29			-1.87	0.43	0.43	3.79	3.79
	29	-0.32			-1.88	-0.48	-0.48	-3.79	-3.79
38	26	0.20			-0.78	0.43	0.43	1.98	1.08
	30	-0.31			-0.75	-0.47	-0.47	-1.98	-1.08
39	27	0.05			3.05	0.06	0.06	1.13	1.10
	28	0.06			3.43	0.14	0.14	-1.08	-1.08
40	28	0.07			3.15	0.11	0.11	2.08	2.00
	29	0.03			3.02	0.05	0.05	-2.03	-2.03
41	29	0.00			0.70	0.00	0.00	0.60	0.60
	30	0.01			1.48	0.02	0.02	0.60	0.60

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE L

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I 1.5MD + 1.8ML		POSIBILIDAD II 1.25(MD+ML+/-Me)	
						a	b	a	b
42	29	0.00			-3.30	0.14	0.14	-4.01	-4.13
	30	-0.10			-3.33	-0.15	-0.15	4.24	4.24
43	29	0.28			-1.85	0.43	0.43	-4.20	-4.16
	33	-0.31			-1.85	-0.47	-0.47	4.04	4.04
44	30	0.30			-0.73	0.45	0.45	-1.85	-2.31
	34	-0.31			-0.72	-0.47	-0.47	2.08	2.08
45	31	-0.04			3.91	-0.08	-0.08	-2.70	-2.31
	32	-0.08			3.37	-0.12	-0.12	1.93	1.93
46	32	-0.05			3.14	-0.08	-0.08	-0.54	-0.91
	33	-0.02			3.02	-0.03	-0.03	1.29	1.29
47	33	0.02			0.66	0.03	0.03	-1.29	-0.90
	34	0.01			1.44	0.02	0.02	0.51	0.51
48	32	0.23			-3.19	0.35	0.35	4.84	4.89
	36	-0.48			-3.01	-0.72	-0.72	-4.04	-4.04
49	33	0.31			-1.84	0.47	0.47	4.11	4.21
	37	-0.31			-1.83	-0.47	-0.47	-4.31	-4.31
50	34	0.30			-0.72	0.45	0.45	3.03	3.03
	38	-0.31			-0.72	-0.47	-0.47	-3.00	-3.00
51	35	0.01			3.98	0.02	0.02	3.75	3.78
	38	0.01			3.53	0.02	0.02	-3.60	-3.60
52	38	0.01			3.28	0.02	0.02	0.85	0.83
	37	0.01			3.10	0.02	0.02	-0.80	-0.80
53	37	0.01			0.60	0.02	0.02	1.81	1.80
	38	0.01			1.46	0.02	0.02	-1.79	-1.79
54	36	0.46			-3.81	0.60	0.60	-3.70	-3.99
	40	-0.31			-4.85	-0.47	-0.47	4.28	4.28
55	37	0.29			-1.97	0.43	0.43	-4.38	-3.78
	41	-0.32			-2.18	-0.48	-0.48	3.16	3.16
56	38	0.20			-0.74	0.43	0.43	-1.91	-2.30
	42	-0.31			-0.60	-0.47	-0.47	2.60	2.60
57	39	0.03			3.46	0.05	0.05	-2.68	-2.29
	40	0.05			2.51	0.06	0.06	1.90	1.90
58	40	0.04			2.35	0.06	0.06	0.53	0.51
	41	0.02			2.38	0.03	0.03	-0.53	-0.90
59	41	0.00			-0.23	0.00	0.00	1.28	1.28
	42	0.01			0.60	0.02	0.02	-1.20	-0.90
60	40	0.22			0.00	0.33	0.33	0.51	0.51
	43	0.00			0.00	0.00	0.00	0.51	0.51
61	41	0.31			0.00	0.47	0.47	4.90	4.98
	44	0.00			0.00	0.00	0.00	-4.90	-4.90
62	42	0.31			0.00	0.47	0.47	4.43	4.41
	45	0.00			0.00	0.00	0.00	-4.40	-4.40

**CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO**

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE M

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I 1.5MD + 1.8ML		POSIBILIDAD II 1.25(MD+ML+/-Ms)	
						a	b	a	b
						1	1	0.00	
	4	-0.04			0.00	-0.06	-0.06	0.00	
2	2	-0.04			3.46	-0.06	-0.06	4.28	
	3	-0.09			2.16	-0.14	-0.14	-4.38	
3	3	-0.14			4.52	-0.21	-0.21	4.33	
	4	-0.16			4.02	-0.24	-0.24	-4.38	
4	3	0.23			-6.69	0.35	0.35	5.46	
	6	-0.47			-5.36	-0.71	-0.71	-5.83	
5	4	0.19			-4.02	0.29	0.29	-5.83	
	7	-0.35			-3.25	-0.53	-0.53	5.26	
6	6	0.01			4.16	0.02	0.02	-4.50	
	6	0.01			3.50	0.02	0.02	3.63	
7	6	0.04			6.14	0.06	0.06	6.21	
	7	0.04			5.85	0.06	0.06	-5.19	
8	8	0.42			-4.26	0.63	0.63	4.39	
	9	-0.41			-4.44	-0.62	-0.62	-4.38	
9	7	0.31			-2.60	0.47	0.47	-7.73	
	10	-0.31			-2.05	-0.47	-0.47	-7.80	
10	8	0.00			4.13	0.00	0.00	7.39	
	9	0.00			3.39	0.00	0.00	-7.26	
11	9	0.01			5.57	0.02	0.02	-4.80	
	10	0.01			5.29	0.02	0.02	5.88	
12	9	0.39			-4.52	0.59	0.59	-5.55	
	12	-0.41			-4.46	-0.62	-0.62	5.04	
13	10	0.30			-2.64	0.45	0.45	-2.66	
	13	-0.31			-2.59	-0.47	-0.47	-3.25	
14	11	0.00			4.19	0.00	0.00	3.64	
	12	0.00			3.46	0.00	0.00	3.04	
15	12	0.01			5.36	0.02	0.02	-3.70	
	13	0.01			5.11	0.02	0.02	-3.31	
16	12	0.40			-4.38	0.60	0.60	2.93	
	15	-0.41			-4.36	-0.62	-0.62	2.93	
17	13	0.30			-2.52	0.45	0.45	-5.16	
	16	-0.31			-2.49	-0.47	-0.47	-5.65	
18	14	0.00			4.22	0.00	0.00	6.14	
	15	0.00			3.53	0.00	0.00	-6.09	
19	15	0.01			5.15	0.02	0.02	5.06	
	16	0.01			4.02	0.02	0.02	-5.06	
20	15	0.40			-4.32	0.60	0.60	-4.94	
	18	-0.41			-4.30	-0.62	-0.62	4.94	
21	16	0.30			-2.44	0.45	0.45	-2.78	
								3.53	

BLOCK 01

PORTICO SECUNDARIO EJE M

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	MS	POSIBILIDAD I 1.5MD + 1.8ML		POSIBILIDAD II 1.25(MD+ML+/-Ms)	
						a	b	a	b
						21	19	-0.31	
								-3.01	
	17	0.00			4.25	0.00	0.00	2.63	
22	18	0.00			3.56	0.00	0.00	2.63	
								5.31	
	18	0.01			4.99	0.02	0.02	-5.31	
23	19	0.01			4.78	0.02	0.02	-5.31	
								4.45	
	18	0.40			-4.25	0.60	0.60	4.45	
24	21	-0.41			-4.23	-0.62	-0.62	-4.45	
								-4.45	
	19	0.30			-2.37	0.45	0.45	6.25	
25	22	-0.31			-2.35	-0.47	-0.47	-6.23	
								5.99	
	20	0.00			4.27	0.00	0.00	-5.98	
26	21	0.00			3.59	0.00	0.00	5.99	
								-5.98	
	21	0.01			4.67	0.02	0.02	-4.81	
27	22	0.01			4.67	0.02	0.02	5.81	
								-5.81	
	21	0.40			-4.23	0.60	0.60	-5.80	
28	24	-0.41			-4.24	-0.62	-0.62	5.80	
								-4.78	
	22	0.30			-2.32	0.45	0.45	-2.59	
29	25	-0.31			-2.31	-0.47	-0.47	3.34	
								-2.98	
	23	0.00			4.27	0.00	0.00	2.55	
30	24	0.00			3.59	0.00	0.00	2.55	
								5.34	
	24	0.01			4.74	0.02	0.02	-5.34	
31	25	0.01			4.56	0.02	0.02	4.49	
								-4.49	
	24	0.30			-4.00	0.59	0.59	5.94	
32	27	-0.43			-3.90	-0.65	-0.65	-5.91	
								5.79	
	25	0.30			-2.24	0.45	0.45	-4.79	
33	28	-0.30			-2.17	-0.45	-0.45	5.79	
								-5.30	
	26	0.00			4.38	0.00	0.00	4.70	
34	27	-0.01			3.77	-0.02	-0.02	4.79	
								-4.79	
	27	0.01			4.02	0.02	0.02	5.94	
35	28	0.01			4.73	0.02	0.02	-5.91	
								5.71	
	27	0.43			-4.79	0.65	0.65	-5.99	
36	30	-0.32			-5.04	-0.48	-0.48	5.99	
								-5.99	
	28	0.29			-2.56	0.43	0.43	6.53	
37	31	-0.32			-3.07	-0.48	-0.48	-7.83	
								7.03	
	29	0.03			3.91	0.05	0.05	-2.84	
38	30	0.05			2.86	0.08	0.08	3.56	
								-4.73	
	30	0.05			3.28	0.08	0.08	4.90	
39	31	0.02			3.07	0.03	0.03	-4.73	
								3.33	
	30	0.22			0.00	0.33	0.33	-3.26	
40	32	0.00			0.00	0.00	0.00	4.16	
								-4.04	
	31	0.31			0.00	0.47	0.47	3.86	
41	33	0.00			0.00	0.00	0.00	3.84	
								-3.81	
	32	0.00			0.00	0.00	0.00	0.28	
								0.28	
	31	0.31			0.00	0.47	0.47	0.00	
41	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.39	
								0.39	
	33	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
								0.00	

CUADRO RESUMEN DE MOMENTOS DE DISEÑO PARA LOSAS ALIGERADAS

BLOCK 01

DIS-LOSA.WQ1

LOSA 01

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	POSIBILIDAD 1.5MD + 1.8M	
					a	b
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.43	-0.34	-0.17	-1.26	-0.95
2	2	0.43	0.17	0.34	0.95	1.26
	3	-0.31	-0.13	-0.25	-0.70	-0.92
3	3	0.31	0.13	0.25	0.70	0.92
	4	-0.34	-0.28	-0.14	-1.01	-0.76
4	4	0.34	0.14	0.28	0.76	1.01
	5	-0.34	-0.27	-0.13	-1.00	-0.74
5	5	0.34	0.13	0.27	0.74	1.00
	6	-0.34	-0.27	-0.13	-1.00	-0.74
6	6	0.34	0.13	0.27	0.74	1.00
	7	-0.34	-0.27	-0.13	-1.00	-0.74
7	7	0.34	0.13	0.27	0.74	1.00
	8	-0.33	-0.13	-0.26	-0.73	-0.96
8	8	0.33	0.13	0.26	0.73	0.96
	9	-0.36	-0.30	-0.13	-1.11	-0.80
9	9	0.36	0.13	0.30	0.80	1.11
	10	-0.18	-0.15	0.00	-0.54	-0.27
10	10	0.18	0.00	0.15	0.27	0.54
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 03

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	POSIBILIDAD 1.5MD + 1.8M	
					a	b
3	3	0.29	0.07	0.14	0.56	0.69
	4	-0.43	-0.22	-0.11	-1.04	-0.84
4	4	0.43	0.11	0.22	0.84	1.04
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 04

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	POSIBILIDAD 1.5MD + 1.8M	
					a	b
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.43	-0.22	-0.11	-1.04	-0.84
2	2	0.43	0.11	0.22	0.84	1.04
	3	-0.30	-0.15	-0.07	-0.72	-0.58
3	3	0.30	0.07	0.15	0.58	0.72
	4	-0.39	-0.19	-0.08	-0.93	-0.73
4	4	0.39	0.08	0.19	0.73	0.93
	5	-0.18	-0.09	0.00	-0.43	-0.27
5	5	0.18	0.00	0.09	0.27	0.43
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 02

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	POSIBILIDAD 1.5MD + 1.8M	
					a	b
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.42	-0.21	-0.10	-1.01	-0.81
2	2	0.42	0.10	0.21	0.81	1.01
	3	-0.34	-0.17	-0.07	-0.82	-0.64
3	3	0.34	0.07	0.17	0.64	0.82
	4	-0.26	-0.13	-0.02	-0.62	-0.43
4	4	0.26	0.02	0.13	0.43	0.62
	5	-0.66	-0.33	0.00	-1.58	-0.99
5	5	0.66	0.00	0.33	0.99	1.58
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 05

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	POSIBILIDAD 1.5MD + 1.8M	
					a	b
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.13	-0.21	-0.11	-0.57	-0.39
2	2	0.13	0.11	0.21	0.39	0.57
	3	-0.09	-0.16	-0.08	-0.42	-0.28
3	3	0.09	0.08	0.16	0.28	0.42
	4	-0.10	-0.17	-0.09	-0.46	-0.31
4	4	0.10	0.09	0.17	0.31	0.46
	5	-0.10	-0.17	-0.08	-0.46	-0.29
5	5	0.10	0.08	0.17	0.29	0.46
	6	-0.10	-0.17	-0.08	-0.46	-0.29
6	6	0.10	0.08	0.17	0.29	0.46
	7	-0.10	-0.17	-0.08	-0.46	-0.29
7	7	0.10	0.08	0.17	0.29	0.46
	8	-0.10	-0.17	-0.08	-0.46	-0.29
8	8	0.10	0.08	0.17	0.29	0.46
	9	-0.10	-0.17	-0.08	-0.46	-0.26
9	9	0.10	0.06	0.17	0.26	0.46
	10	-0.10	-0.17	0.00	-0.46	-0.15
10	10	0.10	0.00	0.17	0.15	0.46
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 03

ELE	EXT	MD	ML1	ML2	POSIBILIDAD 1.5MD + 1.8M	
					a	b
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.43	-0.22	-0.11	-1.04	-0.84
2	2	0.43	0.11	0.22	0.84	1.04
	3	-0.29	-0.14	-0.07	-0.69	-0.56

CUADRO RESUMEN DE CORTANTES DE DISEÑO PARA LOSAS ALIGERADAS

BLOCK 01

COR-LOSA.WQ1

LOSA 01

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL	
					a	b
1	1	0.35	-0.04	0.32	0.45	1.10
	2	0.55	0.04	0.44	0.90	1.62
2	2	0.48	0.01	0.38	0.74	1.40
	3	0.42	-0.01	0.35	0.61	1.26
3	3	0.44	0.00	0.36	0.66	1.31
	4	0.46	0.00	0.37	0.69	1.36
4	4	0.46	0.00	0.36	0.66	1.32
	5	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
5	5	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
	6	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
6	6	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
	7	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
7	7	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
	8	0.45	0.00	0.36	0.66	1.32
8	8	0.44	0.01	0.36	0.66	1.31
	9	0.46	0.01	0.36	0.71	1.34
9	9	0.49	0.00	0.40	0.74	1.46
	10	0.41	0.00	0.33	0.62	1.21
10	10	0.27	0.00	0.22	0.41	0.80
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 03

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL	
					a	b
3	3	0.42	-0.01	0.22	0.61	1.03
	4	0.48	0.01	0.24	0.74	1.15
4	4	0.55	0.02	0.27	0.86	1.31
	5	0.35	-0.02	0.20	0.49	0.89

LOSA 04

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL	
					a	b
1	1	0.35	-0.02	0.20	0.49	0.89
	2	0.55	0.02	0.27	0.86	1.31
2	2	0.48	0.01	0.24	0.74	1.15
	3	0.42	-0.01	0.22	0.61	1.03
3	3	0.43	-0.01	0.22	0.63	1.04
	4	0.47	0.01	0.23	0.72	1.12
4	4	0.50	0.00	0.25	0.75	1.20
	5	0.40	0.00	0.20	0.60	0.96
5	5	0.27	0.00	0.14	0.41	0.66
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 02

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL	
					a	b
1	1	0.36	-0.02	0.20	0.50	0.90
	2	0.54	0.02	0.27	0.85	1.30
2	2	0.47	0.00	0.23	0.71	1.12
	3	0.43	0.00	0.22	0.65	1.04
3	3	0.47	-0.01	0.24	0.69	1.14
	4	0.43	0.01	0.22	0.66	1.04
4	4	0.36	-0.07	0.25	0.41	0.99
	5	0.54	0.07	0.27	0.94	1.30
5	5	0.51	0.00	0.26	0.77	1.23
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 05

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL	
					a	b
1	1	0.11	-0.02	0.20	0.13	0.53
	2	0.16	0.02	0.27	0.28	0.73
2	2	0.14	0.01	0.24	0.23	0.64
	3	0.13	-0.01	0.22	0.18	0.59
3	3	0.13	0.00	0.22	0.20	0.59
	4	0.14	0.00	0.23	0.21	0.62
4	4	0.14	0.00	0.23	0.21	0.62
	5	0.13	0.00	0.22	0.20	0.59
5	5	0.13	0.00	0.23	0.20	0.61
	6	0.14	0.00	0.23	0.21	0.62
6	6	0.14	0.00	0.23	0.21	0.62
	7	0.13	0.00	0.22	0.20	0.59
7	7	0.13	0.00	0.23	0.20	0.61
	8	0.14	0.00	0.23	0.21	0.62
8	8	0.14	-0.01	0.23	0.19	0.62
	9	0.13	0.01	0.22	0.21	0.59
9	9	0.13	-0.02	0.25	0.16	0.65
	10	0.14	0.02	0.23	0.25	0.62
10	10	0.11	0.00	0.18	0.17	0.49
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LOSA 03

ELE	EXT	VD	VL1	VL2	POSIBILIDAD I 1.5VD + 1.8VL	
					a	b
1	1	0.35	-0.02	0.20	0.49	0.89
	2	0.55	0.02	0.27	0.86	1.31
2	2	0.48	0.01	0.24	0.74	1.15
	3	0.42	-0.01	0.22	0.61	1.03

## CAPITULO VI

# DISEÑO ESTRUCTURAL

La experiencia adquirida en sismos intensos que han afectado edificaciones de concreto armado, así como ensayos de laboratorios, ha puesto de manifiesto que con este material bien diseñado y ejecutado, se pueden construir obras capaces de resistir movimientos sísmicos intensos.

Para la mayoría de las edificaciones ordinarias de concreto armado, el criterio dominante es el de prevenir la inestabilidad (ruina o colapso) como consecuencia del sismo más severo que pueda esperarse durante la vida útil de la edificación. Esta estrategia encaminada a la protección de vidas, está asociada a lograr que el sistema resistente a sismos posea suficiente resistencia, capacidad de absorción y disipación de energía. Otros criterios de resistencia y rigidez, permiten controlar daños como consecuencias de eventos sísmicos moderados, aún cuando sean más fuertes.

El método de diseño a la rotura garantiza una conducta dúctil de la estructura de las edificaciones; por ello se emplea este método en el desarrollo del presente proyecto.

### 6.1. DISEÑO DE VIGAS

#### 6.1.1 DISEÑO POR FLEXIÓN.

Realizamos el cálculo del área de acero longitudinal con las siguientes fórmulas:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)} \quad , \quad a = \frac{F_y A_s}{0.85 f'c \cdot b}$$

$$\begin{aligned} K &= \phi \rho F_y (1 - 0.59 \rho F_y / f'c) \\ \text{Mur} &= \phi \rho F_y (1 - 0.59 \rho F_y / f'c) b d^2 \\ \text{Mur} &= K \cdot b \cdot d^2 \end{aligned}$$

Donde:

- As = Area de acero del refuerzo en tracción  
Mu = Momento actuante en la sección considerada  
b = Ancho de la viga  
d = Peralte útil de la viga  
 $\phi$  = Factor de reducción de capacidad de resistencia < 1.00  
para flexión  $\phi = 0.9$   
Fy = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup>  
f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
= 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
Mur = Momento último resistente  
 $\rho$  = Cuantía.

Para vigas doblemente reforzadas son válidas las siguientes fórmulas:

$$As' = \frac{Mu'}{fs' (d - d')}$$

$$Mu = Mu/\phi - Mur \rho_{Max} \text{ (momento remanente)}$$

$$As_1 = \rho_{Max} b d, \quad As_2 = \frac{Mu'}{Fy (d - d')}$$

$$As = As_1 + As_2 \text{ (Area de acero en tracción)}$$

$$fs' = \text{Esfuerzo en compresión del acero.}$$

$$fs' = 6115 [1 - d'/d(1 + Fy/6115)] \leq Fy.$$

a. Cuantía máxima ( $\rho_{Max}$ ) para asegurar la ductilidad.

$$\rho_{Max} = 0.75 \rho b$$

$$\rho b = \frac{0.85 B_1 fc'}{Fy} \left( \frac{6000}{6000 + Fy} \right)$$

Donde:

$$\rho b = \text{Cuantía balanceada}$$



$B_1$  = Factor que afecta al concreto de acuerdo a la resistencia a la compresión diseñada.

Se disminuirá en 0.05 unidades para cada 70 Kg/cm<sup>2</sup> de incremento sobre los 280 Kg/cm<sup>2</sup>.

$$B_1 = 1.05 - f'c / 1400 \leq 0.85$$

b. Cuantía mínima ( $\rho_{Min}$ )

Refuerzo mínimo:

$$A_{S_{Min}} = \frac{0.7 \sqrt{f'c} b.d}{F_y}$$

El cuadro siguiente muestra los valores de K para  $F_y = 4,200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.

f'c = Kg/cm	$\rho$ max.		$\rho$ max		$\rho$ min.	
	0.50 $\rho_b$ .	k	0.75 $\rho_b$ .	k	14/fy	k
175	0.0090	29.68	0.0134	41.04	0.0033	13.97
210	0.0108	35.62	0.0159	49.53	0.0033	13.44

#### 6.1.2. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Para visualizar el efecto de la fuerza cortante es útil recordar algunos conceptos elementales de la mecánica de los materiales, ya que, a niveles de carga bajas y antes de la aparición de grietas, el comportamiento del concreto reforzado se asemeja al de un material homogéneo y elástico. El análisis se limitará al caso de elementos en que el estado de esfuerzos puede suponerse como un estado de esfuerzo plano.

Normas de Diseño :

a. La sección crítica para diseño por tracción diagonal se encuentra ubicada a la distancia "d" de la cara de los apoyos, el refuerzo en el alma que deba colocarse entre la cara del apoyo y la sección crítica será el mismo que para la sección crítica.

- b. El refuerzo por cortante se colocará a una distancia "d" más allá de la sección en donde teóricamente no se necesite.
- c. La resistencia al cortante proporcionado por el concreto para elementos sujetos únicamente a flexión y cortante está dado, por las siguiente fórmula:

$$V_{UC} = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$$

- d. Se considerará como fuerza cortante actuante máxima permisible en una viga:

$$V_{U_{Max}} = 2.1 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$$

- e. Cuando el cortante externo es mayor o próximo que la mitad del valor cortante que absorbe el concreto que absorbe el concreto ( $V_u/\phi > 0.5 V_c$ ) se deberá colocar un área de acero mínimo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$A_{S_{Min}} = 3.5 \text{ bs}/F_y$$

Excluyéndose de esta norma los siguientes elementos estructurales:

- Losas y zapatas
- Losas nervadas y aligeradas
- Vigas con peralte que no excedan 25 cm

Para vigas de gran peralte donde  $1m/d \leq 5$ , este acero mínimo será calculado con la siguiente fórmula:

$$A_{S_{Min}} = 0.0015 \text{ bxs} \text{ cumpliendo que } s \leq d/5 \text{ ó } 45 \text{ cm}$$

### 6.1.3. LIMITACIONES PARA EL ESPACIAMIENTO

- a. Por una línea de refuerzo en el alma cuando:

$$V_u' \leq 1.1 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$$

en este caso el espaciamiento máximo será;  
 $S_{\text{Max}} = d/2 \text{ ó } 60 \text{ cm}$

b. Por dos líneas de refuerzo en el alma cuando:

$Vu' > 1.1 \sqrt{f'c} b d$   
el espaciamiento máximo será;  
 $S_{\text{Max}} = d/4 \text{ ó } 30 \text{ cm}$

c. Cuando  $Vu > \phi \cdot Vc$ ; se proporcionará refuerzo por cortante dado por la fórmula:

$$Vs = \frac{Av Fy d}{s} \quad : \quad \phi Vs = Vu - Vc, \text{ entonces}$$

$$S = \frac{Av Fy d \phi}{Vu - Vc}$$

Donde:

$Vs$  = Resistencia nominal al cortante proporcionada por el refuerzo de cortante.

$\phi$  = Factor de reducción de resistencia por cortante igual a 0.85.

$Av$  = Area total de las ramas del refuerzo en el alma.

d. Si  $Vu > \phi Vc$ , debe colocarse en área mínima de acuerdo a la siguiente fórmula:

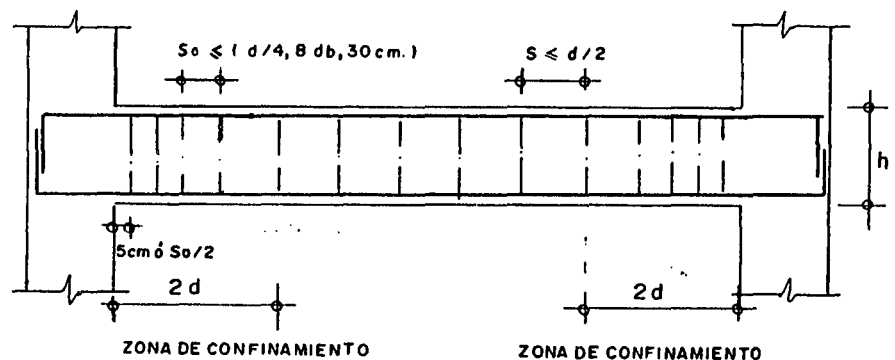
$$Av_{\text{Min}} = \frac{3.5 bs}{Fy}$$

e. El espaciamiento por cuantía mínima está dado por:

$$S_{\text{Max}} = \frac{Av}{0.0015 b}$$

#### 6.1.4. DISPOSICIONES DE REFUERZOS TRANSVERSALES PARA DISEÑO SISMICO

- Estará constituido por estribos cerrados de diámetro mínimo 3/8".
- La zona de confinamiento será de  $2d$  medida desde la cara del nudo hacia el centro de la luz. Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento " $S_o$ " que no exceda el menor de los siguientes valores:
  - 1.-  $d/4$
  - 2.- 8 veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
  - 3.- 30 cm
- El primer estribo deberá colocarse a la mitad del espaciamiento  $S_o$  ó 5 cm. como máximo.
- El espaciamiento de los estribos fuera de la zona de confinamiento no excederá de  $0.5d$ .
- El confinamiento indicado deberá proporcionarse en todas las secciones donde pueda presentarse una rótula plástica.



#### 6.1.5. REDISTRIBUCION DE MOMENTOS

Una de las ventajas más importantes del diseño en concreto armado es el de la redistribución de momentos.

Mediante este concepto se reconoce la factibilidad de reducir los momentos obtenidos en el análisis elástico de la estructura en una o varias secciones determinadas.

La redistribución de momentos conlleva la incursión en el régimen plástico o inelástico sin que esto signifique que la sección que llegue a esta etapa ha fallado siempre y cuando se tengan diseños que aseguren un comportamiento dúctil. El criterio es conseguir la condición de viga subreforzada para asegurar que el acero en tracción fluya antes que el bloque comprimido llegue a su capacidad máxima.

Se redistribuirá momentos cuando la cuantía de la sección sea mayor a la que condiciona un diseño dúctil ( $\rho > 0.75\rho_b$ ), recordemos que  $0.75\rho_b$  es el valor máximo del refuerzo que garantizará ductilidad en la sección (rótula plástica). En el desarrollo del presente proyecto no se hizo necesario la redistribución de momentos debido a que en todos los casos  $\rho_{\text{Diseño}} < 0.75\rho_b$ , dándonos una idea de un diseño dúctil y apropiado para el sistema constructivo adoptado.

$\rho_{\text{Diseño}}$  = Cuantía de diseño.

#### 6.1.6. ADHERENCIA Y ANCLAJE

Uno de los puntos importantes en el concreto armado es que se produzca una buena adherencia entre las varillas de acero y el concreto, de manera que ambos formen una estructura compuesta de lo asumido inicialmente como punto básico del cálculo; en resumen el esfuerzo de corte entre la cara de la varilla y el concreto circundante.

**ESFUERZO DE ROTURA POR ADHERENCIA:**

- a. En elementos sujetos a flexión el máximo esfuerzo de adherencia en cualquier sección está dado por:

$$u = \frac{V_u}{\phi \sum o_j d}$$

Donde:

$u$  = Esfuerzo último de adherencia entre concreto y acero (Kg/cm<sup>2</sup>).

$V_u$  = Fuerza cortante última actuante en la sección considerada.

$\Sigma o$  = Suma de los perímetros de todas las barras efectivas que cruzan la sección en el lado de tracción:

$j$  = Constante equivalente a 7/8

$d$  = Peralte útil

$\phi$  = 0.85

- b. El esfuerzo unitario de adherencia calculado por la fórmula anterior no excederá los límites dados a continuación para barras corrugadas

$$\text{Tracción: Capa superior } u = \frac{4.5 \sqrt{f'c}}{Db} \leq 39 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Capa inferior } u = \frac{6.4 \sqrt{f'c}}{Db} \leq 56 \text{ Kg/cm}^2$$

Donde:  $Db$  = Diámetro de la barra mayor confinada

Nota : Barras de capa superior o capa inferior son aquellas que tienen más o menos 30 cm de concreto por debajo o sobre de ellas.

### Ejemplo Numérico

Tomamos el diseño del tramo J-K (elemento 5) de viga del primer nivel de los pórticos eje 7 y eje 13 del bloque 01.

a. Datos:

$$b = 0.25 \text{ m.}$$

$$h = 0.40 \text{ m.}$$

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

$$dc = 6 \text{ cm.}$$

$$d = 34 \text{ cm.}$$

$$ree = 2.5 \text{ cm.}$$

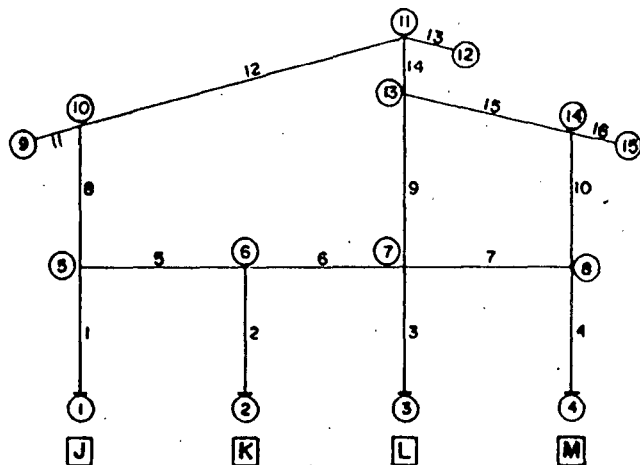
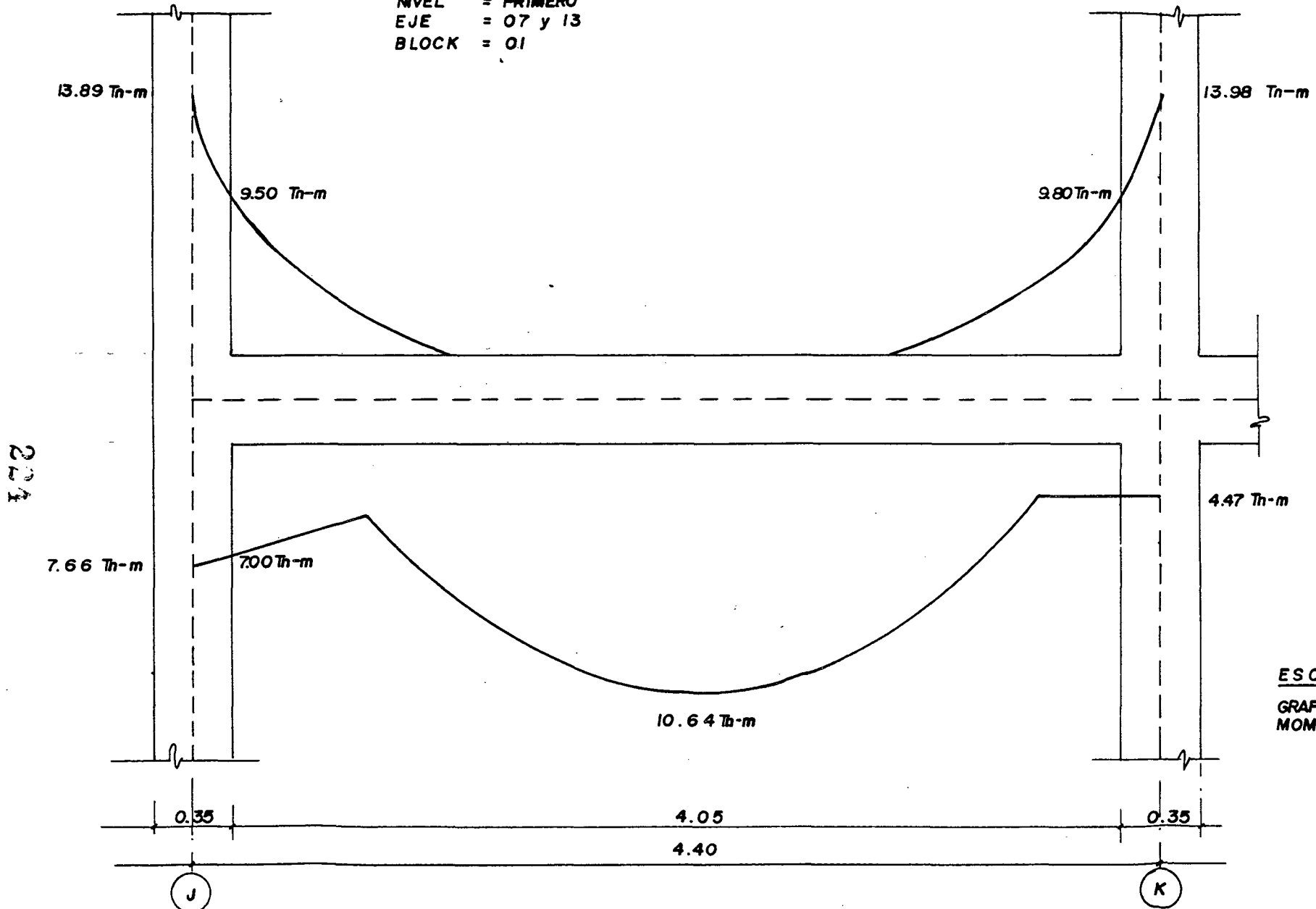


DIAGRAMA DE ENVOLVENTE DE MOMENTOS

TRAMO = J-K  
 NIVEL = PRIMERO  
 EJE = 07 y 13  
 BLOCK = 01



ESCALA.  
 GRAFICO = 1/25  
 MOMENTO = 1/250

De los cuadros Resumen de momentos de Diseño extraemos los sgts. datos :

Pórtico Principal Eje 7, Elemento 5

Momentos (Tn-m)	Izq.	Centro	Derecho
Superior	13.89	-	13.98
Inferior	7.66*	10.64	4.47*

\* Momento por sismo en los extremos multiplicados por 1.25

El momento en el centro se ha calculado usando los momentos de la posibilidad I del cuadro Resumen de momentos de diseño en la fórmula sgte:

$$M_C = \left( \frac{M_I + M_D}{2} \right) - \frac{W_U L^2}{8}$$

$M_C$  = Momento en el centro

$M_I$  = Momento Eje izquierdo

$M_D$  = Momento Eje derecho

$W_U$  = Carga distribuida Ultima

$L$  = Luz entre ejes

$$W_U = 1.5 W_D + 1.8 W_L$$

$W_D$  = Carga muerta

$W_L$  = Carga viva

$$W_D = 2.42 \text{ T/m.}$$

$$W_L = 1.80 \text{ T/m.}$$

$$W_U = (1.5 \times 2.42) + (1.8 \times 1.80) = 6.87 \text{ Tn/m}$$

$$W_U = 6.87 \text{ Tn/m.}$$

Reemplazando datos

$$M_C = \left( \frac{4.25 + 7.70}{2} \right) - \frac{6.87 \times 4.40^2}{8} = -10.64 \text{ Tn/m.}$$



## Cálculos de los Momentos Ultimos Resistentes

$$\text{Mur Max} = 54.35 \times 25 \times 34^2 = 15.71 \text{ T.m}$$

$$\text{Mur Min} = 13.45 \times 25 \times 34^2 = 3.89 \text{ T.m}$$

Donde :

$$\text{Mur } \rho_{\text{max}} > \text{Mu}/\phi, \phi=0.90$$

Del diagrama de envolvente de momentos se obtiene los momentos en las caras de las columnas, luego utilizando las fórmulas descritas para diseño a flexión resulta :

$$\begin{aligned} \text{Para el extremo } 5 \quad \text{Arriba} &\rightarrow A_s = 8.36 \text{ Cm}^2 \\ &\text{Abajo} \rightarrow A_s = 5.93 \text{ Cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Para el centro } 5-6 \quad \text{Abajo} \rightarrow A_s = 9.54 \text{ Cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Para el extremo } 6 \quad \text{Arriba} &\rightarrow A_s = 8.66 \text{ Cm}^2 \\ &\text{Abajo} \rightarrow A_s = 3.67 \text{ Cm}^2 \end{aligned}$$

### b. Revisión del anclaje del refuerzo longitudinal

$$l_a \text{ req} = \frac{0.06 * 4200 * d_b}{\sqrt{f'_c}}$$

$$\text{para : } \phi 5/8" = 27.6 \text{ cm}$$

$$: \phi 3/4" = 33.13 \text{ cm}$$

$$l_a \text{ disponible } (35-25) + (40-10) = 62.50 \text{ cm}$$

### c. Diseño del refuerzo transversal

La fuerza cortante  $V_u$  de los elementos, en flexión se ha determinado a partir de las fuerzas cortantes asociadas de acuerdo al Cuadro de Cortantes de Diseño.

Las cortantes máximas obtenidas son los siguientes:

En ejes de columna (V)

Elem.	Nudo	V (Tun)
VP - 103 J - K (5)	5	14.56
	6	16.32

En caras de Columnas (Vua)

Elem.	Nudo	V (Tun)
VP - 103 J - K (5)	5	13.33
	6	15.09

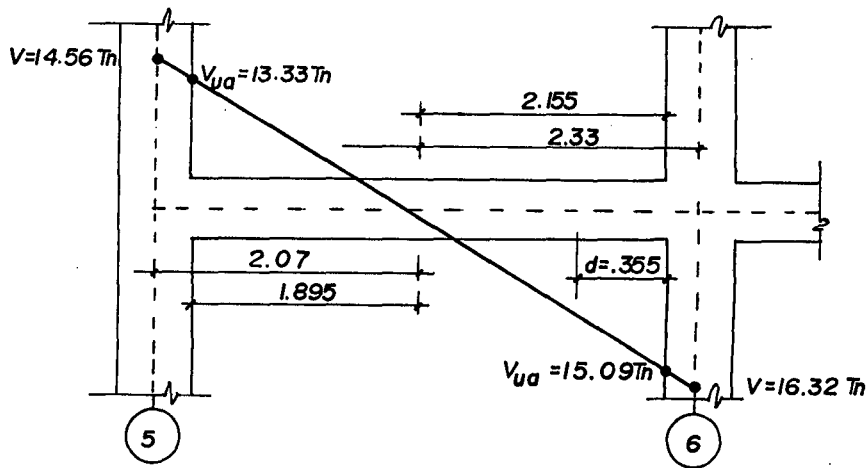
Cálculo de "d" (real)

Considerando  $\phi$  3/8" para los estribos

$$d_c = 2.5 + 1 + 1 = 4.5 \text{ cm.}$$

$$d = h - d_c = 40 - 4.5 = 35.5 \text{ cm.}$$

$$d = 35.5 \text{ cm.}$$



Diseño para el nudo 6 (crítico)

- Cortante máximo permisible ( $Vu_{max}$ )

$$Vu_{max} = 2.1 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = 2.1 \sqrt{210} \times 25 \times 35.5 = 27.01 \text{ Tn}$$

$$Vu_{max} = 27.01 \text{ Tn}$$

- Cortante máximo que toma el Concreto ( $Vu_c^\circ$ )

$$Vu_c^\circ = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = 0.53 \sqrt{210} \times 25 \times 35.5 = 6.82 \text{ Tn}$$

$$Vu_c^\circ = 6.82 \text{ Tn}$$

- Cortante crítico a la distancia "d" ( $Vud/\phi$ )

$$\frac{Vud}{\phi} = \frac{12.60}{0.85} = 14.82 \text{ Tn}$$

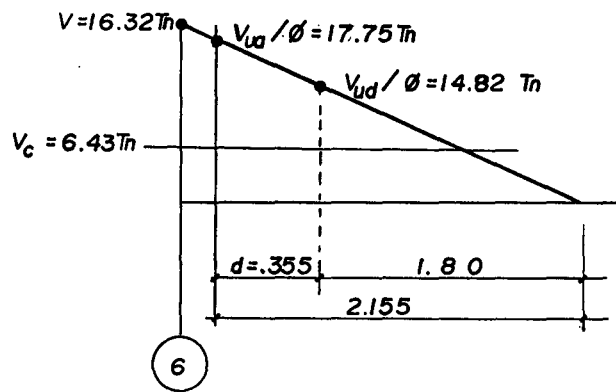
$$\frac{V_{ud}}{\phi} = 14.82 \text{ Tn}$$

$$V'_u = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c = 14.82 - 6.82 = 8.00 \text{ Tn}$$

$$V'_u = 8.00 \text{ Tn}$$

$$V'_{CQ} < \frac{V_{ud}}{\phi} \implies \text{hay que diseñar refuerzo transversal}$$

$$V_{umax} = \gg V_{ud}/\phi \implies \text{OK!!}$$



### Cálculo del espaciamiento

- Cortante de espaciamiento máximo ( $V_{esp}$ )

$$V_{esp} = 1.1\sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d = 1.1\sqrt{210} \times 25 \times 35.5 = 14.15 \text{ Tn}$$

$$V_{esp} = 14.15 \text{ Tn}$$

$$V'_u < V_{esp}$$

$$S_{max} = d/2 \text{ ó } 60 \text{ cm}$$

$$\frac{d}{2} = \frac{35.5}{2} = 17.75 \approx 20 \text{ cm}$$

$$S \text{ 3/8"} = \frac{A_v \cdot F_y \cdot d}{V_u} = \frac{1.41 \times 4200 \times 35.5}{8000} = 26.28 \text{ cm}$$

$$\implies S_{max} = 20 \text{ cm}$$

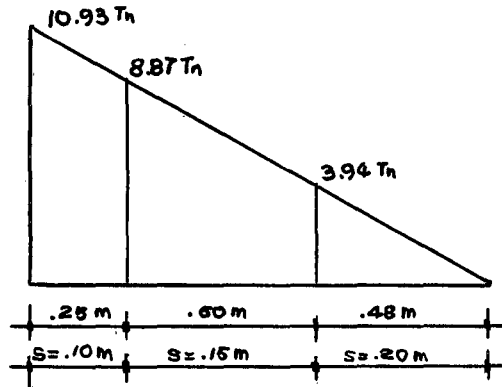
- Distribución de refuerzos

Dividiendo el tramo en 3 partes  $>d = .355 \text{ m}$ .

Para  $S = 10\text{cm}$   
 $V'u = 8 \text{ Tn}$

Para  $S = 15\text{cm}$   
 $V'u = 8.87 \text{ Tn}$

Para  $S = 20\text{cm}$   
 $V'u = 3.94 \text{ Tn}$



Teniendo en cuenta las consideraciones dadas para el diseño por cortante se ha obtenido la siguiente distribución:

$\phi 3/8'' : 1 @ .05, 2 @ .10, 4 @ .15, \text{Rto. } @ .20$  en ambos sentidos a partir de las caras de los apoyos.

d. Cálculo de las longitudes de Traslape (lt)

$$l_d = 0.06 A_b f_y / \sqrt{f'_c}$$

- Longitud de traslape por tracción (ltt)

$$\left. \begin{aligned} l_{tt} &= 1.3 l_d \\ l_{tt} &= 0.006 A_b f_y \\ l_{tt} &= 30 \text{ cm} \end{aligned} \right\} > \text{ el mayor}$$

Para  $\phi 5/8'' \rightarrow l_{tt} = 60 \text{ cm}$   
 para  $\phi 3/4'' \rightarrow l_{tt} = 70 \text{ cm}$

- Longitud de traslape por compresión (ltc)

$$\left. \begin{aligned} l_{tc} &= l_d \\ l_{tc} &= 30 \text{ cm} \\ l_{tc} &= 0.007 A_b f_y \end{aligned} \right\} > \text{ el mayor}$$

Para  $\phi 5/8'' \rightarrow l_{tc} = 40 \text{ cm}$   
 Para  $\phi 3/4'' \rightarrow l_{tc} = 45 \text{ cm}$

e. Chequeo por Adherencia

Del ejemplo:

- Para la capa superior (extremo 6)

$$\Sigma \text{Ø Disp} = 3 \text{ Ø } 5/8" + 1 \text{ Ø } 3/4" = (3*5) + (1*6) = 21 \text{ cm}$$

$$\mu_{u_{sup}} = \frac{17750}{21 * 7/4 * 35} = 27.60 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_{u_{per}} = \frac{4.5 \sqrt{210}}{2.6} = 25.08 \text{ kg/cm}^2 < 39 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{OK.}$$

6.1.7. CONTROL DE DEFLEXIONES

a. Las deflexiones se calculan en el rango elástico y siempre serán verificadas en la sección de máximo momento positivo cuando :  $\rho \cdot (\rho - \rho')$  exceda  $0.18 f'c/fy$  ó cuando  $fy$  exceda  $2800 \text{ Kg/cm}^2$

- En nuestro caso se verificarán deflexiones por tener un  $fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

b. Cuando  $\rho \cdot fy \leq 35 \text{ Kg/cm}^2$  se usará la sección total para calcular el momento de inercia, si es mayor se usará la sección agrietada transformada.

c. En tramos continuos puede considerarse el momento de inercia promedio de los valores obtenidos para las secciones críticas de momento negativo y positivo.

d. Las deflexiones adicionales de larga duración se obtiene multiplicando por ciertos factores (K) la deflexión inmediata provocada por la parte permanente de la carga.

$$K = [2 - 1.2 (A'_s/A_s)] \geq 0.6$$

Así tenemos en la porción central del tramo:

$$\Delta_a = 2 \Delta_0 \dots \dots \dots (A'_s = 0 , K = 2)$$

$\Delta_1$  = deflexión inicial a largo plazo

$\Delta_0$  = deflexión inmediata causada por la carga muerta.

- e. Los límites permisibles para la suma de deflexión inmediata debida a la carga viva y deflexión adicional debida a contracción y deformación diferida bajo las cargas permanentes no excederá 1/30.

#### SIMPLIFICACION

Teniendo en cuenta que las flechas producidas por carga muerta son mayores a los obtenidos por carga viva, se calcularán flecha solo por CM. Luego:

$$\Delta_t = \Delta_0$$

$$(\Delta_t + \Delta_2) = (\Delta_0 + 2\Delta_0) = 3\Delta_0 \leq 1/360$$

$\Delta_t$  = deflexión inmediata debido a CV

- f. Momento de inercia para una sección agrietada

$$E_s = 2 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E_c = 15000 \sqrt{210} = 217000 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = 9$$

$$A_{c1} = n A_s = 9 A_s$$

$$A_{c2} = (n - 1)A'_s = 8 A'_s$$

$$I_t = \Sigma I_0 + \Sigma A y^2 \quad \dots \quad \Sigma A = A_c + A_{c1} + A_{c2}$$

$$I_G = I_t - \Sigma A_t y^2$$

NOTACION :

n = relación modular

$E_c$  = módulo de elasticidad del concreto

- $E_s$  = módulo de elasticidad del acero  
 $I_t$  = momento de inercia respecto a la fibra inferior  
 $I_G$  = momento de inercia respecto al eje neutro.

- g. El cálculo de flechas se efectuará en el centro de luz.  
 Para carga uniformemente repartida la flecha en el centro de luz de un tramo tiene el siguiente valor.

$$\Delta = \frac{l^2}{48 EI} \left( 5 M_{ij} - 3 (M_{ij} + M_{ij}) \right)$$

- h. Verificación de la sección agrietada en el tramo de viga en estudio

- ESTUDIO DEL TRAMO J-K (elemento 5) de viga del primer nivel de los pórticos. eje 7 y eje 13 del bloque 01.

$$\text{APOYO 5 : } A_s = 8.84 \text{ cm}^2 (1 \text{ } \emptyset 3/4" + 3\emptyset 5/8"), \quad \rho = \frac{8.84}{25 \times 35.5} = 0.00996$$

$$\rho f_y = 0.00996 \times 4200 = 41.83 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{APOYO 6 : } A_s = 8.84 \text{ cm}^2 (1 \text{ } \emptyset 3/4" + 3\emptyset 5/8"), \quad \rho = 0.00996$$

$$\rho f_y = 41.83 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\text{TRAMO 5 - 6 : } A_s = 11.68 \text{ cm}^2 (2 \text{ } \emptyset 3/4" + 3\emptyset 5/8"), \quad \rho = 0.001316$$

$$\rho f_y = 55.27 \text{ Kg/cm}^2.$$

En los 3 casos  $\rho f_y$  es mayor que  $35 \text{ Kg/cm}^2$ , luego las secciones son agrietadas.

- i. Valor del momento de inercia promedio ( $i_{gp}$ ) y cálculo de  $i_{gp} e_c$

SECCION	AREA *	A (cm <sup>2</sup> )	y (cm)	A <sub>i</sub> y	Ay <sup>2</sup>	I <sub>0</sub> (cm <sup>4</sup> )
APOYO 5 As =8.84 cm <sup>2</sup> A's=6.00 cm <sup>2</sup>	AC	1,000	20.00	20,000	400,000	133,333
	A <sub>C1</sub>	71	35.50	2,520	89,478	--
	A <sub>C2</sub>	48	4.50	216	972	--
	Σ	1,119		22,736	490,450	133,333
$Y_b = \Sigma Ay / \Sigma A = 22736 / 1119 = 20.32 \text{ cm.}$ $I_t = \Sigma I_0 + \Sigma Ay^2 = 133333 + 490450 = 623783$ $I_G = I_t - (\Sigma A)y_b^2 = 623783 - 1119 \times 20.32^2 = 161745$						
APOYO 6 As =8.84 cm <sup>2</sup> A's=6.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>C</sub>	1000	20	20000	400000	133333
	A <sub>C1</sub>	71	35.5	2520	89478	--
	A <sub>C2</sub>	48	4.5	216	972	--
		1119		22736	490.450	133333
$Y_b = 22736 / 1119 = 20.32 \text{ cm.}$ $I_t = 133333 + 490450 = 623783$ $I_G = 623783 - 1119 \times 20.32^2 = 161745$						
APOYO 5-6 As =11.68 cm <sup>2</sup> A's= 4.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>C</sub>	1000	20	20000	400000	133333
	A <sub>C1</sub>	93	4.5	419	1883	--
	A <sub>C2</sub>	32	35.5	1136	40328	--
		1125		21555	442211	133333
$Y_b = 21555 / 1125 = 19.16 \text{ cm.}$ $I_t = 133333 + 442211 = 575544$ $Y_G = 575544 - 1125 \times 19.16^2 = 162550$						
$I_{GP} = (161745 + 161745 + 162550) / 3 = 162013 \text{ cm}^4.$ $E_c = 2.26 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2.$ $I_{GP} E_c = 161013 \times 2.26 \times 10^5 \times 10^{-7} = 3639 \text{ T-m}^2$						

\* En la sección transformada agrietada :  $A_{C1} = (n-1) A_s$   
 $A_{C2} = (n-1) A_s'$



j. Verificación de la flecha en la viga en estudio

$$M_{5-6} = 950 \text{ T-cm}, M_{6-5} = 980 \text{ T-cm.}, M_{5-6}^I = 1064 \text{ T-cm.}$$

$$l = 4.40 \text{ m. EI} = 3,639 \text{ T-m}^2.$$

Por lo tanto :

$$\Delta_0 = \frac{l^2}{48 EI} ( 5 M_{5-6}^I - 3 (M_{5-6} + M_{6-5}) ) = 0.05 \text{ cm.}$$

$$3\Delta_0 = 0.156 \text{ cm.} < 1/360 = 1.22 \text{ cm. BIEN!}$$

#### 6.1.8. UNIFORMIZACIÓN Y RESUMEN DEL DISEÑO DE VIGAS

Por situaciones prácticas y teniendo como elemento comparativo los Cuadros de Resumen de Momentos de Diseño y Cuadros de Resumen de Cortantes de Diseño, se ha tomado el criterio de uniformizar el diseño de las vigas que posean similitud en cuanto a características geométricas, percepción de cargas, ubicación, tomando para esta representación la viga que posea los valores resultantes de las combinaciones más críticas o mayor valor absoluto.

a. La uniformización del diseño de vigas es como sigue.

Vigas de Pórticos Similares	Vigas de Pórticos Representativos
Pórtico Principal 1er Nivel Eje 5-5 Eje 24-24	VP - 101
Pórtico Principal 1er Nivel Eje 6-6 Eje 8-8 Eje 10-10 Eje 15-15 Eje 18-18 Eje 21-21	VP - 102
Pórtico Principal 1er Nivel Eje 7-7 Eje 13-13	VP - 103

Vigas de Pórticos Similares	Vigas de Pórticos Representativos
Pórtico Principal 2do Nivel Eje 5-5 (Tramo J-L)	VP - 201
Pórtico Principal 2do Nivel Eje 6-6 (Tramo J-L) Eje 7-7 (Tramo J-L) Eje 8-8 (Tramo J-L) Eje 10-10 (Tramo J-L) Eje 13-13 (Tramo J-L) Eje 15-15 (Tramo J-L) Eje 18-18 (Tramo J-L) Eje 21-21 (Tramo J-L) Eje 24-24 (Tramo J-L)	VP - 202
Pórtico Principal 2do Nivel Eje 5-5 (Tramo L-M) Eje 6-6 (Tramo L-M) Eje 7-7 (Tramo L-M) Eje 8-8 (Tramo L-M) Eje 10-10 (Tramo L-M) Eje 13-13 (Tramo L-M) Eje 15-15 (Tramo L-M) Eje 18-18 (Tramo L-M) Eje 21-21 (Tramo L-M) Eje 24-24 (Tramo L-M)	VP - 203
Pórtico Secundario 1er Nivel Eje J-J Eje K-K Eje L-L Eje M-M	VS - 101
Pórtico Principal Eje 3-3 Eje 4-4	VP - 104
Pórtico Secundario Eje M-M Eje L-L	VS - 102

b. Resumen del Diseño de Vigas

VIGA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
VP - 101	5	Superior	5	10.51	4 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	$\phi$ 3/8 :  1 @ .05, 2 @ .10, 4 @ .15, rto @ .20  En ambos sentidos para tods las Vigas del Primer Nivel
			5-6	3.88	2 $\phi$ 5/8"	
			6	8.57	3 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
		Inferior	5	3.44	2 $\phi$ 5/8"	
			5-6	7.04	4 $\phi$ 5/8"	
			6	3.60	2 $\phi$ 5/8"	
	6	Superior	6	7.69	3 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			6-7	3.96	2 $\phi$ 5/8"	
			7	8.71	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
		Inferior	6	3.80	2 $\phi$ 5/8"	
			6-7	6.29	2 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			7	3.92	2 $\phi$ 5/8"	
7	Superior	7	6.36	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"		
		7-8	3.76	2 $\phi$ 5/8"		
		8	8.22	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"		
	Inferior	7	3.72	2 $\phi$ 5/8"		
		7-8	5.16	3 $\phi$ 5/8"		
		8	3.92	2 $\phi$ 5/8"		
VP - 102	5	Superior	5	8.42	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
			5-6	3.52	2 $\phi$ 5/8"	
			6	10.39	3 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
		Inferior	5	3.64	2 $\phi$ 5/8"	
			5-6	8.90	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
			6	3.72	2 $\phi$ 5/8"	
	6	Superior	6	10.97	3 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
			6-7	3.80	2 $\phi$ 5/8"	
			7	9.29	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
		Inferior	6	3.84	2 $\phi$ 5/8"	
			6-7	8.30	3 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			7	3.68	2 $\phi$ 5/8"	
7	Superior	7	8.22	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"		
		7-8	3.64	2 $\phi$ 5/8"		
		8	9.20	5 $\phi$ 5/8"		
	Inferior	7	3.56	2 $\phi$ 5/8"		
		7-8	8.61	2 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"		
		8	3.48	2 $\phi$ 5/8"		

VIGA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
VP - 103	5	Superior	5	7.95	3 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			5-6	3.44	2 $\phi$ 5/8"	
			6	9.21	4 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
		Inferior	5	3.40	2 $\phi$ 5/8"	
			5-6	10.27	3 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
			6	3.56	2 $\phi$ 5/8"	
	6	Superior	6	10.08	4 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			6-7	3.68	2 $\phi$ 5/8"	
			7	6.96	4 $\phi$ 5/8"	
		Inferior	6	3.40	2 $\phi$ 5/8"	
			6-7	7.04	4 $\phi$ 5/8"	
			7	3.60	2 $\phi$ 5/8"	
7	Superior	7	7.76	4 $\phi$ 5/8"		
		7-8	3.92	2 $\phi$ 5/8"		
		8	8.40	3 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"		
	Inferior	7	3.88	2 $\phi$ 5/8"		
		7-8	5.81	2 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"		
		8	3.84	2 $\phi$ 5/8"		
VP - 201	12	Superior	10	7.44	4 $\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/8" : 1 @ .05, 4 @ .10, 3 @ .15, 2 @ .20,  rto. @ .25  En ambos sentidos
			10-11	5.64	3 $\phi$ 5/8"	
			11	5.16	3 $\phi$ 5/8"	
		Inferior	10	5.70	3 $\phi$ 5/8"	
10-11	10.51		3 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"			
VP - 202	12	Superior	10	8.50	5 $\phi$ 5/8"	
			10-11	5.22	3 $\phi$ 5/8"	
			11	7.84	4 $\phi$ 5/8"	
		Inferior	10	7.41	3 $\phi$ 3/4"	
			10-11	14.99	6 $\phi$ 3/4"	
			11	7.67	3 $\phi$ 3/4"	
VP - 203	15	Superior	13	7.87	3 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			13-14	3.72	2 $\phi$ 5/8"	
			14	9.93	3 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 3/4"	
			13	3.80	2 $\phi$ 5/8"	
		Inferior	13-14	6.22	2 $\phi$ 5/8" + 1 $\phi$ 3/4"	
			14	3.48	2 $\phi$ 5/8"	

VIGA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
VS - 101	Todos	Superior		5.82	3 $\phi$ 5/8"	Ñ $\phi$ 3/8" : 1 @ .05, 2 @ .10, 4 @ .15  rto. @.20 en ambos sentidos para todos los tramos
		Inferior		4.98	3 $\phi$ 5/8"	
VS - 201	Todos	Superior		3.92	2 $\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/8" : 1 @ .05, 2 $\phi$ .10, rto @ .15 en ambos sentidos para todos los tramos
		Inferior		3.28	2 $\phi$ 5/8"	
VP - 104	Guardiania	Superior		3.64	2 $\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/8" : 1 @ .05, 2 $\phi$ .10, rto @ .15  en ambos sentidos
		Inferior		3.40	2 $\phi$ 5/8"	
VS - 102	Guardiania	Superior		3.52	2 $\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/8" : 1 @ .05 2 @ .10, rto @ .25  en ambos sentidos
		Inferior		3.48	2 $\phi$ 5/8"	

## 6.2. DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS

### 6.2.1. DISEÑO POR FLEXIÓN

Para el diseño de losas aligeradas por flexión se emplean las fórmulas dadas y utilizadas en el acápite vigas (VI).

Los momentos para el diseño se han calculado con el programa de cálculo estructural del Dr. Hugo Escaletti F. cuyos resultados se indican en el capítulo anterior y al mismo tiempo se tiene el cuadro resumen de Momentos y Cortantes de diseño para losas aligeradas.

Momentos máximos permisibles sin ensanche de viguetas para  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

- Momento máximo negativo (Apoyos)  
Mur  $\rho$  Máx =  $Kbd^2 = 49.53 \times 10 \times (17)^2$   
Mur  $\rho$  Máx =  $1.43 \text{ Tn-m}$
- Momento máximo positivo (Tramos)  
Mur  $\rho$  Máx =  $K*b*d^2 = 49.53 \times 40 \times (17)^2$   
Mur  $\rho$  Máx =  $5.73 \text{ Tn-m}$
- Momento máximo para no verificar flechas

$$\text{Cuantía de deflexiones } \rho = 0.18 \frac{f'c}{F_y} = 0.009$$

$$A_s = 0.009 \times 40 \times 17 = 6.12 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{.85 f'c \times b \times a}{F_y}$$

De la fórmula anterior

$$a = \frac{6.12 \times 4200}{.85 \times 210 \times 40} = 3.6 \text{ cm.}$$

$$M_{u(\text{Máx})} = A_s \phi F_y (d - a/2)$$

Reemplazando valores tenemos:

$$M_{u(\text{Máx})} = 3.32 \text{ Tn-m}$$

- Momento Mínimo Negativo  $K= 13.44$   
Mur Min =  $13.44 \times 10 \times (17)^2$  (apoyos)  
=  $0.39 \text{ Tn-m}$

### 6.2.2. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

La fuerza cortante que toma el concreto viene dada por la siguiente expresión:

$$V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'c} b.d$$

Si  $\phi = 0.85$ ;  $b = 10 \text{ cm}$ ;  $d = 17 \text{ cm}$ ,  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 $\rightarrow Vc = 1.22 \text{ Tn}$

### 6.2.3. VERIFICACIÓN POR ADHERENCIA Y ANCLAJE

El esfuerzo último de adherencia esta dado por las fórmulas del acapite vigas (6.1), el esfuerzo de adherencia permisible para losas con recubrimiento entre 2 y 4 cm. está dado por :

$$Mu = 2.5 \sqrt{f'c} \text{ Kg/cm}^2$$

### 6.2.4. ENSANCHE DE VIGUETAS

- Por flexión es necesario cuando:

$$Mu/\phi > Mu_r \rho \text{ Máx}$$

- Por fuerza cortante cuando:

$$Vu > Vuc$$

La longitud de ensanche está dada por la siguiente expresión cuando se use los coeficientes del A.C.I.

$$X_{vu} = \frac{Vu - Vu1}{Wu}$$

### 6.2.5. REFUERZO POR CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA (ASRCT°)

El valor de la cuantía para barras lisas es:

$$\rho = 0.0025$$

El valor del espaciamiento máximo es :

$S = 5 t$ , Donde:  $t = \text{espesor de losa} = 5 \text{ cm}$

$S \leq 45 \text{ cm.}$ , de los 02 el menor

Con éstas consideraciones:

$$\text{Asrcts}^\circ = 1.25 \text{ cm} < 1 \text{ } \phi \frac{1}{2}'' @.25 \text{ m}$$

PARA EL CALCULO DE ALIGERADOS :

1º Piso : Pasadizos :  $WD = 0.5 \text{ T/m}^2$

$$WL = 0.4 \text{ T/m}^2$$

$$Wu = 1.47 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow Wu' = 1.47 \text{ t/m}^2 \times 0.40 \text{ m} = 0.588 \text{ T/m-Vigueta}$$

Laboratorios :  $WD = 0.5 \text{ T/m}^2$

$$WL = 0.3 \text{ T/m}^2$$

$$Wu = 1.29 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow Wu' = 1.29 \text{ t/m}^2 \times 0.40 \text{ m} = 0.516 \text{ T/m-Vigueta}$$

2º Piso : Techo :  $WD = 0.35 \text{ T/m}^2$

$$WL = 0.15 \text{ T/m}^2$$

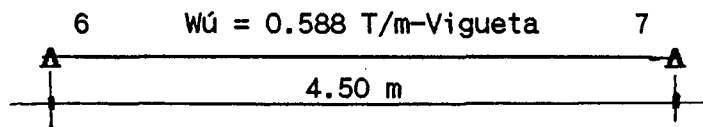
$$Wu = 0.795 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow Wu' = 0.795 \text{ t/m}^2 \times 0.40 \text{ m} = 0.318 \text{ T/m -Vigueta}$$

Ejemplo numérico:

Tomamos el diseño del tramo 6-7 de la losa aligerada Tipo 01 que se ubica en el primer nivel, que corresponde al elemento 2.

Los momentos que actúan en el elemento se obtienen del diagrama de envolventes.



$M_u$	=	-1.18	+ 0.66	-0.75
$M_u/\phi$	=	-1.31	+ 0.73	-0.83
$As(\text{cm}^2)$	=	2.16	1.11	1.28
$\phi$	=	2 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 1/2"



6.2.6. RESUMEN DEL DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS

LOSA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
01	1	Superior	1	1.09	1 $\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/4" @ .25
			1-2			
			1	2.19	2 $\phi$ 1/2"	
		Inferior	1	1.10	1 $\phi$ 1/2"	
			1-2	1.70	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
			2	1.13	1 $\phi$ 1/2"	
	2	Superior	2	2.30	2 $\phi$ 1/2"	
			2-3			
			3	1.16	1 $\phi$ 1/2"	
		Inferior	2	1.12	1 $\phi$ 1/2"	
			2-3	1.13	1 $\phi$ 1/2"	
			3	1.14	1 $\phi$ 1/2"	
	3	Superior	3	1.17	1 $\phi$ 1/2"	
			3-4			
			4	1.92	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
		Inferior	3	1.19	1 $\phi$ 1/2"	
			3-4	1.21	1 $\phi$ 1/2"	
			4	1.12	1 $\phi$ 1/2"	
	4	Superior	4	1.68	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
			4-5			
			5	1.78	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
		Inferior	4	1.26	1 $\phi$ 1/2"	
			4-5	1.25	1 $\phi$ 1/2"	
			5	1.23	1 $\phi$ 1/2"	
5	Superior	5	1.74	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
		5-6				
		6	1.70	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
	Inferior	5	1.09	1 $\phi$ 1/2"		
		5-6	1.13	1 $\phi$ 1/2"		
		6	1.16	1 $\phi$ 1/2"		
6	Superior	6	1.84	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
		6-7				
		7	1.86	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
	Inferior	6	1.17	1 $\phi$ 1/2"		
		6-7				
		7	1.22	1 $\phi$ 1/2"		

LOSA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
01	7	Superior	7	1.96	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	$\phi$ 1/4" @ .25
			7-8	1.70	<hr/>	
			8		1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
		Inferior	7	1.10	1 $\phi$ 1/2"	
			7-8	1.12	1 $\phi$ 1/2"	
			8	1.19	1 $\phi$ 1/2"	
	8	Superior	8	1.80	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
			8-9	1.92	<hr/>	
			9		1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
		Inferior	8	1.09	1 $\phi$ 1/2"	
			8-9	1.12	1 $\phi$ 1/2"	
			9	1.14	1 $\phi$ 1/2"	
9	Superior	9	1.96	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
		9-10	1.70	<hr/>		
		10		1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
	Inferior	9	1.10	1 $\phi$ 1/2"		
		9-10	1.26	1 $\phi$ 1/2"		
		10	1.12	1 $\phi$ 1/2"		
10	Superior	10	1.70	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
		10-11	1.94	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
		11	1.76	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"		
	Inferior	10	1.16	1 $\phi$ 1/2"		
		10-11	1.19	1 $\phi$ 1/2"		
		11	1.22	1 $\phi$ 1/2"		
02	1	Superior	1	1.21	1 $\phi$ 1/2"	
			1-2	1.88	<hr/>	
			2		1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
		Inferior	1	1.17	1 $\phi$ 1/2"	
			1-2	2.45	2 $\phi$ 1/2"	
			2	1.25	1 $\phi$ 1/2"	
	2	Superior	2	1.92	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"	
			2-3	1.74	<hr/>	
		3	1 $\phi$ 1/2" + 1 $\phi$ 3/8"			
Inferior	2	1.09	1 $\phi$ 1/2"			
	2-3	1.23	1 $\phi$ 1/2"			
	3	1.25	1 $\phi$ 1/2"			

LOSA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL	
02	3	Superior	3	1.78	$1 \phi 1/2'' + 1 \phi 3/8''$	$\phi 1/4'' @ .25$	
			3-4				
			4	1.13	$1 \phi 1/2''$		
		Inferior	3	1.16	$1 \phi 1/2''$		
			3-4	1.26	$1 \phi 1/2''$		
			4	1.10	$1 \phi 1/2''$		
	4	Superior	4	1.12	$1 \phi 1/2''$		
			4-5	3.52	$2 \phi 5/8''$		
		Inferior	4	1.25	$1 \phi 1/2''$		
			4-5	1.13	$1 \phi 1/2''$		
5	1.18	$1 \phi 1/2''$					
5	Superior	5	3.40	$2 \phi 5/8''$			
		5-6	3.56	$2 \phi 5/8''$			
		6	3.68	$2 \phi 5/8''$			
	Inferior	5	1.09	$1 \phi 1/2''$			
5-6	1.26	$1 \phi 1/2''$					
6	1.14	$1 \phi 1/2''$					
03	1	Superior	1	1.23	$1 \phi 1/2''$	$\phi 1/4'' @ .25$	
			1-2				
			2	1.74	$1 \phi 1/2'' + 1 \phi 3/8''$		
		Inferior	1	1.12	$1 \phi 1/2''$		
			1-2	2.29	$2 \phi 1/2''$		
			2	1.25	$1 \phi 1/2''$		
	2	Superior	2	1.09	$1 \phi 1/2''$		
			2-3				
			3	1.70	$1 \phi 1/2'' + 1 \phi 3/8''$		
		Inferior	2	1.26	$1 \phi 1/2''$		
			2-3	1.22	$1 \phi 1/2''$		
			3	1.14	$1 \phi 1/2''$		
	3	Superior	3	1.16	$1 \phi 1/2''$		
			3-4				
4			1.94	$1 \phi 1/2'' + 1 \phi 3/8''$			
Inferior		3	1.09	$1 \phi 1/2''$			
		3-4	1.17	$1 \phi 1/2''$			
		4	1.23	$1 \phi 1/2''$			
4	Superior	4	1.70	$1 \phi 1/2'' + 1 \phi 3/8''$			
		4-5					
4	1.14	$1 \phi 1/2''$					

LOSA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
03	4	Inferior	4 4-5 5	1.09 1.10 1.12	1 φ 1/2" 1 φ 1/2" 1 φ 1/2"	φ 1/4" @ .25
04	1	Superior	1	0.68	1 φ 3/8"	φ 1/4" @ .25
			1-2 2	1.82	<u>1 φ 1.2" + 1 φ 3/8"</u>	
	Inferior	1	1.13	1 φ 1/2"		
		1-2 2	1.14 1.16	1 φ 1/2" 1 φ 1/2"		
	2	Superior	2	1.78	1 φ 1/2" + 1 φ 3/8"	
			2-3 3	1.18	<u>1 φ 1/2"</u>	
	Inferior	2	1.19	1 φ 1/2"		
		2-3 3	1.21 1.09	1 φ 1/2" 1 φ 1/2"		
	3	Superior	3	1.25	1 φ 1/2"	
			3-4 4	1.80	<u>1 φ 1/2" + 1 φ 3/8"</u>	
	Inferior	3	1.26	1 φ 1/2"		
		3-4 4	1.25 1.12	1 φ 1/2" 1 φ 1/2"		
	4	Superior	4	1.84	1 φ 1/2" + 1 φ 3/8"	
			4-5 5	1.19	<u>1 φ 1/2"</u>	
	Inferior	4	1.09	1 φ 1/2"		
		4-5 5	1.25 1.14	1 φ 1/2" 1 φ 1/2"		
5	Superior	5	1.22	1 φ 1/2"		
		5-6 6	1.19 1.21	1 φ 1/2" 1 φ 1/2"		
Inferior	5	1.10	1 φ 1/2"			
	5-6 6	1.12 1.26	1 φ 1/2" 1 φ 1/2"			
05	1	Superior	1	1.17	1 φ 1/2"	
			1-2 2	1.09	<u>1 φ 1/2"</u>	
	Inferior	1	1.16	1 φ 1/2"		
		1-2 2	1.86 1.12	1 φ 1/2" + 1 φ 3/8" 1 φ 1/2"		

LOSA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
05	2	Superior	2	1.25	1 $\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/4" @ .25
			2-3	1.10	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$	
	3					
	Inferior	2	1.21	1 $\phi$ 1/2"		
		2-3	1.19	1 $\phi$ 1/2"		
		3	1.14	1 $\phi$ 1/2"		
	3	Superior	3	1.09	1 $\phi$ 1/2"	
			3-4	1.16	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$	
		4				
		Inferior	3	1.13	1 $\phi$ 1/2"	
	3-4		1.18	1 $\phi$ 1/2"		
	4		1.23	1 $\phi$ 1/2"		
	4	Superior	4	1.22	1 $\phi$ 1/2"	
			4-5	1.21	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$	
		5				
		Inferior	4	1.17	1 $\phi$ 1/2"	
	4-5		1.18	1 $\phi$ 1/2"		
	5		1.09	1 $\phi$ 1/2"		
	5	Superior	5	1.09	1 $\phi$ 1/2"	
			5-6	1.26	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$	
6						
Inferior		5	1.10	1 $\phi$ 1/2"		
		5-6	1.25	1 $\phi$ 1/2"		
		6	1.12	1 $\phi$ 1/2"		
6	Superior	6	1.23	1 $\phi$ 1/2"		
		6-7	1.16	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$		
	7					
	Inferior	6	1.18	1 $\phi$ 1/2"		
		6-7	1.19	1 $\phi$ 1/2"		
7		1.21	1 $\phi$ 1/2"			
7	Superior	7	1.09	1 $\phi$ 1/2"		
		7-8	1.19	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$		
	8					
	Inferior	7	1.10	1 $\phi$ 1/2"		
7-8		1.12	1 $\phi$ 1/2"			
8		1.14	1 $\phi$ 1/2"			
8	Superior	8	1.13	1 $\phi$ 1/2"		
		8-9	1.22	$\frac{1 \phi 1/2''}{1 \phi 1/2''}$		
9						

LOSA	ELEMENTO	PARTE	SECCION	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL
05	8	Inferior	8	1.26	1 $\phi$ 1/2"	
			8-9	1.25	1 $\phi$ 1/2"	
			9	1.23	1 $\phi$ 1/2"	
	9	Superior	9	1.21	1 $\phi$ 1/2"	
			9-10	1.18	1 $\phi$ 1/2"	
			10			
	9	Inferior	9	1.17	1 $\phi$ 1/2"	
			9-10	1.16	1 $\phi$ 1/2"	
			10	1.14	1 $\phi$ 1/2"	
	10	Superior	10	1.13	1 $\phi$ 1/2"	
10-11			1.12	1 $\phi$ 1/2"		
11						
10	Inferior	10	1.09	1 $\phi$ 1/2"		
		10-11	1.10	1 $\phi$ 1/2"		
		11	1.25	1 $\phi$ 1/2"		

### 6.3.- DISEÑO DE COLUMNAS

#### 6.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se presenta el procedimiento necesario para determinar la resistencia de los elementos de concreto reforzado sujetos a la acción de carga axial y momento flexionante. Tenemos conocidas la geometría del elemento, la calidad de concreto, definida por una cierta resistencia nominal ( $f'c$ ), y la calidad del acero, definida por su esfuerzo de fluencia ( $f_y$ ).

Para la determinación de los momentos máximos se ha tenido en cuenta 02 posibilidades desarrolladas en los cuadros respectivos anexados convenientemente.

Posibilidad I:

Sentido principal

a)  $M_{ux}' = 1.5M_D + 1.8M_{L1}$

b)  $M_{ux}' = 1.5M_D + 1.8M_{L2}$

c)  $M_{ux}' = 1.5M_D + 1.8M_{L3}$

Sentido secundario

a)  $M_{uy}' = 1.5M_D + 1.8 M_{L1}$

b)  $M_{uy}' = 1.5M_D + 1.8 M_{L2}$

c)  $M_{uy}' = 1.5M_D + 1.8 M_{L3}$

Posibilidad II :

Sentido principal

a)  $M_{ux}' = 1.25(M_D + M_{L1} \pm M_S)$

b)  $M_{ux}' = 1.25(M_D + M_{L2} \pm M_S)$

c)  $M_{ux}' = 1.25(M_D + M_{L3} \pm M_S)$

Sentido secundario

a)  $M_{uy}' = 1.25(M_D + M_{L1} \pm M_S)$

b)  $M_{uy}' = 1.25(M_D + M_{L2} \pm M_S)$

c)  $M_{uy}' = 1.25(M_D + M_{L3} \pm M_S)$

Para obtener los valores de fuerza cortante  $V_u$  y carga axial  $P_u$ , se ha considerado las mismas combinaciones que para la obtención de momentos. Es decir:

Posibilidad I:

$V_{ux}' = 1.5V_D + 1.8V_L$

$P_{ux}' = 1.5P_D + 1.8P_L$

$V_{uy}' = 1.5V_D + 1.8V_L$

$P_{uy}' = 1.5P_D + 1.8P_L$

Posibilidad II:

$V_{ux}' = 1.25(V_D + V_L \pm V_S)$

$P_{ux}' = 1.25(P_D + P_L + P_S)$

$V_{uy}' = 1.25(V_D + V_L \pm V_S)$

$P_{uy}' = 1.25(P_D + P_L + P_S)$

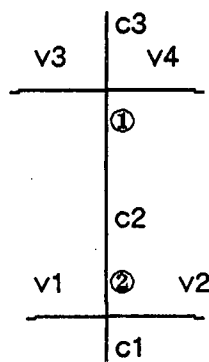
Consideraciones de diseño por flexo-compresión biaxial para el diseño de columnas se hace uso de las siguientes fórmulas:

$$M_u = \delta M_{u'} \quad EI = \frac{E_c I_g}{2.5(1+Bd)} \quad \psi_1 = \frac{K_{c1} + K_{c2}}{K_{v1} + K_{v2}}$$

$$\delta = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{\phi P_c}} \geq 1 \quad Bd = \frac{1.5 M_D}{1.5 M_D + 1.8 M_C} \quad \psi_2 = \frac{K_{c2} + K_{c3}}{K_{v3} + K_{v4}}$$

$$P_c = \frac{\pi^2 EI}{(KL_u)^2}$$

$$K = f(\psi)$$



Donde :

$\phi = 0.70$  para columnas estribadas

$\phi = 0.75$  para columnas zunchadas

$C_m = 1.00$  para columnas arriostradas

$P_c$  = Carga crítica de Euler

$kL_u$  = Longitud de cálculo

$L_u$  = Longitud libre de la columna en la dirección considerada.

Con los valores de  $\psi_1$  y  $\psi_2$  se entra a los monogramas de Jackson y Moreland y se obtiene el valor de  $K$ .

El factor de ampliación ( $\delta$ ) para columnas no arriostradas se asume los siguientes límites:

Cuando :  $\frac{K L_u}{r} < 22 \Rightarrow \delta = 1$  (columna corta)

$\frac{K L_u}{r} > 22 \Rightarrow \delta > 1$  (columna esbelta)

Donde :  $\frac{K L_u}{r}$  se denomina índice de esbeltez

$r$  = radio de giro asume cualquiera de los siguientes valores  $0.3t$  ó  $0.3b$ ; donde  $b$  y  $t$  son el lado paralelo de flexión. Bresler considera la siguiente ecuación para columnas sometidas a flexión-compresión biaxial.

$$\frac{1}{P_{xy}} = \frac{1}{P_{ux}} + \frac{1}{P_{uy}} - \frac{1}{P_o}$$

Donde:

$P_{xy}$  = Carga de rotura para flexión biaxial con excentricidades  $e_x$  y  $e_y$ .

$P_{ux}$  = Carga de rotura cuando solamente existe la excentricidad  $e_x$ .

$P_{uy}$  = Carga de rotura cuando solamente existe la excentricidad  $e_y$ .

$P_o$  = Carga axial de compresión máxima que puede resistir la columna.



El método a seguir para el cálculo de columnas es el siguiente:

6.3.2. DISEÑO POR FLEXOCOMPRESION

A.- Se calcula las excentricidades en las dos direcciones.

$$e_x = M_{ux}/P_u \geq 1.5 + 0.03t \quad \text{ó} \quad 2.5 \text{ cm.}$$

$$e_y = M_{uy}/P_u \geq 1.5 + 0.03b \quad \text{ó} \quad 2.5 \text{ cm.}$$

B.- Determinar una cuantía de acero ( $\rho_g$ ) se calcula la relación:

$$e_x/t \quad \text{y} \quad \gamma_x = (t-d-d')/t$$

Con estos valores hallados entramos a los ábacos de diseño y se obtiene el siguiente valor:

$$K_x = (\phi P_{ux})/A_g \quad \Rightarrow \quad P_{ux} = (K_x A_g) / \phi$$

Análogamente determinamos el valor de  $P_{uy}$ .

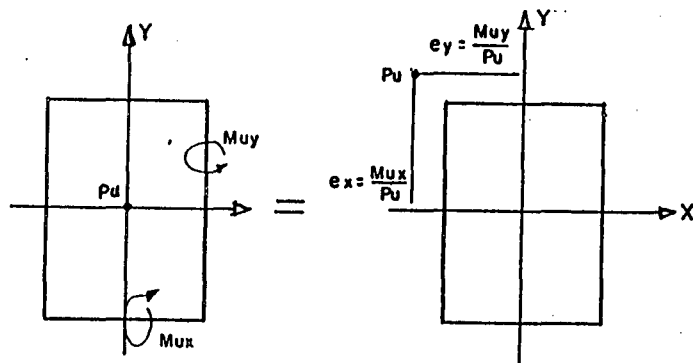
C. Se procede a encontrar el valor de  $P_o$  que viene dado por la siguiente expresión:

$$P_o = \phi (0.85f'_c A_g + A_{st} F_y)$$

D. Finalmente se resuelve la ecuación de Bresler donde se verifica si el área de acero ha sido bien supuesta o no.

Si:  $P_{ux} < P_u$  Se debe probar con una nueva área de acero

Si:  $P_{ux} \geq P_u$  significa que el área de acero es correcta.



### 6.3.3 DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

#### A. DISPOSICIONES GENERALES:

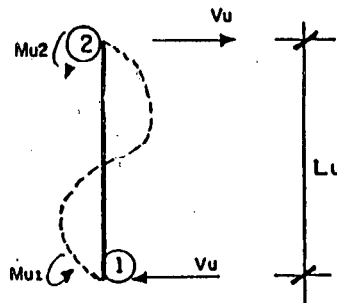
Estas disposiciones se aplican cuando  $P_u > 0.1 A_g f'_c$ ; son los siguientes:

A1. La resistencia a la fuerza cortante proporcionada por el concreto está dada por:

$$V_c = 0.53 (1 + 0.0071 P_u/A_g) \sqrt{f'_c} b.d$$

A2. La fuerza cortante actuante está dada por

$$V_u = \frac{M_{u1} + M_{u2}}{L_u}$$



A3. El refuerzo transversal debe proporcionarse sobre una longitud  $L_o$ , desde la cara de la junta y sobre ambos lados del elemento.

$$\rho_s = 0.12 f'_c / F_y > 0.45 (A_g / A_c - 1) F'_c / F_y;$$

donde:

$A_c$  = área de la sección del concreto que resiste la transmisión de la cortante.

$\rho_s$  = Relación entre el volumen del refuerzo transversal y el volumen del núcleo confinado por el refuerzo transversal.

$$A_s = 0.3 (S. hc f'_c / F_y) (A_g / A_c - 1) \text{ ó}$$

$$A_s = 0.12 (S. hc f'_c / F_y),$$

donde:

$A_s$  = Area total del refuerzo transversal

hc = Dimensión transversal del núcleo de la columna  
medida centro a centro del refuerzo confinante.  
S = Espaciamiento del refuerzo transversal.

B. LIMITACIONES PARA EL ESPACIAMIENTO:

El refuerzo transversal deberá cumplir con lo siguiente:

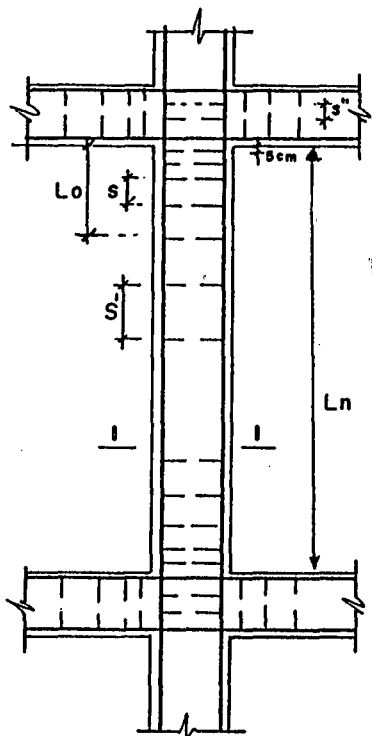
- Se colocarán estribos cerrados en ambos extremos del elemento sobre una longitud de confinamiento "Lo", medida desde la cara del nudo que no sea menor que:
  - 1.- 1/6 de la luz libre del elemento.
  - 2.- La máxima dimensión de la sección transversal del elemento.
  - 3.- 45 cm.
- Los estribos que se encuentren en la longitud de confinamiento tendrán un espaciamiento que no deba exceder del menor de los siguientes valores, a menos que las exigencias del diseño por esfuerzo cortante sean mayores:
  - 1.- La mitad de la dimensión más pequeña de la sección transversal del elemento.
  - 2.- 10 cm.
  - 3.- Debiendo ubicarse el primer estribo a no más de 5 cm. de la cara del nudo.
- El espaciamiento del refuerzo transversal fuera de la zona de confinamiento no deberá exceder:
  - 1.- 16 veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
  - 2.- La menor dimensión del elemento.
  - 3.- 30 cm.
- El área mínimo de refuerzo transversal que deberá proporcionarse dentro del nudo debe cumplir con:

$$A_v \geq 7.0 \frac{b_s}{F_y}$$

donde:

b = Es el ancho del nudo en la dirección que se está analizando.

s = El espaciamiento que no deberá exceder de 15 cm.



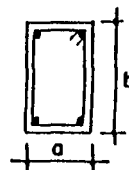
$$L_o \begin{cases} L_n/6 \\ \text{Max.}(a, b) \\ 45 \text{ cm.} \end{cases}$$

$$S \begin{cases} \text{MIN.}(a/2, b/2) \\ 10 \text{ cm.} \end{cases}$$

FUERA  $L_o$

$$S' \begin{cases} 16 \text{ db} \\ \text{MIN.}(a, b) \\ 30 \text{ cm} \end{cases}$$

$$S'' \begin{cases} 18 \text{ cm.} \end{cases}$$



CORTE I-I

#### EJEMPLO NUMERICO

Como ejemplo presento el diseño de la columna C-1 del primer nivel.  
Diseño por flexo compresión biaxial

$$P_u = 38.40 \text{ Tn}$$

$$M_{ux}' = 8.40 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

$$M_{uy}' = 4.94 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

$$b \cdot t = 25 \text{ cm.} \cdot 35 \text{ cm}$$

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

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

#### Cálculo de excentricidades

$$e_x = \frac{M_{ux}}{P_u} = 22 \text{ cm}$$

$$e_y = \frac{M_{uy}}{P_u} = 13 \text{ cm}$$

#### Cálculo de parámetros para entrar a tablas

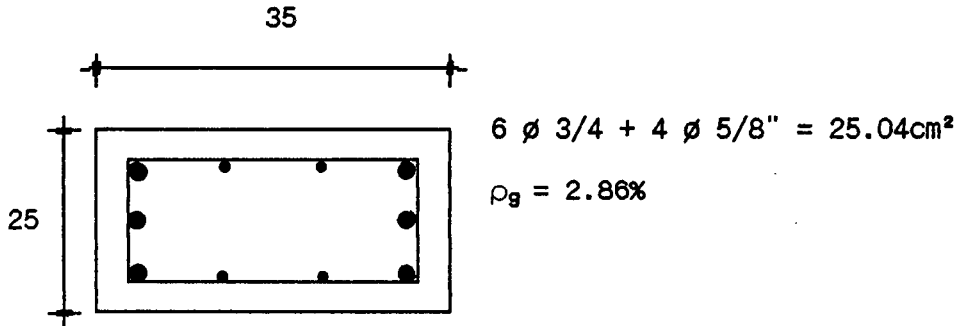
Asumimos  $\phi_2$  1" y  $\phi$  3/8"

$$d_c = 2.5 + 1 + 1.3 = 4.8 \text{ cm}$$

$$\gamma_x = 0.726$$

$$\gamma_y = 0.616$$

Proponemos un acero total



Por lo tanto

$$\frac{e_x}{t} = \frac{22}{35} = 0.628$$

$$\frac{e_y}{b} = \frac{13}{25} = 0.52$$

Con los valores obtenidos ingresamos a los homogramas.

Para  $e_x/t$

$$K_{\gamma_x} = 0.75 \text{ ----- } K = 0.80$$

$$\underline{K_{\gamma_x} = 0.60 \text{ ----- } K = 0.69}$$

$$K_{\gamma_x=0.726} = 0.782 \text{ KSI} = 55 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{ux} = \frac{55 * 875}{0.70} = 68.75 \text{ Tn}$$

Para  $e_y/b$

$$K_{\gamma_y} = 0.75 \text{ ----- } 0.82$$

$$\underline{K_{\gamma_y} = 0.60 \text{ ----- } 0.71}$$

$$K_{\gamma_y} = 0.616 = 0.722 \text{ KSI} = 50.76 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{uy} = \frac{50.76 * 875}{.70} = 63.45 \text{ Tn}$$

Cálculo de la resistencia de la columna

$$P_o = .70 ( (875 * 0.85 * 210) + (25.04 * 4200) ) = 182.95 \text{ Tn}$$

$$P_o = 182.95 \text{ Tn.}$$

Condición que debe cumplirse

$$P_{uxy} \geq P_u$$

$$\frac{1}{P_{uxy}} = \frac{1}{68.75} + \frac{1}{63.45} - \frac{1}{182.95}$$

$$P_{uxy} = 40.25 \text{ Tn}$$

$$\frac{P_{uxy} - P_u}{P_u} = 4.8\% \Rightarrow \text{OK!!}$$

Diseño por fuerza cortante

$$M_{u1} = 8.40 \text{ Tn - m}$$

$$M_{u2} = 4.94 \text{ Tn - m}$$

$$M_{ur} = M_{u1} + M_{u2} = 13.34 \text{ Tn - m}$$

$$V_u = M_{ur}/L_u = 4.45 \text{ Tn}$$

$$V_u/\phi = 4.45/0.85 = 5.23 \text{ Tn}$$

$$V_{uC^\circ} = V_{uC^\circ} * b*d = 5.65 \text{ Tn}$$

$$V_u/\phi < V_{uC^\circ}$$

Por lo tanto no se necesita estribos por corte

Asumiendo las disposiciones del R.N.C. y del diseño sísmico optamos por disponer

$\phi$  3/8" : 1 @ .05, 3 @ .10, 2 @ .15, 1 @ .20, resto @ .25 en ambos sentidos

A continuación se muestran los resultados del diseño en Concreto Armado de los diferentes tipos de columnas.

#### 6.3.4 RESUMEN DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE COLUMNAS

Nivel	Sección b*t	AREAS DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	Columna Tipo	Armadura longitudinal	Armadura Transversal
1	25*35	23.29	C-1	6φ3/4" + 4φ5/8"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s
	25*35	14.40	C-2	8 φ 5/8"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s
	25*35	22.26	C-3	6φ 3/4" + 4φ5/8"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s
	25*35	14.56	C-4	8φ 5/8"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s
	25*35	7.43	C-5	6 φ 1/2"	φ3/8: 10.05, 20.10, 20.15 Resto 0.25 a/s
	25*35	4.80	C-6	4 φ 1/2"	φ3/8: 10.05, 20.10, Resto 0.25 a/s.
2	25*35	15.00	C-1	6 φ 3/4"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s
	25*35	15.67	C-2	6 φ 3/4"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s
	25*35	7.60	C-3	6 φ 5/8"	φ3/8: 10.05, 30.10, 20.15, 10.20. Resto a .25 a/s

#### 6.4. DISEÑO DE ZAPATAS

Las zapatas son elementos cimentantes o de fijación de toda la estructura. El objetivo es que transmiten todas las cargas concurrentes hacia las profundidades del suelo.

Zapatas aisladas:

Zapatas aisladas con carga centrada.- Son aquellas en que solo actúa la carga axial o cuando también existe la acción de un momento dado, pero dado que este es un valor bajo se considera nulo.

El área de sustentación  $A_z$  de la zapata esta dado por:

$$A_z = \frac{C (P_D + P_L)}{\sigma_t}$$

Donde:

$C$  = Coeficiente que prevee el peso de la zapata y varía del 10% al 15% de la carga de servicio.

$P_s = P_D + P_L$  (carga de servicio)

$\sigma_t$  = Presión admisible el terreno

Zapata aislada con carga excéntrica.- En este tipo de zapata se tiene en cuenta la carga axial de servicio y el efecto del momento flector en la base de la columna.

a. El área de sustentación esta dado por

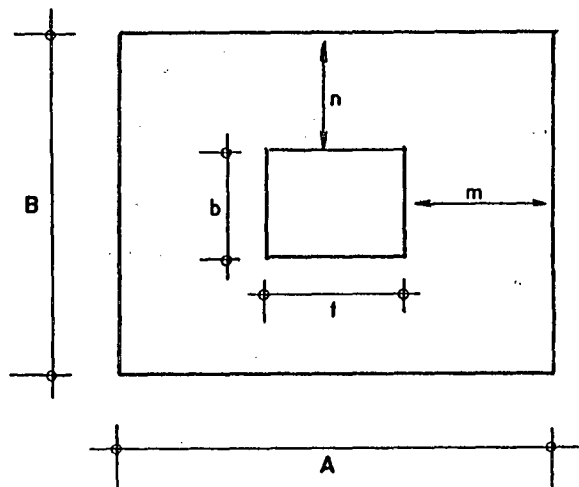
$$\frac{C (P_D + P_L) (1 + 6e/A)}{(B' + 2E) A} = \sigma_t$$

donde;

$e$  = Excentricidad de la zapata  $\Rightarrow e = M/P_s$

$A, B$  = Dimensiones de la zapata

$B'$  =  $B - 2e$



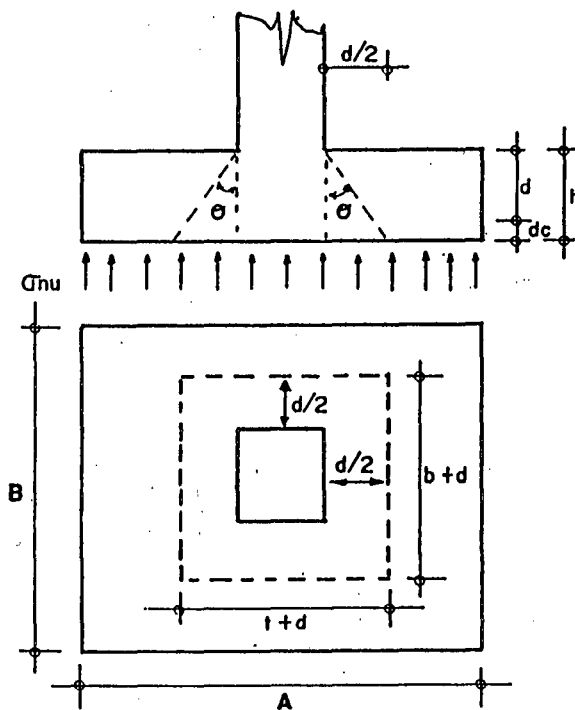


Se debe perseguir que:  $m = n$   
 $A-B = t-b$

b.- Determinación de la reacción neta de rotura del terreno.

$$\bar{\sigma}_{nu} = \frac{P_u}{Az} \quad \delta \quad \bar{\sigma}_{nu} = \frac{P_u}{Az} (1 - 6e/A)$$

c.- Dimensionamiento del peralte  $h$ , por fuerza cortante.  
 Esfuerzo cortante por punzonamiento.



$$V_u = \frac{V_{u_i}}{\phi b_0 d} \dots \dots \dots (1)$$

donde:

$V_u$  = esfuerzo actuante

$$b_0 = 2(b+2d+t) \dots \dots \dots (2)$$

$$V_{u_i} = \bar{\sigma}_{nu} [A-B-(b+d) (t+d)] \dots \dots \dots (3)$$

Reemp. (1) , (2) y (3), tenemos:

$$V_u = \frac{\bar{\sigma}_{nu} [A-B-(b+d) (t+d)]}{2\phi d (b+2d+t)}$$

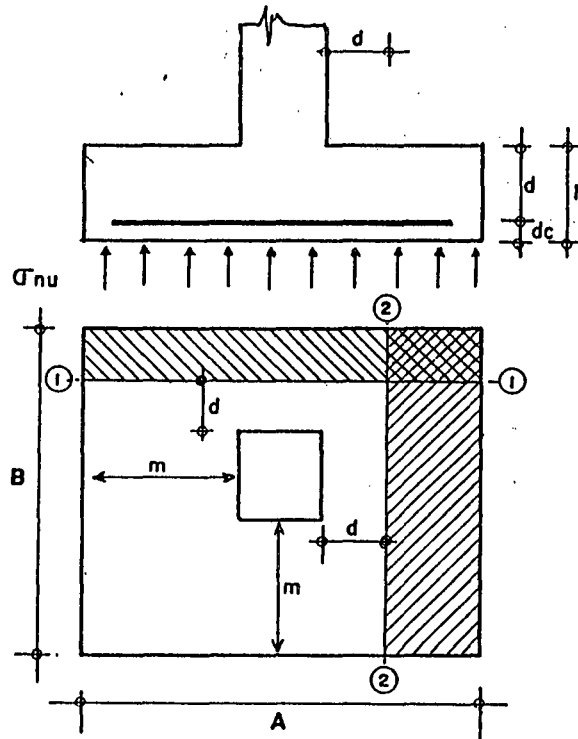
Se debe cumplir que  $V_u \leq V_{uC}$

$V_{uC}$ : Esfuerzo permisible de corte en el concreto

$$V_{uC} = 0.27 (2 + 4/\beta_c) \sqrt{f'_c} \leq 1.10 \sqrt{f'_c}$$

$$\beta_c = \frac{t + d}{b + d} > 1$$

Esfuerzo cortante unidireccional o por tracción diagonal.



$$V_u \text{ 1-1} = \frac{\sigma_{nu} (n-d)}{\phi d}$$

$$V_u \text{ 2-2} = \frac{\sigma_{nu} (m-d)}{\phi d}$$

Se debe cumplir que  $V_u \leq V_{uc}$

$$V_{uc} = 0.53 \sqrt{f'_c}$$

$V_{uc}$  = esfuerzo cortante admisible.

d.- Comprobación del peso de la zapata

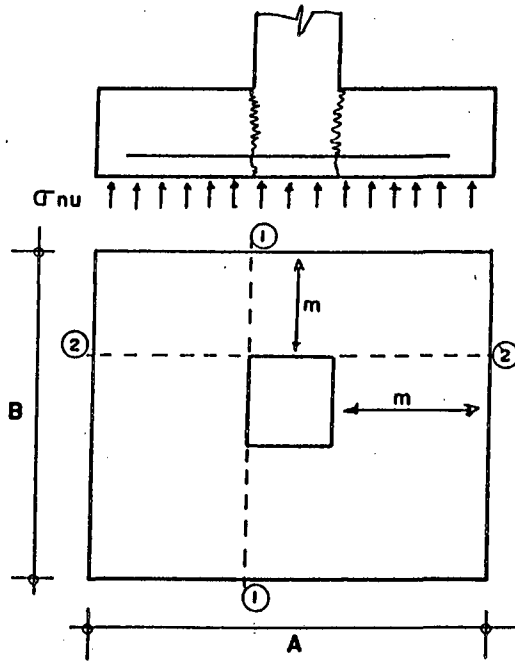
$$P_z = A \cdot b \cdot h \cdot \gamma \cdot C^\circ$$

$$P_{\text{supuesto}} = C \cdot P_s$$

Se debe cumplir que  $P_z \leq P_{\text{supuesto}}$

e.- Diseño por flexión

La zona crítica por flexión se produce en la cara de la columna como se representa:



Momentos flexionantes:

$$\text{Sección 1-1 } M_1 = 1/2 \sigma_{nu} \cdot B \cdot m^2$$

$$\text{Sección 2-2 } M_2 = 1/2 \sigma_{nu} \cdot A \cdot m^2$$

Se debe cumplir que:

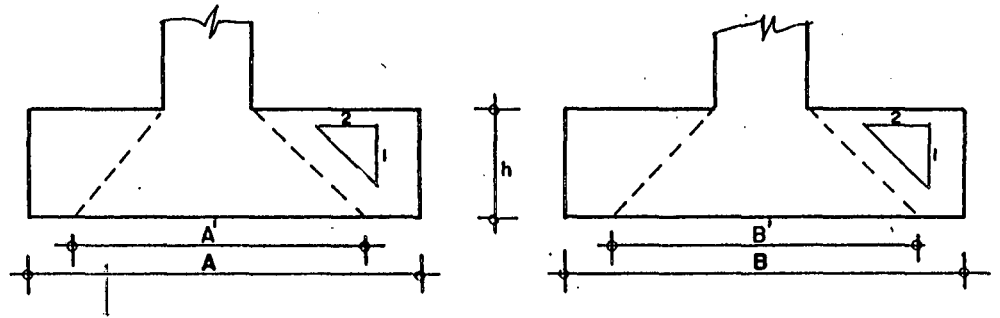
$$M_u < M_{ur} \rho_{MAX}$$

$$M_{ur} \rho_{MAX} = kbd^2 \quad K = 54.67$$

El área de acero se calcula con las fórmulas de diseño de elementos por flexión.

El refuerzo perpendicular a la sección 1-1 se calcula con  $M_1$ , de manera similar se obtiene el refuerzo perpendicular a la sección 2-2.

f.- Transferencia de esfuerzos en la base de la columna (Aplastamiento).



Esfuerzo de contacto actuante:  $f_a = P_s/A_g$

Esfuerzo permisible de aplastamiento:

$$f_p = 0.85 \phi f'_c \sqrt{A_1/A_2} \leq 2 \times 0.85 \phi f'_c$$

$$\phi = 0.70$$

$$A_2 = A' - B'$$

$$A_1 = A_g$$

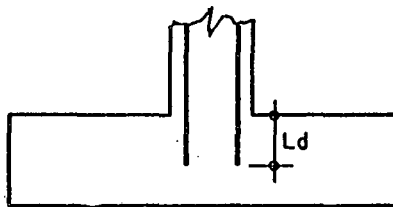
Se debe cumplir que  $f_a \leq f_p$ .

g.- Longitud de desarrollo de las varillas (en compresión).

$$L_d \geq 20 \text{ cm.}$$

$$0.004 d_b F_y$$

$$0.008 F_y d_b / f'_c \quad ; \text{ elegir la mayor dimensión}$$



h.- Verificación por adherencia.

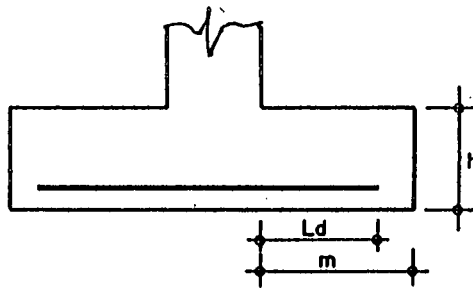
Se utilizan las fórmulas descritas en el acápite vigas.

La longitud que deban desarrollar las barras por adherencia debe ser la mayor de las 03 posibilidades siguientes:

$$L_d \geq 30 \text{ cm.}$$

$$0.006 d_b F_y$$

$$0.06 A_b F_y / \sqrt{f'_c} \quad ; \text{ elegir la mayor dimensión}$$



A continuación presento como ilustración el diseño de la zapata Z-1.

Datos

$P_u = 32.80 \text{ Tn}$

$M_u = 3.12 \text{ Tn} - \text{m}$

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

$b \cdot t = 25 \cdot 35 \text{ cm}$

$\sigma_{at} = 1.00 \text{ kg/cm}^2$

- Verificación por excentricidad

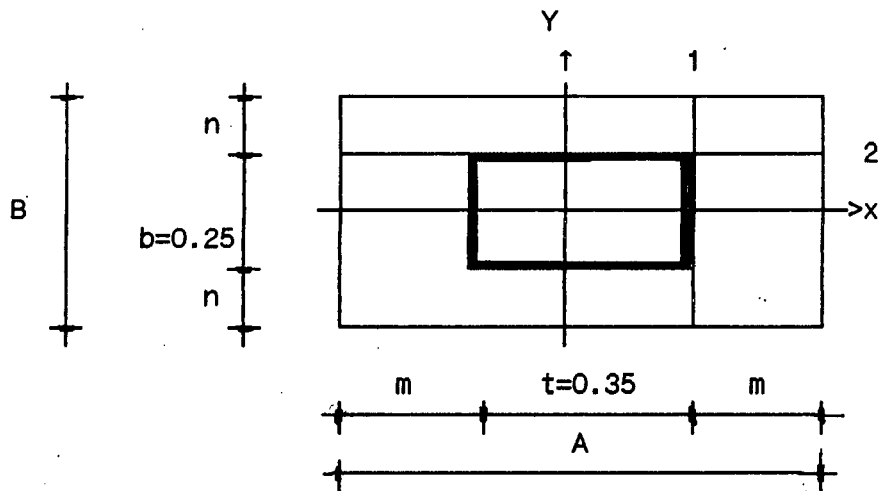
Excentricidad permisible  $e_p = 10 \text{ cm}$ .

Excentricidad actuante  $e_a = \frac{M_u}{P_u} = 9.51 \text{ cm} < e_p$

Por lo tanto la zapata se considera cargada concéntricamente.

- Cálculo del área de sustento necesario

$$A_z = \frac{C \cdot W}{\sigma_{at}} = \frac{1.10 \cdot 32800}{1} = 36080 \text{ cm}^2$$



## Predimensionamiento

$$m = h$$

$$A * B = 36080 \text{ cm}^2$$

$$A - B = t - b = 35 - 25 = 10 \text{ cm}$$

$$A - B = 10 \text{ cm.}$$

$$(2m + t) (b + 2n) = 36080$$

$$(2m + 35) (25 + 2n) = 36080$$

$$50m + 875 + 4m^2 + 70m = 36080$$

$$m^2 + 30m - 8801.25 = 0$$

Resolviendo la ecuación cuadrática tenemos:

$$m = 80.00$$

Luego:

$$A = 2m+t = 195.00 \quad m = 80.00 \text{ cm}$$

$$B = 2m+b = 185.00 \quad n = 80.00 \text{ cm}$$

Por lo tanto  $A = 195 \text{ cm}$

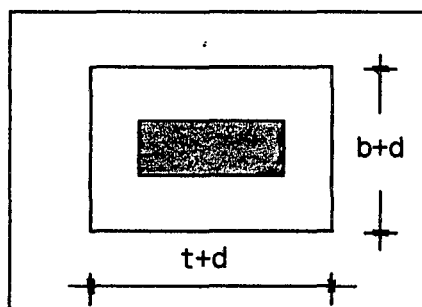
$$B = 185 \text{ cm}$$

- Determinación de la reacción neta de rotura ( $\sigma_{nu}$ )

$$\sigma_{nu} = \frac{P_u}{A'2} = \frac{32800}{195 \times 185} = 0.91 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{nu} = 0.91 \text{ kg/cm}^2$$

- Cálculo de h por punzonamiento



$b_o$  = Perímetro de la sección crítica de punzonamiento

$$b_o = 2 (b + d + t + d)$$

$$b_o = 2 (b + t + 2d)$$

$$V_u = \frac{V_u}{\phi b_o d}$$

$$V_u = \frac{\sigma_{nu} [ (A*B) - (b+d) (t+d) ]}{2 \phi d (b + t + 2d)}$$

Se debe cumplir que :  $V_u \leq V_{uc}$

$$V_{uc} = 0.85 \sqrt{f'c}$$

$$V_{uc} = 12.32 \text{ kg/cm}^2$$

hacemos :  $V_u = V_{uc}$  (para diseño)

$$\sigma_{nu} [ A*B - (b+d) (t+d) ] = 12.32 * 2 * 0.85 * d (b+t+2d)$$

$$0.91 [ 36075 - (25+d) (35+d) ] = 20.94 d (60+2d)$$

$$0.91 [ 36075 - (875 + 25d + 35d + d^2) ] = 12656d + 41.89 d^2$$

$$0.91 [ 36075 - 60d - d^2 ] = 1256 d + 41.89d^2$$

$$64,064 - 54.6 d - 0.91 d^2 = 1256d + 41.89d^2$$

$$42.80 d^2 + 1310.6d - 64064 = 0$$

desarrollando obtenemos

$$d = 26.3 \text{ cm} \quad d_c = 8.0 \text{ cm}$$

tomamos  $h = 35 \text{ cm}$

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

Verificación de h por fuerza Cortante Unidireccional o por Traccion Diagonal:

$$Vu_{1-1} = Vu_{2-2} \quad m = 80.00 \text{ cm.}$$

$$Vu = \frac{0.91 (80 - 27)}{0.85 \times 0.27} = 2.10$$

$$Vuc^\circ = .50\sqrt{210} = 7.24$$

$$Vu \ll Vuc^\circ \dots \text{OK!}$$

- Comprobación del peso de la zapata

$$P_{\text{supuesto}} = 0.10 \times 32.80 = 3.28 \text{ Tn.}$$

$$P_{\text{zapata}} = 1.95 \times 1.85 \times .35 \times 2.4 = 3.03 \text{ Tn.}$$

$$P_{\text{sup}} > P_{\text{zapata}} \dots \text{OK!}$$

- Diseño por Flexion

$$M_1 = \frac{0.85 \times 185 \times 76.44^2}{2} = 459,411.66 \text{ Kg-cm.}$$

$$M_2 = \frac{0.85 \times 195 \times 76.44^2}{2} = 484,244.72 \text{ Kg-cm.}$$

- Momentos Ultimos Resistentes.

$$A : \text{Mur } \rho_{\text{max}} = 49.53 \times 185 \times 27^2 = 6'679,863 \text{ Kg-cm.}$$

$$\text{Mur } \rho_{\text{min}} = 10.23 \times 185 \times 27^2 = 1'379,668 \text{ Kg-cm.}$$

$$B : \text{Mur } \rho_{\text{max}} = 49.53 \times 195 \times 27^2 = 7'040,937 \text{ Kg-cm.}$$

$$\text{Mur } \rho_{\text{min}} = 10.23 \times 195 \times 27^2 = 1'454,245 \text{ Kg-cm}$$

Como  $M_{urpmi} > M_u \Rightarrow$

- Diseñamos con Acero Mínimo Empleando :  $\rho_{\text{min}} = \frac{.14}{f_y}$

1.-  $As = 7.86 \text{ cm}^2 \Rightarrow \phi 1/2'' @.25 \text{ ó } 8 \phi 1/2''$

2.-  $As = 8.30 \text{ cm}^2 \Rightarrow \phi 1/2'' @.25 \text{ ó } 8 \phi 1/2''$



- Chequeo por aplastamiento

$$f_a = \frac{32.80}{25 \cdot 35} = 37.49 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_p = 0.85 \cdot 0.70 \cdot 210 \cdot \sqrt{(185 \cdot 195) / (25 \cdot 35)} = 802.29 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_p = 2 \cdot 0.85 \cdot 0.70 \cdot 210 = 249.9 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_a < f_p$$

Verificación por Adherencia

$$V_{u1}/\phi = \frac{\sigma_{un.B.m}}{\phi} = \frac{0.91 \cdot 185 \cdot 80}{0.85} = 15,844.7 \text{ Kg.}$$

$$V_{u2}/\phi = \frac{\sigma_{un.A.m}}{\phi} = \frac{0.91 \cdot 195 \cdot 80}{0.85} = 16,701.2 \text{ Kg.}$$

$$\mu_u = \frac{6.4 \cdot \sqrt{210}}{1.6} = 58 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_u \text{ permitido} = 56 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_u > \mu_u \text{ permitido}$$

$$\text{Por lo tanto } \mu_u = 56 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Sigma_o \text{ necesario} = \frac{V_u}{\phi \cdot \mu \cdot j \cdot d}$$

$$\Sigma_o \text{ neces}_1 = 14.01 \text{ cm}$$

$$\Sigma_o \text{ neces}_2 = 14.78 \text{ cm}$$

$$\Sigma_o \text{ Disp}_1 = 8 \phi \cdot 1/2 (1.96) = 15.68 \text{ cm}$$

$$\Sigma_o \text{ Disp}_2 = 8 \phi \cdot 1/2 (1.96) = 15.68 \text{ cm}^2$$

$$\Sigma_o \text{ Neces}_1 < \Sigma_o \text{ Disp.1} \dots \dots \text{OK!}$$

$$\Sigma_o \text{ Neces}_2 < \Sigma_o \text{ disp.2} \dots \dots \text{OK!}$$

Longitud de desarrollo (Ld)

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

$$L_d = 0.006 \cdot 1.6 \cdot 4200 = 40.32 \text{ cm}$$

$$L_d = \frac{0.06 \cdot 2 \cdot 4200}{\sqrt{210}} = 34.8 \text{ cm}$$

$$L_d = 40 \text{ cm}$$

$$\text{Longitud existente} = 80 - 7.5 = 75.5 \text{ cm.}$$

Longitud existente >> <d.... Ok!

El resultado del diseño en C°A° de las zapatas del block 01 aparece en el cuadro siguiente :

ZAPATA TIPO	A (m)	B (ml)	h (cm)	Acero de Refuerzo
Z-1	1.85	1.95	35	Ø1/2"@.25 en ambos sentidos
Z-2	2.15	2.25	40	Ø1/2"@.25 en ambos sentidos
Z-3	2.25	2.35	40	Ø1/2"@.25 en ambos sentidos
Z-4	1.10	1.10	30	Ø1/2"@.25 en ambos sentidos
Z-5	0.80	0.80	40	-----

## 6.5. DISEÑO DE VIGA RIOSTRA

La viga riostra deberá proyectarse como un elemento autoportante aún cuando pudiera ofrecer alguna resistencia de apoyo bajo ella. Puede considerarse como una viga continua cuyo momento en el extremo es igual al que a una viga con sus exxtremos perfectamente empotrados.

Según cimentación de estructuras por C.W Dunham, en el acapite 6.2 el momento en el centro del claro en los apoyos vale:

$$\pm M = 1 / 12 WL^2$$

donde:

Wu = Carga última actuante

L = Longitud libre

Se utilizan las fórmulas descritas en vigas para el diseño en concreto armado.

Presento el diseño del tramo 5-6 del eje J del block 01 como ejemplo:

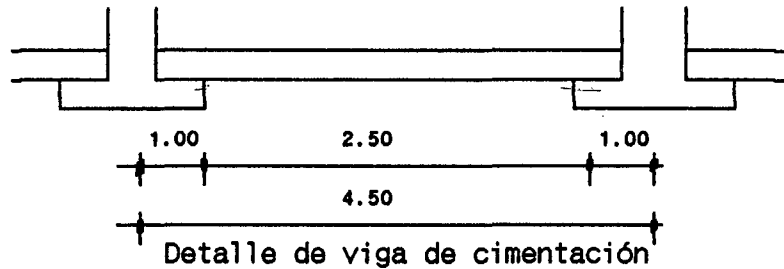
$$f_c' = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b \times h = 0.25 \times 0.50 \text{ m}$$

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

$$r_{ee} = 5 \text{ cm.}$$

$$L_n = 4.25 \text{ m.}$$



Del metrado de cargas  $W_D = 0.25 \times 0.50 \times 2.4 = 0.3 \text{ T/n.}$

$$W_L = 50\% W_D \Rightarrow W_L = 0.15$$

$$W_U = 1.5 (0.30) + 1.8 (0.15)$$

$$W_U = 0.72 \text{ Tn/m}$$

Momentos actuantes (Usando coef. A.C.I.)

$$M. \text{ extremos} = \frac{0.72 \times 4.25^2}{10} = 1.30 \text{ Tn.m}$$

$$M. \text{ centro de luz} = \frac{0.72 \times 4.25^2}{16} = 0.81 \text{ Tn.m}$$

$$\text{Si } d_c = 6.7 \text{ cm.} \Rightarrow d = 43.3 \text{ cm.}$$

Momentos resistentes

$$M_{ur \text{ MAX}} = 49.53 \times 25 \times (43.3)^2 = 23.22 \text{ Tn-m}$$

$$M_{ur \text{ MIN}} = 13.45 \times 25 \times (43.3)^2 = 6.30 \text{ Tn-m}$$

$$M_{ur \text{ MIN}} > M \text{ ACTUANTE}$$

=> Diseñamos con área de acero mínimo.

$$A_{smin} = 0.0033 \times 25 \times 43.3 = 3.57 \text{ m}^2.$$

He optado por colocar 3  $\phi$  5/8" abajo y 2  $\phi$  3/8" en la mitad para absorber el esfuerzo de pandeo.

## 6.6. DISEÑO DE ESCALERA

A continuación transcribo parte del diseño de la escalera.

Datos

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

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

$$Wd = 1.15 \text{ Tn/m}$$

$$Wl = 0.76 \text{ Tn/m}$$

$$Wu = (1.5 \cdot 1.15) + (1.8 \cdot 0.76) = 3.1 \text{ Tn/m}$$

Usando los coeficientes del A.C.I. y la fórmulas siguientes.

$$As = \frac{Mu}{\phi fy (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 f'c \cdot b}$$

Asumiendo:

$$ree = 3 \text{ cm.}$$

$$d = 17 \text{ cm.}$$

Obtenemos :

		$\Delta$ ————— $Wu = 3.1 \text{ Tn/m}$ ————— $\Delta$ $ln = 4.1 \text{ m.}$	
Coef.	Sup.	1/20	1/24
	Inf.	1/10	
Mu.	Sup.	2.60	2.17
	Inf.	5.20	
Mu/ $\phi$	Sup.	2.90	2.41
	Inf.	5.80	
As	Sup.	5.4 (min)	5.4 (min)
	Inf.	8.40	
$\phi$	Sup.	$\phi$ 3/8" @ .20	$\phi$ 3/8" @ .20
	Inf.	$\phi$ 3/8" @ .20	

$$\text{Mur } \rho \text{ max} = 54.35 \quad 180 * 17^2 = 28.27 \rightarrow \text{As max} = 48.76 \text{ cm}^2$$

$$\text{Mur } \rho \text{ min} = 7.40 * 180 * 17^2 = 3.8 \text{ T-M} \rightarrow \text{As min} = 5.40 \text{ cm}^2$$

Chequeo de cortantes:

$$V_{ast} = \frac{V}{0.85(b*d)} = \frac{WL/2}{0.85(b*d)} = \frac{635.50}{0.85(180*17)} = \frac{635.50}{2601} = 0.24 \text{ Tn}$$

$$V_{uc}^{\circ} = 0.53 \sqrt{f'c} b*d = 23.50 \text{ Tn}$$

$V_{uc}^{\circ} > V_{act} \Rightarrow$  No necesita estribos

$$\text{Ascr}t = \rho \text{ m\u00edn} * b*d = 0.0018 * 180 * 17 = 5.5/\text{cm}^2$$

Colocaremos  $\phi$  3/8" @ 0.20 m.

## 6.7 ESPECIFICACIONES TECNICAS - DETALLE DEL REFUERZO

### A.1. LONGITUD DE DESARROLLO DEL REFUERZO

#### A.1.1. PARA MOMENTO POSITIVO:

- a. Por lo menos 1/3 del refuerzo por momento positivo en elementos libremente apoyados, y 1/4 del refuerzo por momento positivo en elementos continuos, se debe prolongar a lo largo de la misma cara del elemento de apoyo. Dicho refuerzo se debe prolongar por lo menos 15 cm. en el apoyo o cumplir con el anclaje requerido;
- b. En elementos que resistan momento de sismo, el refuerzo por momento positivo que se requiere que se prolongue en el apoyo debe anclarse satisfaciendo la longitud de desarrollo  $L_d$  en tracci\u00f3n, a partir de la cara de apoyo;
- c. El momento resistente del refuerzo por momento positivo en la cara del apoyo debe ser:

- Por lo menos igual a los  $\frac{2}{5}$  del momento resistente negativo previsto en dicha cara del apoyo, para elementos a ser construídos en la zona 1 considerada en las Normas de Diseño Sismo Resistente;
- Por lo menos igual a los  $\frac{1}{2}$  del momento resistente negativo previsto en dicha cara del apoyo, para elementos considerados dúctiles, según Normas Peruanas de Diseño Sismo Resistente
- En elementos que resisten sismo la resistencia a momento positivo en cualquier sección a lo largo de la longitud del elemento debe ser mayor o igual a  $\frac{1}{4}$  de la resistencia máxima a momento proporcionado en la cara del apoyo;

#### A.1.2. PARA MOMENTO NEGATIVO:

- a. El refuerzo por momento negativo en un elemento continuo, en voladizo o en cualquier elemento de pórtico debe anclarse por longitudes de anclaje o ganchos;
- b. Por lo menos  $\frac{1}{3}$  del refuerzo total por tracción en el apoyo tendrá una longitud de anclaje más allá del punto de inflexión mayor o igual a "d",  $12 d_b$  o  $L_n/16$ , el que sea mayor;
- c. En elementos que resistan sismo la resistencia a momento negativo en cualquier sección a lo largo de la longitud, debe ser mayor o igual a  $\frac{1}{4}$  de la resistencia máxima al momento proporcionado en la cara del apoyo.

#### A.2. LONGITUDES DE ANCLAJE Y EMPALMES DE REFUERZO, CORTE Y DESARROLLO DEL REFUERZO.

##### A.2.1. LONGITUDES DE DESARROLLO DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A TRACCION.

- a. La longitud de desarrollo  $L_d$ , en cm. se calculan en base a las siguientes expresiones:

$$L_d = 0.06 A_b f_y / \sqrt{f_c'}$$

$$L_d = 0.006 d_b f_y$$

$$L_{d_{\min}} = 30 \text{ cm.}$$

La longitud de desarrollo deberá multiplicarse por 1.4 para varillas ubicadas en la parte superior de elementos horizontales que tengan un peralte de 30 cm. o más.

#### A.2.2. LONGITUDES DE DESARROLLO DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A COMPRESION.

Deberá calcularse en base a las siguientes expresiones.

$$L_d = 0.08 d_b f_y / \sqrt{f_c'}$$

$$L_d = 0.004 d_b f_y$$

#### A.2.3. LONGITUD DE DESARROLLO DE GANCHOS ESTANDAR EN TRACCION

Los ganchos se deberán emplear solo en desarrollo de varillas en tracción y su longitud está dada por la siguiente expresión:

$$L_{d_g} = 318 d_b / \sqrt{f_c'}$$

La longitud de desarrollo de varillas usadas se muestra en el siguiente cuadro:

DIAMETRO DE VARILLAS	LONGITUD DE DESARROLLO EN TRACCION (cm)	LONGITUD DE DESARROLLO EN COMPRESION (CM)
∅ 1"	30	60
∅ 3/4"	50	45
∅ 5/8"	40	40
∅ 1/2"	35	30

#### A.3. CORTE O DOBLADO DEL REFUERZO

- a. Las secciones críticas para el desarrollo del refuerzo en elementos sujetos a flexión están en los puntos del claro donde termina el refuerzo adyacente;

- b. El refuerzo debe extenderse más allá del punto en que ya no es necesario, una distancia "d" o 12 db, la que sea mayor, excepto en los apoyos de los claros libres y en el extremo de valodizos;
- c. El refuerzo continuo debe de tener una longitud de anclaje mayor o igual a Ld, más allá del punto donde no se requiere refuerzo por tracción doblado o terminado;
- d. El refuerzo por flexión no debe terminarse en una zona de tracción a menos que se cumpla una de las condiciones siguientes:

- El esfuerzo cortante no es superior a las 2/3 del normalmente permitido, teniendo en cuenta la armadura a esfuerzo cortante si existe;
- Se encuentra a cada lado del punto de corte ;en una distancia igual a 3/4 del canto de la viga, estibos<sup>o</sup> suplementarios, además de los normalmente necesarios. La sección de los estribos suplementarios debe tener un valor Av tal que:

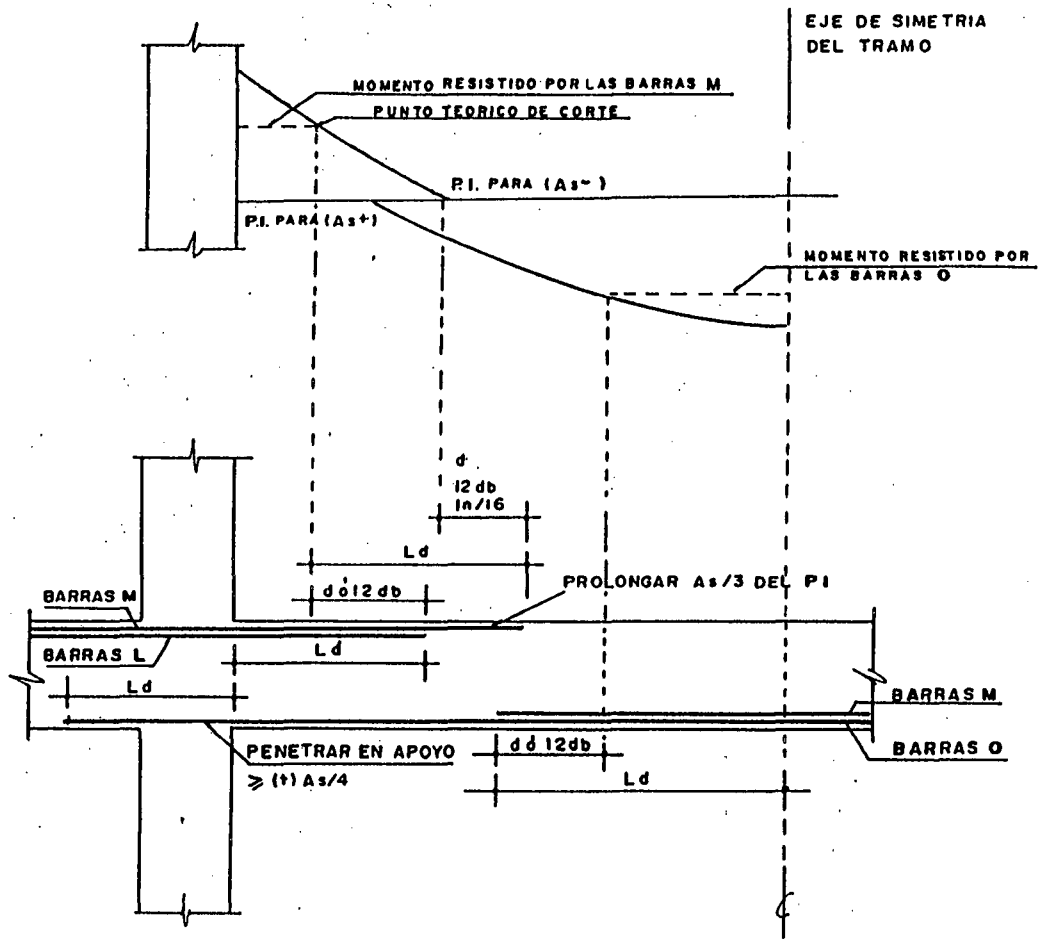
$$A_b = \frac{f_y}{bS} \geq 4.2 \text{ Kg/cm}^2$$

La separación de estribos:  $S \leq d/8\beta_d$ ,  $\beta_d$ : relación de la sección de las barras cortadas a la superficie total de las barras de la sección;

- Las barras que se prolonguen tienen una sección igual al doble de la necesaria para resistir la flexión en ese punto y el esfuerzo cortante no supere a los 3/4 del esfuerzo cortante permitido.



Los criterios anteriores se ilustran en el siguiente gráfico:



A.4. EMPALMES EN EL REFUERZO

Los refuerzos se deben empalmar de preferencia en zonas de esfuerzos bajos.

A.4.1. EMPALMES POR TRASLAPE DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A TRACCION.

EMPALME TIPO	LONGITUD DE EMPALME $L_e$	$L_e$ mín
A	1.0 $L_d$	30 cm
B	1.3 $L_d$	
C	1.7 $L_d$	

$L_d$  : Longitud de desarrollo en tracción.

Se deberán usar empalmer tipo: A, B o C en los siguientes casos:

- Empalme tipo A : en zonas de esfuerzos bajos y ;cuando se empalme menos de las 3/4 partes de varillas dentro de una longitud requerida;
- Empalme tipo B : cuando se empalmen más de las 3/4 partes de varillas en zonas de esfuerzos bajos o cuando se empalmen menos de la mitad de las varillas en zonas de esfuerzos altos;
- Emplame tipo C : cuando se empalma más de la mitad de las varillas dentro de una longitud requerida de traslape en zonas de esfuerzos altos.

A.4.2. EMPALMES POR TRASLAPE DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A COMPRESION.

La longitud mínima de un empalme en comprensión está dada por:

$$L_e = L_{dcompr.}$$

$$L_e = 0.007 d_b f_y$$

$$L_e = 30 \text{ cm}$$

De los valores anteriores elegir la mayor.

## CAPITULO VII

# INSTALACIONES ELECTRICAS

### 7.1 DISEÑO DE ILUMINACION EN INTERIORES Y PASADIZOS

#### 7.1.1. ILUMINACION INTERIOR

Se calculará los requerimientos necesarios de aparatos luminosos de conformidad a las exigencias del ambiente donde serán destinados, existiendo para tal fin fórmulas para el cálculo del número de lámpara-luminarias y recomendaciones para considerar la cantidad de unidades de iluminación para cada ambiente.

En el Block Nº 01, con edificación proyectada en 2 niveles, el cálculo de iluminación se hará para cada ambiente de servicio, al que se le dotará de una cantidad de unidades de iluminación (LUX) que se estipulan en las normas eléctricas respectivas y que se detallará a continuación:

#### A. PRIMER NIVEL

##### A.1. CARACTERISTICAS DE AMBIENTES Y SUMINISTRO DE UNIDADES DE ILUMINACION

GRUPO ESPECIFICO	DESCRIPCION DE AMBIENTES	(*) AREA (M <sup>2</sup> )	** UNIDADES LUX
Oficinas de Gobierno	- Admisión	13.57	200
	- Archivo	6.25	100
	- Tesorería	6.55	100
	- Informes	6.09	100
Consultorios Externos	- C. Odontología	13.16	100
	- C. Obstétrica	16.58	100
	- Pediatría	12.40	100
	- Triaje	13.34	100
	- Colposcopia	12.28	100
	- A.R.O.	13.28	100
	- Ginecología	12.40	100

GRUPO ESPECIFICO	DESCRIPCION DE AMBIENTES	(*) AREA (M <sup>2</sup> )	** UNIDADES LUX
Laboratorios	- Laboratorio de Análisis Clínicos	13.33	200
	- Tópico	11.80	200
	- Citología	10.63	100
	- Hematología	12.81	100
	- Extracción de Muestras	6.09	100
Unidad de Servicio Auxiliar	- Farmacia	19.32	300
Departamento de Radiodiagnóstico	- Rayos X	23.11	100
	- Control	2.59	100
	- Revelado	4.60	100
	- Ecografía	8.10	100
	- Oficina Radiológica	7.67	100
Almacenes y Talleres	- Almacén d/laboratorio-Análisis Clínico.	6.81	200
Servicios Higiénicos	S.H.# 1	2.33	100
	S.H.# 2	1.69	100
	S.H.# 3	2.15	100
	S.H.# 4	3.12	100
	S.H.# 5	1.79	100
	S.H.# 6	1.79	100
	S.H.# 7	2.95	100
	S.H.# 8	2.94	100
	S.H.M.	10.27	0.00
S.H.H.	10.27	0.00	
Recepciones.	- Recepción 1	6.45	0.00
	- Recepción 2	5.82	0.00
Servicio de Limpieza y Recolección de Basura	- Botadero	2.68	100
	- Cuarto Limpieza NQ1	2.78	100
	- Cuarto Limpieza NQ2	2.10	100
	- Cuarto Limpieza NQ3	2.49	100
Instalaciones Eléctromecánicas.	- Tablero y Transformador	6.42	100
Vestidores	- Vestidor	3.00	100
Vigilancia	- Cuarto d/Vigilancia	7.35	100

(\*) Area útil.

(\*\*) Datos tomados como referencia de las tablas VII-1, VII-2 Y VII-3 del libro "ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA" - Autor: NEUFERT.

## A.2. DISEÑO DE ILUMINACION

Se tendrán en cuenta los siguientes puntos fundamentales:

Ambiente a Diseñar : ADMISION

**PASO Nº 1.-** Nivel requerido de iluminación.- El cuadro anterior recomienda un valor de iluminación igual a 200 LUX. (REF. Tablas VII-1, VII-2 y VII-3)

**PASO Nº 2.-** Selección del sistema de Alumbrado.- Dada la importancia del ambiente se utilizará un sistema de alumbrado directo, de 0 a 10% por arriba y de 90 a 100% por abajo de la horizontal, resultando este tipo el más eficiente desde el punto de vista de obtención de la máxima cantidad de luz producido por la fuente en el plano de trabajo. Se utilizará luminarias fluorescentes tipo TPR 2x40W (JOSFEL), cuya característica se notan en la Tabla VII-5A.

**PASO Nº. 3.-** Determinación del coeficiente de Iluminación (C.U.).- El C.U. es la relación del flujo luminoso que llega al plano de trabajo a 80 cm. sobre el suelo al total del flujo generado por las lámparas. En general es un factor que tiene en cuenta la eficacia y distribución de las luminarias, su altura de montaje, las dimensiones del local y la reflexión de las paredes, techos y piso.

Las habitaciones se clasifican con relación a la forma en diez grupos, bajo el nombre de "Relación del Local" (K), debiendo usar para tal efecto la tabla VII-4, teniendo en cuenta que para las instalaciones Directas, Semidirectas, Directa-Indirecta y General Difusa, la altura, es altura de montaje sobre el suelo y para las instalaciones semi-indirecta e indirecta la altura es "Altura de techo".

Cálculos

Para luminarias directas:

$$k = (\text{Ancho} \times \text{Largo (AREA)}) / (\text{Altura de Montaje sobre el plano de Trabajo} \times \text{Ancho} + \text{Largo})$$

$$K = (13.57)/(2.20 \times 3.10 + 4.45)$$

$$K = 0.82$$

- Índice Local es : 0.82.

\* El color del techo es blanco y las paredes verde claro por lo que tomaremos un 80% y 50% de factor de reflexión respectivamente de la tabla VII-4 el C.U.= 0.347

**PASO Nº 4.-** Determinación del factor de conservación - Existen tres elementos de conservación que son variables y que afectan la cantidad de luz obtenida del sistema.

- Pérdida en la emisión luminosa que fluctúa de 10 a 25% , más baja de la inicial, dependiendo esta disminución del tamaño.

- Pérdida debida a la acumulación de suciedad sobre las paredes y techos.

Con las consideraciones antes mencionadas tomaremos el factor de conservación medio; FM = 0.65 (Cuando existen condiciones atmosféricas menos limpia, la limpieza de la Luminaria no es frecuente y sólo se sustituyen cuando se queman y de conformidad con el tipo de Luminaria).

**PASO Nº 5.-** Cálculo del número de lámparas y luminarias.- Se calcula mediante las siguientes fórmulas:

Número de Lámparas = (Nivel luminoso en LUX \* superficie en m<sup>2</sup>)/(Lúmenes por lámpara \* C.U. \* Factor de Conservación).

Número de luminarias = (Número de Lámparas)/(Lámpara por Luminarias)

De la tabla VII-5

Flujo luminoso (lumen)=  $\phi$  = 2900 Lúmenes.

Reemplazando en la fórmula 1 tenemos:

$$\text{Núm. de Lámparas} = (200 \times 13.57) / (2900 \times 0.347 \times 0.65) = 5$$

Reemplazando datos fórmula 2 tenemos:

$$\text{Número de Luminarias} = (5) \sqrt{2} = 2.5$$

Adoptamos : 04 Lámparas  
02 Luminarias

## B. SEGUNDO NIVEL

### B.1. CARACTERISTICAS DE AMBIENTES Y SUMINISTRO DE UNIDADES DE ILUMINACION

GRUPO ESPECIFICO	DESCRIPCION DE AMBIENTES	(*) AREA (M <sup>2</sup> )	** UNIDADES LUX
Oficinas de Gobierno	- Directorio	21.94	300
	- Oficina Director	14.55	
	- Secretaria	9.10	
	- Biblioteca	44.80	
	- Estadíst. y Cómputo	18.73	
	- Administración	27.41	
	- Auditorium	64.92	
	- Planif. Familiar	15.46	
	- Servicio Social	14.33	
	- Programas	13.93	
	- Laborat. didáctico	28.42	
Fisioterapia	- Gimnasio	56.73	
Vestuario	- Vestuario # 1	2.81	
	- Vestuario # 2	3.61	
Almacenes	- Almacén # 1	9.45	
	- Almacén # 2	16.73	
Servicio de Limpieza y Recolección de Basura	- Cuarto de Limp.# 1	1.44	
	- Cuarto de Limp.# 2	5.82	
Esperas	- Espera	14.86	
Servicios Higiénicos	- S.H. # 1	2.91	
	- S.H. # 2	1.78	
	- S.H. # 3	9.45	
	- S.H.H	10.86	
	- S.H.M.	10.86	

### B.2. DISEÑO DE LA ILUMINACION

Tomando en cuenta los mismos cálculos efectuados en la parte "A.2", tenemos:

Ambiente a diseñar : Directorio

PASO Nº 1.- Nivel de Iluminación = 300 LUX

PASO Nº 2.- Selección del sistema de alumbrado =  
Directa

PASO Nº 3.- Determinación del coeficiente de  
iluminación:

$$K = (21.94)/(3.35 \times 4.35 + 4.45)$$

TABLA VII-4 = Índice Local = 0.74

TABLA VII-4 = Coeficiente de Iluminación = C.U. = 0.37

PASO Nº 4.- Factor de Conservación = Fm = 0.65

PASO Nº 5.- Número de Lámparas y Luminarias

Número de Lámparas

TABLA VII-5 = Flujo Luminoso =  $\phi$  = 2900 Lúmenes

$$\text{Nº Lámparas} = (300 \times 21.94)/(2900 \times 0.37 \times 0.65) = 9$$

$$\text{Nº Luminarias} = (9)/(2) = 5$$

Diseño Adoptado = - 12 Lámparas

- 06 Luminarias

#### 7.1.2. ILUMINACION DE PASADIZOS

Se dotará de alumbrado a las áreas conformadas por los corredores ubicados en las zonas de consultorio externo, laboratorios, administración, social y a las entradas y salidas a los ambientes, así tenemos:



A. PRIMER NIVEL.

A.1. CARACTERISTICAS Y SUMINISTRO DE UNIDADES DE ILUMINACION DE PASADIZOS

UBICACION	AREA (M <sup>2</sup> )*	UNIDADES DE ILUMINACION (LUX)**
- Zona Consulta Externa	144.08	90
- Zona Laboratorios	30.66	90
- Ingreso al Departamento Radio Diagnóstico		
* Ingreso	2.40	90
* Circulación Interior	3.40	90
- Ingreso a SS.HH. Nos.4 y 3	3.25	90
- Entrada al Bloque	14.25	90
- Acceso a Hospitalización	11.40	90

(\*) Corresponde al área útil.

(\*\*) Según tablas VII-1 VII-2, VII-3 más un 50% (GRADO B)

A.2. DISEÑO DE LA ILUMINACION

Pasadizo a diseñar : Zona Consulta Externa.

PASO Nº 1.- Nivel de Iluminación = 90 LUX.

PASO Nº 2.- Sistema de Alumbrado Directo

PASO Nº 3.- Coeficiente de Iluminación:

$$K = (118.08)/(3.00 \times 29.25 + 3.90) = 1.5$$

Tabla VII-4 = Índice Local = 1.15

Tabla VII-4 = Coeficiente de Iluminación = C.U. 0.452

PASO Nº 4.- Factor de Conservación = Fm = 0.65

PASO Nº 5.- Número de Lámpara y Luminarias.

- Nº de Lámparas:

Tabla VII-5 = Flujo Luminoso =  $\phi$  = 2900 Lúmenes

$$\text{Nº de Lámparas} = (90 \times 114.08)/(2900 \times 0.452 \times 0.65)$$

$$\text{Nº de Luminarias} = (12)/(2) = 6$$

## B. SEGUNDO NIVEL

### B.1. CARACTERISTICAS Y SUMINISTRO DE UNIDADES DE ILUMINACION DE PASADIZOS

U B I C A C I O N	A R E A (M <sup>2</sup> ) *	UNIDADES DE ILUMI- NACION (LUX) **
Zona Administrativa y Social	101.10	30
Hall	32.93	30

(\*) Idem anterior.

(\*\*) Idem anterior.

### B.2. DISEÑO DE LA ILUMINACION

Pasadizo a diseñar : Zona Administrativa y Social.

PASO Nº 1.- Nivel de Iluminación = 90 LUX.

PASO Nº 2.- Sistema de Alumbrado = Directo (Tipo TPR 1x40W. JOSFEL)

PASO Nº 3.- Coeficiente de Alumbrado:

$$K = (101.10)/((5.45 \times (2.40 + 42.125))) = 0.42$$

Coeficiente de Iluminación. C.U. = 0.169

PASO Nº 4 = Factor de Conservación = Fm = 0.65

PASO Nº 5 = Nº de Lámparas y Luminarias:

Flujo Luminoso =  $\phi_L$  = 2900 Lum (Tabla VII-5)

$$\text{Nº Lámparas} = (30 \times 101.10)/(2,900 \times 0.160 \times 0.65) = 10$$

A continuación se indica el cálculo de Iluminación en interiores del Block 01

**CALCULO DE ILUMINACION EN INTERIORES - BLOQUE N° 01**

**PRIMERA PLANTA**

AMBIENTE	AREA (M2)	DIMENSIONES		ALTURA MONTAJE	RELAC. DE LOCAL	COEFIC. DE ILUMINACION	FACTOR DE MANTENIMIENTO	FLUJO LUMINOSO	NIVEL DE ILUMINACION	NUMERO DE LAMPARAS	NUMERO DE LUMINARIAS	TIPO LUMINARIA
		ANCHO	LARGO									
Admisión.	13.57	3.10	4.45	2.20	0.82	0.346	0.65	2,900.00	200.00	4.00	2.00	A
Archivo.	6.25	2.15	2.95	2.20	0.56	0.232	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Tesorería.	6.55	2.15	2.95	2.20	0.58	0.243	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Informes.	6.09	2.40	2.50	2.20	0.56	0.234	0.65	1,450.00	100.00	2.00	1.00	D
C. Odontología.	13.16	2.95	4.45	2.20	0.81	0.343	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
C. Obstétrico.	16.58	2.75	4.45	2.20	1.05	0.426	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
C. Pediatría.	12.40	2.80	4.45	2.20	0.78	0.332	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Triaje.	13.34	2.95	4.45	2.20	0.82	0.347	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Colposcopia.	12.28	2.80	4.35	2.20	0.78	0.333	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
AFO.	13.28	3.00	4.35	2.20	0.82	0.347	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Ginecología.	12.40	2.80	4.35	2.20	0.79	0.336	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Lab. Análisis Clínico.	13.33	3.10	4.35	2.20	0.81	0.345	0.65	2,900.00	200.00	4.00	2.00	A
Tópico.	11.80	2.80	4.35	2.20	0.75	0.323	0.65	2,900.00	200.00	3.00	2.00	A
Citología.	10.63	2.85	3.25	2.20	0.79	0.337	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Hematología.	12.81	3.00	4.35	2.20	0.79	0.337	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Extracción de muestras.	6.09	2.20	2.80	2.20	0.55	0.229	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Farmacia.	19.32	4.35	4.45	2.20	1.00	0.409	0.65	2,900.00	300.00	7.00	4.00	A
Rayos X.	23.11	3.70	7.45	2.20	0.94	0.390	0.65	2,900.00	100.00	3.00	2.00	A
Control.	2.59	1.50	1.75	2.20	0.36	0.143	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Revelado.	4.60	1.70	3.00	2.20	0.44	0.180	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	B
Ecografía.	8.10	2.75	3.25	2.20	0.61	0.275	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Oficina Radiólogo.	7.67	2.05	3.80	2.20	0.60	0.248	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Almac. Lab. Anál. Clínico.	6.81	2.20	2.75	2.20	0.63	0.279	0.65	2,900.00	200.00	2.00	1.00	A

224

222

## CALCULO DE ILUMINACION EN INTERIORES - BLOQUE N° 01

### PRIMERA PLANTA

AMBIENTE	AREA (M2)	DIMENSIONES		ALTURA MONTAJE	RELAC. DE LOCAL	COEFIC. DE ILUMINACION	FACTOR DE MANTENIMTO	FLUJO LUMINOSO	NIVEL DE ILUMINACION	NUMERO DE LAMPARAS	NUMERO DE LUMINARIAS	TIPO LUMINARIA
		ANCHO	LARGO									
S.H # 1.	2.33	1.18	2.00	2.20	0.33	0.130	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 2.	1.69	1.20	1.30	2.20	0.56	0.232	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 3.	3.15	1.80	2.05	2.20	0.37	0.147	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 4.	3.12	1.80	2.05	2.20	0.36	0.142	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 5.	1.79	1.20	1.40	2.20	0.31	0.121	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 6.	1.79	1.20	1.40	2.20	0.31	0.121	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 7.	2.95	1.25	2.10	2.20	0.40	0.160	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H # 8.	2.94	1.20	2.45	2.20	0.37	0.145	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H.M.	10.27	2.15	4.35	2.20	0.72	0.311	0.65	1,450.00	0.00	1.00	1.00	C
S.H.H.	10.27	2.15	4.35	2.20	0.72	0.311	0.65	1,450.00	0.00	1.00	1.00	C
Recepción # 1.	6.45	2.00	2.75	2.20	0.62	0.276	0.65	1,450.00	0.00	1.00	1.00	D
Recepción # 2.	5.82	2.00	2.80	2.20	0.55	0.228	0.65	1,450.00	0.00	1.00	1.00	D
Botadero.	2.68	1.18	2.30	2.20	0.35	0.138	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
Cuarto de Limpieza # 1.	2.78	1.10	2.30	2.20	0.37	0.147	0.65	630.00	100.00	1.00	1.00	F
Cuarto de Limpieza # 2.	2.10	1.00	1.98	2.20	0.32	0.124	0.65	630.00	100.00	1.00	1.00	F
Cuarto de Limpieza # 3.	2.49	1.40	1.70	2.20	0.37	0.144	0.65	630.00	100.00	1.00	1.00	F
Tablero y transformador.	6.42	1.98	3.25	2.20	0.56	0.231	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	B
Vestidor.	3.00	1.70	1.98	2.20	0.37	0.147	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Cuarto de Vigilancia.	7.35	2.45	3.00	2.20	0.61	0.275	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C

## CALCULO DE ILUMINACION EN INTERIORES - BLOQUE N° 01

### SEGUNDA PLANTA

AMBIENTE	AREA (M2)	DIMENSIONES		ALTURA MONTAJE	RELAC. DE LOCAL	COEFIC. DE ILUMINACION	FACTOR DE MANTENIMTO	FLUJO LUMINOSO	NIVEL DE ILUMINACION	NUMERO DE LAMPARAS	NUMERO DE LUMINARIAS	TIPO LUMINARIA
		ANCHO	LARGO									
Directorio.	21.94	4.35	4.45	2.20	1.13	0.457	0.65	2,900.00	300.00	7.00	4.00	A
Oficina Director.	14.55	2.85	4.45	2.20	0.56	0.232	0.65	2,900.00	100.00	3.00	2.00	A
Secretaría.	9.10	3.10	4.45	2.20	0.55	0.227	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Biblioteca.	44.80	5.95	7.20	2.20	1.55	0.602	0.65	2,900.00	600.00	23.00	12.00	A
Estadística y Cómputo.	18.73	3.00	5.95	2.20	0.95	0.393	0.65	2,900.00	500.00	12.00	6.00	A
Administración.	27.41	4.40	5.95	2.20	1.20	0.481	0.65	2,900.00	400.00	12.00	6.00	A
Auditorium.	64.92	5.95	10.45	2.20	1.80	0.690	0.65	2,900.00	600.00	29.00	15.00	A
Planificación Familiar.	15.46	3.10	4.45	2.20	0.93	0.386	0.65	2,900.00	100.00	2.00	2.00	B
Servicio Social.	14.33	2.85	4.45	2.20	0.89	0.372	0.65	2,900.00	100.00	2.00	2.00	B
Programas.	13.93	2.75	4.45	2.20	0.88	0.368	0.65	2,900.00	100.00	2.00	2.00	B
Laboratorio Didáctico.	28.42	4.45	5.68	2.20	1.28	0.507	0.65	2,900.00	200.00	5.00	5.00	B
Gimnasio.	56.73	5.95	8.53	2.20	1.78	0.684	0.65	2,900.00	200.00	8.00	8.00	B
Vestuario # 1.	2.81	1.60	1.70	2.20	0.39	0.154	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Vestuario # 2.	3.61	1.60	1.70	2.20	0.50	0.204	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Almacén # 1.	9.45	2.80	3.00	2.20	0.74	0.319	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	B
Almacén # 2.	16.73	2.65	5.95	2.20	0.88	0.369	0.65	2,900.00	100.00	2.00	2.00	B
Cuarto de Limpieza # 1.	1.44	1.20	1.20	2.20	0.27	0.103	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	F
Cuarto de Limpieza # 2.	5.82	1.20	2.80	2.20	0.66	0.291	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	F
Espera.	14.86	2.85	4.45	2.20	0.93	0.384	0.65	2,900.00	100.00	2.00	2.00	B
S.H. # 1 y 2.	1.80	1.20	1.50	2.20	0.30	0.116	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	E
S.H. # 3.	9.45	3.00	3.00	2.20	0.72	0.311	0.65	2,900.00	100.00	1.00	1.00	B
S.H.H.	10.86	2.15	4.45	2.20	0.75	0.322	0.65	1,450.00	100.00	2.00	2.00	C
S.H.M.	10.86	2.15	4.45	2.20	0.75	0.322	0.65	1,450.00	100.00	2.00	2.00	C

226

205

### CALCULO DE ILUMINACION EN PASADIZOS - BLOQUE N° 01

#### PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA

AMBIENTE	AREA (M2)	DIMENSIONES		ALTURA MONTAJE	RELAC. DE LOCAL	COEFIC. DE ILUMINACION	FACTOR DE MANTENIMTO	FLUJO LUMINOSO	NIVEL DE ILUMINACION	NUMERO DE LAMPARAS	NUMERO DE LUMINARIAS	TIPO LUMINARIA
		ANCHO	LARGO									
Zona Consulta Externa.	114.08	3.90	29.25	2.20	1.56	0.607	0.65	2,900.00	120.00	11.00	6.00	A
Zona Laboratorios.	30.66	2.40	12.78	2.20	0.56	0.232	0.65	2,900.00	100.00	7.00	4.00	A
Rayos X - Ingreso.	2.40	1.20	2.00	2.20	0.34	0.133	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Rayos X - Circulación.	3.40	1.00	3.40	2.20	0.35	0.138	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Ingreso SS.HH # 4 y 3.	3.25	1.00	3.25	2.20	0.35	0.136	0.65	1,450.00	100.00	1.00	1.00	C
Entrada al bloque.	14.25	3.00	4.75	2.20	0.84	0.353	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Acceso al hospital.	11.40	2.40	4.75	2.20	0.72	0.314	0.65	2,900.00	100.00	2.00	1.00	A
Zona Administrativa y social.	101.10	2.40	42.13	2.20	1.03	0.421	0.65	2,900.00	100.00	12.00	12.00	B

## 7.2. DISEÑO DE CIRCUITOS DE LUZ Y FUERZA

### 7.2.1. DETERMINACION DE AREAS

De conformidad con los planos el área construida del Block Nº 1 se distribuye de la siguiente manera:

Primer Nivel : Area Techada = 575.59 m<sup>2</sup> (incluye vigilancia)

Segundo Nivel : Area Techada = 562.80 m<sup>2</sup>

Total Area Techada = 1138.39 m<sup>2</sup>

### 7.2.2. CARGA UNITARIA

De conformidad con el Código Nacional de Electricidad, debe considerarse una carga unitaria por m<sup>2</sup> de 20 Watts (Tabla VII-6) para alumbrado, cuyo producto da como resultado la Carga Instalada (C.I) de alumbrado y que también podemos considerar como carga de alumbrado y tomacorrientes.

### 7.2.3. CÁLCULO DE LA CARGA INSTALADA

Efectuando los siguientes cálculos tenemos:

#### a. Alumbrados y Tomacorrientes.

$$C.I1 = \text{Area Techada (m}^2\text{.)} \times \text{carga unitaria (W/m}^2\text{)}$$

$$C.I1 = 1138.39 \text{ m}^2 \times 20 \text{ W/m}^2$$

$$C.I1 = 22,767.80 \text{ W}$$

En el C.I., calculado está considerado todo el alumbrado y los tomacorrientes donde se conectarán todos los artefactos sean accionados o no por motores y cuya carga a requerirse sea menor.

#### b. Instalaciones Especiales (Equipos Importantes)

Dada la importancia del proyecto y contando con equipamiento que trabaja con una dotación de carga especial, se ha diseñado

circuitos independientes llamados Cargas Especiales para los ambientes que cuenten con equipamiento con las características mencionadas; por lo tanto, la carga instalada para este rublo (C.I.2) resultará del producto de número de circuitos con cargas especiales y una carga unitaria promedio de 2000 Watts/m<sup>2</sup>.

Entonces:

C.I.2 = # de Circuitos con Cargas Especiales x Carga Unitaria (Watt/m<sup>2</sup>)

$$C.I.2 = 23 \times 2000.00 \text{ Watt/m}^2$$

$$C.I.2 = 46000 \text{ Watt/m}^2$$

Nota.- Se considera dentro de los Circuitos Especiales el correspondiente a equipos de aire acondicionado.

c. Carga Instalada Total

Será la suma de C.I.1 y C.I.2, por lo que:

$$C.I.t = 22,767.80 \text{ W} + 46000.00\text{W}$$

$$C.I.t = 68,767.80 \text{ Watts.}$$

7.2.4. CALCULO DE MAXIMA DEMANDA

Para el cálculo de la Máxima Demanda debemos considerar cada una de las Cargas Instaladas (C.I.) y aplicarles las tablas correspondientes dados por el Código Nacional de Electricidad en 1985-1986 y otras normas oficiales adaptables al cálculo de la Máxima Demanda.

Así tenemos para la C.I.1 aplicaremos la Tabla VII-7 en la cual se encuentran indicado los valores y factores de demanda a tomar. De igual modo para la C.I.2 se tomará los valores indicados y los factores de demanda, dados en la tabla VII-8.

Por consiguiente tenemos:

$$MD = CI \times \text{FACTOR DEMANDA}$$



Carga Instalada		F.D.	Total
MD1 = 22,767.80	x	0.40	9107.12 w
MD2 = 46,000.00	x	0.70	32200.00 w

Luego la Máxima Demanda Total será :

$$MDt = 9107.12 + 32200.00$$

$$MDt = 41307.12 \text{ Watts.}$$

#### 7.2.5. INTENSIDAD

Se empleará la siguiente fórmula:

$$I = (M.D \text{ TOTAL EN WATTS}) / (K \times V \times \text{Cos } \phi)$$

Donde : I = Corriente a Transmitir por el conductor alimentador en Amperios.

MD.TOTAL = Máxima Demanda Total hallada en Watts.

V = Tensión de servicio en voltios.

K = Factor que depende si el suministro es monofásico o trifásico, para nuestro caso, trifásico  $K=\sqrt{3}$

$\text{Cos } \phi$  =Factor de potencia estimado ( $\text{cos}\phi=0.90$ )

$$I = (41037.12 \text{ watts}) / (\sqrt{3} \times 220 \text{ V} \times 0.9)$$

$$I = 120.45 \text{ Amperios.}$$

El Código Nacional de Electricidad en su artículo 3.3.3. "CALCULO DE ALIMENTADORES", nos indica que para el cálculo de la sección nos dice que cuando un alimentador abastece a cargas continuas y no continuas, la capacidad de corriente de los conductores alimentadores no deberá ser menores que la suma de la carga no continuas más el 125% de la carga continua.

Dado que en el Block 01 (objeto de diseño), no hay demasiadas cargas continuas, salvo los equipos de refrigeración, sistema de llamado, esterilización, y en muy raros casos el aire

acondicionado, esto nos indica que en cargas continuas quizá haya apenas un 8% que con el 125% no alcanza a más de 10%, lo cual significa que nosotros a nuestro valor  $I = 120.45$  Amp., podemos agregarle hasta un 12% por lo que :

$$I \text{ DISEÑO} = I \times 1.12 = 120.45 \text{ Amp.} \times 1.12$$

$$I \text{ DISEÑO} = 134.90 = 135 \text{ Amp.}$$

#### 7.2.6. DISEÑO CIRCUITOS DE LUZ

A manera de ilustración se calculará el circuito TD-5 (Ver Plano IE-03) cuyas características son:

- Area de Contribución =  $64.24 \text{ m}^2$
- Carga Unitaria =  $20 \text{ Watt/m}^2$
- Carga Instalada =  $64.24 \times 20 = 1284.80$
- Máxima Demanda =  $1284.80 \text{ Watts.}$
- Intensidad =  $(M.D)/(K \times \text{Cos}\phi \times V) = (12.84.80/1 \times 0.8 \times 220) = 7.30 \text{ Amp.}$
- Intensidad de Diseño =  $I \times 1.12 = 7.30 \times 1.12 = 8.18 \text{ AMP.}$
  
- Selección del Conductor = Según la intensidad de diseño tendríamos que utilizar una sección nominal de  $1.50 \text{ mm}^2$  (Tabla VII-9), pero el diámetro mínimo recomendado deberá ser de  $2.5 \text{ mm}^2$  de conformidad al Código Nacional Eléctrico.

NOTA: Al igual que en el circuito calculado la intensidad para el resto de circuito de conformidad al área de influencia de los mismos, es semejante, y por ende el diámetro nominal resulta mínimo y por exigencias normativas deberá utilizarse conductor de calibre mínimo igual a  $2.5 \text{ mm}^2$ .

#### Chequeo de Caída de Tensión

Se calculará mediante la siguiente fórmula

$$AV = K \times I \times \frac{\delta L}{S}$$

Donde:  $\Delta V$  = Caída de tensión en voltios.  
 K = Constante que depende del sistema así:  
 N = 2 (circuito monofásico)  
  
 N =  $\sqrt{3}$  (circuito trifásico)  
 I = Intensidad o corriente del conductor.  
 $\delta$  = Resistencia del conductor 0.0175 ohm-mm<sup>2</sup>/m.  
 S = Sección del conductor alimentador.

Reemplazando datos:

$$\Delta V = 2 \times 7.30 \text{ AMP.} \times (0.0175 \times 15\text{m}) / (2.5 \text{ mm}^2)$$

$$\Delta V = 1.533 \text{ V.}$$

Este valor equivalente al 0.70 % de los 220 V. valor que no llega al 3.3 V. que es lo permitido como máximo.

#### 7.2.7. DISEÑO CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES

Los circuitos han sido dotados con una intensidad de 2000 Watts. con lo que efectuaremos los cálculos correspondientes, así tenemos:

- Carga Instalada Promedio: 2000 Watts (Máx. Demanda)
- Intensidad = (M.D.)/(K x Cos $\phi$  x V) = (2000)/(1 x 0.8 x 220)  
= 11.36 Amp.
- Intensidad de Diseño : 11.36 x 1.12 = 12.73 Amp.
- Selección del conductor.- Según la intensidad de diseño la sección nominal del conductor estaría por debajo del mínimo (2.5 mm<sup>2</sup>), por lo que adoptaremos como diseño de conductores en general con secciones de 4.00 y 6.00 mm<sup>2</sup> debido a que en algunos ambientes la carga instalada será mayor que en otra

y los cálculos demostrados son para una carga promedio a fin de obtener una sección base.

### 7.3. ELEMENTOS DE CONTROL Y SEGURIDAD

- Tableros de Distribución Será del tipo automático-termomagnético, teniendo en gabinete metálico con puerta y chapa. En el gabinete se halla el árbol a base de barras donde va instalado los interruptores, así tenemos que:

Para cada uno de los circuitos de alumbrado y tomacorrientes (tomacorrientes generales, especiales, para aire acondicionado, etc.), se ha puesto un interruptor automático termomagnético generalmente de 2 x 20 AMP. y teniendo en cuenta los cálculos de amperaje. Cabe indicar que en algunos casos donde la carga instalada sea de consideración, se han considerado interruptores de mayor capacidad de conformidad con los planos.

- Interruptores.- Aplicable a todos los interruptores, dispositivos de interrupción y disyuntores que sean usados como interruptores, los cuales contarán con una resistencia tal que garantice la capacidad de carga para cada ambiente de servicio.

### 7.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### 7.4.1. GENERALIDADES - MATERIALES

- Cualquier trabajo, material o equipo, que no se menciona en las especificaciones, pero que aparezca en los planos o metrados o viceversa y que sea necesario para completar las instalaciones eléctricas, serán suministrados, instalados y aprobados por el Contratista, sin costo alguno para el Contratante. Así mismo cualquier detalle menor de trabajos y materiales que no se muestren en los planos, específicamente y/o metrados, pero que sea necesario para las instalaciones, deberá ser incluido en el trabajo del Contratista.

- El Contratista notificará por escrito oportunamente al Contratante, de cualquier material o equipo que se indique y considera inadecuado o inaceptable, de acuerdo a las leyes, reglamentos y ordenanzas de autoridades competentes, así como de cualquier trabajo, que sea necesario, y que haya sido emitido. En caso contrario, el Contratista asumirá a costo mismo, sin responsabilidad por parte del Contratante.
- Si se necesitara importar algún o algunos materiales, el Contratista deberá hacer el pedido con la debida anticipación, siendo de su responsabilidad los gastos ocasionados por algún descuido.
- Las especificaciones del fabricante deberán seguirse estrictamente, pasando éstas a formar parte de las presentes especificaciones.
- Los materiales a usarse serán nuevos, de reconocida calidad y de actual utilización, tanto en el Mercado Nacional o Internacional. Asimismo deberán respetarse las indicaciones de los fabricantes en cuanto a almacenamiento y protección de los mismos, en caso contrario el Contratista se responsabilizará por los deterioros surgidos por la inobservancia de las indicaciones.

#### 7.4.2. TRABAJOS

- Cualquier cambio, innovación o variación de los especificado en planos deberá ser aprobado previamente por el Contratante.
- En la obra se ubicará exactamente "Las Salidas" que en plano son aproximadas.
- En planos se explican el número, calidad, ubicación, accesibilidad y otras indicaciones que deberán seguirse exacta y ordenadamente.

- Los interruptores nunca se ubican detrás de las puertas, sino de fácil operatividad al abrirse éstas.
- Ningún interruptor deberá estar dividido por la mayólica debiendo quedar encima o dentro de ellas.
- Antes de proceder al llenado de los techos, el Contratista deberá revisar y verificar la existencia de los ductos, y su ubicación óptima, así como también deberá comprobar la normal fluidez de la energía.
- Al concluir el trabajo, se deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existen, ocasionados por los materiales y equipos empleados.

#### 7.4.3. INSTALACIONES COMPRENDIDAS Y SUS LIMITES

##### a. Estas especificaciones comprenden:

- Los ductos para el ingreso del cable de suministro del concesionario local, desde el límite de propiedad del terreno hasta la caja, toma o medidor.
- La conexión desde la caja toma hasta el tablero general, hasta los subtableros.
- El tablero general y los subtableros de distribución.
- Las instalaciones eléctricas a todo costo, desde los tableros o subtableros hasta conectar todos los artefactos de alumbrado, tomacorrientes, salidas especiales, y en general todos los equipos y subcontroles que aparezcan conectados en los planos.
- Las instalaciones de tubería y cajas para el sistema de teléfonos y altavoces.

- El suministro e instalación de botones de timbre, campanillas y zumbadores, a todo costo.
- Los conductores deberán llegar hasta los mismo equipos, para lo cual el Contratista proveerá un largo de conductores de 0.20 mts., para salidas de pared, interruptores y tomacorrientes y hasta 1.50 mts. para los equipos (incluidos las luminarias), esto para que los equipadores ejecuten la conexión prescindiendo de empalmes intermedios, los cuales merman el rendimiento standar.
- Los artefactos eléctricos descritos en el presupuesto y en los planos.
- La instalación de tuberías y cajas de redes de tomacorriente continua para ambientes de laboratorio, los cuales serán alimentados desde el tablero de dicho módulo a través de un equipo eficiente dispuesto.

b. Quedan excluidos:

- Conexión y alumbrado de teléfonos
- Provisión de motores, arrancadores, protectores, botones de control de equipo y aparatos de uso doméstico y fuerza matriz, salvo los interruptores indicados en planos y metrados.
- No comprende ninguna instalación fuera de los límites de propiedad, salvo las expresadas.

7.4.4. ADICIONES, REVISIONES Y MODIFICACIONES

- Los planos, materia del proyecto eléctrico, podrán reemplazarse posteriormente por otros, o complementarse con los planos de detalles, pudiendo asimismo ampliarse las especificaciones de acuerdo a las exigencias del trabajo.

- El Contratista de las instalaciones eléctricas deberá compatibilizar su labor por medio de la revisión de los planos de arquitectura, estructura y sanitaria, con el fin de que su trabajo sea resultante de la coordinación con las otras especificaciones.

#### 7.4.5. CAJAS (I.E.I.)

##### a. Cajas Metálicas

Las cajas de paso serán del tipo liviano, fabricadas con planchas de 1/32", octagonales de 4" x 1 1/2", con perforaciones de 1/2", llevarán tapa ciega, asegurada con dos tornillos Stowbolt.

Las cajas para alumbrado serán de fierro galvanizado octogonales de 4" x 1 1/2", con planchas de 1/32" con perforaciones de 1/2".

Las cajas para interruptores y tomacorrientes serán rectangulares de 4" x 2 1/2" x 1 7/8" del tipo liviano de fierro galvanizado, fabricados con planchas de 1/32".

##### b. Cajas Metálicas

Cuando se usen las instalaciones descubiertas ocultas sobre aisladores, los conductores deberán entra a la caja a través de huecos individuales.

#### 7.4.6. CONDUCTOS (I.E.I)

- Las tuberías empotradas se colocarán en paredes y pisos durante la construcción, serán de plástico liviano P.V.C. SEL.
- Como mínimo entre cajas deberá haber una grampa.



- Las tuberías no serán fijadas a conductos de sistema no eléctricos.
- Todos los conductos bajo tierra serán protegidos con una envuelta de 8 cms. de espesor con hormigón.
- Al efectuarse la instalación se dejarán tramos curvos entre las cajas, con el fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten las respectivas cajas, asimismo no se aceptará más de tres curvas de 90° o su equivalente entre cajas.
- Solo se utilizarán curvas hechas por el fabricante de la tubería, más no se aceptarán las efectuadas en obra.
- Los conductos visibles serán de plástico pesado PVC, e irán colocados en la parte inferior de los tijerales de los techos de talleres y se unirán a las columnas a través de curvas de fábrica.

#### 7.4.7. CONDUCTORES I.E.I.

##### a. Conductores en Tuberías

- El conjunto de conductores que compone el circuito, tanto para iluminación como para fuerza, deberán ser de alambre unipolar, de cobre con aislamiento T.W. de material plástico, adecuado para 500 voltios.
- No se usará para luz y fuerza conductores de salida inferior al 2.5mm<sup>2</sup>-TW, los conductores de calibre superior al 6mm<sup>2</sup>-TW serán cableados.
- Los conductores correspondientes a los circuitos no serán instalados en los conductos, antes de haberse terminado el enlucido de las paredes y cielo raso.

- No se pasará ningún conductor por los conductos antes que las juntas y empalmes hayan sido ajustados herméticamente y que todo el tramo haya sido asegurado en su lugar.
- Asimismo, los conductores serán continuos de caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- Todos los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctricos y mecánicamente seguros, protegidos con cinta aislante de jebe, gutapercha o plástica.
- Antes de proceder al alambrado se limpiará y sacarán los tubos y se barnizarán las cajas, para facilitar el paso de los conductores, se empleará talco, polvo o estearina; estando prohibido el uso de grasas y aceites.
- Se evitarán empalmes entre el tablero de servicio y el aparato de utilización.
- en caso de ser indispensable, deberán ejecutarse por medio de conectores de presión, convenientemente aislados en cajas especiales de fácil acceso.

b. Conductores Visibles

Se usarán del tipo biplástico (Pirelli) de calibre 2 x 2.5mm<sup>2</sup>-TW. Se usarán tanto en tableros como en el espacio psicomotriz. En general se deberán respetar las indicaciones vertidas en los planos respectivos.

7.4.8. POSICIÓN DE SALIDAS (I.E.I.)

- La posición de salidas respecto al nivel de piso terminado será como se indica a continuación:

a. Tablero de Distribución (borde superior)	1.80 mts.SNPT
b. Braquetes (Talleres)	3.00 mts.SNPT
c. Braquetes (Aulas)	3.20 mts.SNPT
d. Interruptor Alumbrado	1.20 mts.SNPT
e. Botón de Timbre	1.20 mts.SNPT
f. Tomacorrientes	1.10 y 0.40 mts.SNPT
g. Zumbador	2.50 mts.SNPT
h. Teléfonos	0.40 mts.SNPT

#### 7.4.9. INTERRUPTORES - TOMACORRIENTES

- Los interruptores serán para empotrar, similar a modelo "Ticino" de la serie Domino 250 Voltios, salvo indicaciones contrarias encontradas en planos.
- los tomacorrientes serán de 10 A. del tipo Universal Doble.
- Las placas a usarse serán de braquete, color marfil, similar al modelo "Ticino", salvo indicaciones contrarias indicadas en planos.

#### 7.4.10 TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL

- Los tableros de distribución estarán formados por los siguientes elementos : Caja, marco con tapa y chapa.
- Las cajas serán de madera de cedro de 1" de espesor y con espacio suficiente para la instalación y cableado de los interruptores, será para empotrar en la pared.
- La tapa también será de madera de cedro de 1" de espesor; con una chapa de buena calidad.

- Para cablear los interruptores se usará conductor 4mm<sup>2</sup> - TW como máximo.
- La caja de madera tendrá perforaciones de acuerdo a los circuitos de distribución.
- Los interruptores serán de cuchilla de base de loza con fusibles.
- Los interruptores serán para una tensión de 240 voltios, monofásicos o trifásicos, de operación manual y al mecanismo de desconexión accionara todos los polos de interruptor.

#### Línea de Tierra (I.E.I.)

- Se instalará cuando se indique en los planos en los planos desde los tableros hasta los tomacorrientes y salidas de fuerza o especiales.
- En el tablero se conectarán a la barra destinada para tal fin.

#### Pozo de Tierras (I.E.I.)

- Se ejecutará el pozo de tierra que se detalla en el plano respectivo, y el cable de bajada desde la barra correspondiente en el tablero hasta el pozo de tierra.

#### 7.4.11. GENERALIDADES (INSTALACIONES EXTERIORES)

- El Proyecto comprende el tendido de las redes eléctrica de baja tensión para le servicio de alumbrado y fuerza, conexiones de artefactos y lámparas, así como el montaje de postes.

#### Normas y Símbolos

Los cálculos diseñados del presente proyecto, están regidos por las normas, datos y especificaciones dadas en el Código del Perú, ED-1960.

### Clasificación y Capacidad de la Red

Las redes serán en su totalidad subterráneas tanto las de servicio de alumbrado y fuerza, y se ha proyectado según las especificaciones técnicas de CONESCAL, con suministro trifásico con un factor de diversidad de 0.8.

Las secciones de los cables se han calculado para caída de tensión en el extremo de la línea inferior al 5% de los 220 voltios que suministrará los concesionarios respectivos para cada proyecto.

Limitándose la capacidad de los cables de acuerdo a las normas del Código Eléctrico del Perú ED-1960.

### CARACTERISTICAS DE LA RED DE DISTRIBUCION

#### a. CABLES Y ZANJAS

Las redes de baja tensión estarán formados por los cables alimentadores tipo NYY, según las normas, los que irán en zanjias de 0.40 m. de ancho por 0.60 m. de profundidad, sobre una capa de arena o tierra cernida para después proteger cada cable con una hilera de ladrillos corrientes o común.

Los cables para iluminación de algunos pasadizos corredores se tenderán en la misma zanja, separados por una distancia no menor de 0.20 m., para una buena difusión térmica, mutuas interferencias, en el caso de sobrecarga ver detalles.

Cuando se instalan más de dos cables en la misma zanja, esta deberá tener 0.20 m. más de ancho por cada cable adicional que se instala.

En los puntos correspondientes a las derivaciones o empalmes de zanjias deberá tener mayores dimensiones.

El radio de curvatura del cable al doblar esquinas, deberá ser de quince veces el diámetro del cable.

Se recomienda que el cable se conduzca al lugar de su tendido arrollado sobre tambores.

Los cables de alumbrado de corredores o pasadizos que se considera hasta el porta-fusibles, que se encuentra a 2.80 m. sobre el nivel del piso, es de NYY, a partir del porta-fusible es cable indoprene.

Se prevee el uso de cable tipo NYY, hasta los sub tableros, a partir de esta serie TW.

b. CRUZADAS

Los cables subterráneos que cruzan por su tránsito vehicular deberán protegerse con conducto de concreto de 4" de diámetro nominal, alquitranados, previéndose las reservas necesarias que señala el Código Eléctrico del Perú.

c. INSTALACIONES DE CABLES

Para la unión de los cables se emplearán las llamadas mangas de plomo, tanto como para empalmes derechos como para las derivaciones en "T", por cuanto aseguran la hermeticidad de los mismos.

Los empalmes rectos deberán ejecutarse con uniones rectas de bronce pintado o estañada, correctamente soldados y de la misma sección de los cables.

Los empalmes se ejecutarán cuidando que las mangas de plomo queden herméticamente cerradas es indispensable que después de llenadas de masa aislante se deje enfriar ésta para dar lugar a la contracción y sólo con masa aislante, para luego proceder al relleno del mismo, se prohíbe todo método que tienda a suprimir el proceso mencionado.

### POSTES

Los postes deberán ser fabricados de concreto armado centrifugado de 5 mts.

Base	165 mm.
Vértice	90 mm.
Farc. en el Vért.	70 Kg.

De acuerdo a las características y normas dadas por SICAC.

### FAROLAS

Los faroles deberán ser de chapa de aluminio esmaltado al horno, su cubierta y el difusor debe ser de plástico irrompible, de acuerdo a los planos de detalles, las que son fabricadas por JOSFEL. Los faroles deberán usarse al extremo de los postes de 5 mts.

### LAMPARAS

Las lámparas que deberán usarse serán de luz mixta de 166 voltios.

#### 7.4.12. ARTEFACTOS ELECTRICOS (INSTALACIONES EXTERIORES)

- Los artefactos eléctricos (luminarias tipo farol) se instalarán en lugares que fije el plano general y de acuerdo a las especificaciones; dimensionamiento que se indica en los planos de detalle.
- La alimentación será subterránea, con la protección y capacidad del conductor que exija el Código Eléctrico del Perú.

#### 7.4.13. PRUEBAS (INSTALACIONES EXTERIORES)

- La primera prueba se realizará antes de colocar los artefactos y aparatos a usarse. Esta prueba se realizará en toda la instalación y consistirá.
- De aislamiento a tierra.
- De aislamiento entre conductores.

Esta prueba será en cada circuito, como en cada alimentador los valores aceptables son :

- Circuito de 15 A.	a	20 A.	1'600,000.00
- Circuito de 31 A.	a	50 A.	250,000.00
- Circuito de 51 A.	a	100 A.	100,000.00
- Circuito de 101 A.	a	200 A.	50,000.00
- Circuito de 201 A.	a	400 A.	5,000.00

- Después de la colocación de los artefactos y aparatos se realizará una segunda prueba, considerándose satisfactoria si se obtiene resultados que no baja del 50% de los valores indicados.

#### 7.4.14. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Cuando haya cruce de instalaciones sanitarias subterráneas con cables eléctricas, éstos últimos irán por la parte superior, debiendo tomar un recubrimiento de tierra de 50 cms., en caso contrario se protegerá con tuberías apropiadas.



## CAPITULO VIII

# DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS

### 8.1. INSTALACION DE AGUA FRIA

Las instalaciones de agua fría han sido consideradas de tal manera que el diseño preserve la potabilidad del agua, asimismo garantice el suministro sin ruido, con la cantidad y presión deseada.

#### 8.1.1. DISEÑO GEOMÉTRICO

Para el diseño geométrico consideramos la presión de agua existente en la tubería matriz, la altura y distribución en el Block 01, así como las presiones requeridas para cada aparato proyectado. El diseño geométrico se encuentra detallado en los respectivos planos.

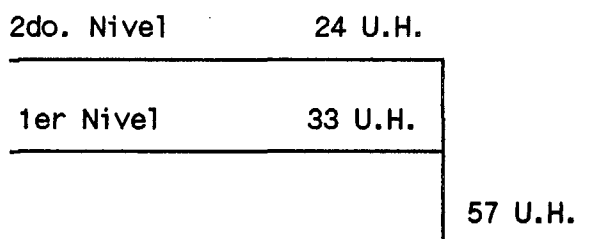
#### 8.1.2. DISEÑO DE TUBERÍAS

El diseño de tuberías para agua fría se ha efectuado mediante el método de las unidades de Hunter, consistente en asociar a un aparato sanitario un número de unidades de gasto previamente establecido experimentalmente. Se ha optado por un sistema de abastecimiento directo, porque existe la garantía de un servicio continuo y con presión suficiente de agua. Para el diseño de tuberías nos hemos regido a los valores que para cada caso estipula el R.N.C.

**Gastos Probables.**— El gasto de agua en el Block 01 se calcula de acuerdo a las tablas III-4-1, III-4-2 y III-4-3 del R.N.C. (ver tablas VIII-1, VIII-2 y VIII-3 respectivamente).1

Para ejemplo desarrollo el diseño del Ramal Crítico, en el esquema siguiente se puede observar las unidades Hunter del ramal en desarrollo y su presentación isométrica.

**Ramal Crítico (Block 01)**



APARATO SANITARIO	UNIDADES HUNTER	SEGUNDO NIVEL		PRIMER NIVEL	
		#APARATOS	TOTAL U.H	# APARATOS	TOTAL U.H
Lavatorios	1	02	02	03	03
Inodoros	6	02	12	03	18
Urinarios	5	02	10	02	10
Ducha	2	--	--	01	02
Sumatorias			24		33

Máxima demanda = 57 Unidades Hunter = 2.07 Lts/Seg.

**8.1.3. CONSIDERACIONES PARA DISEÑO**

1. La máxima presión estática no debe ser superior a los 45 m.c.a., en el caso de presiones mayores deberá dividirse el sistema o instalarse válvulas reductoras.
2. La presión mínima de entrada a los aparatos sanitarios será de 2m. y para el caso de aparatos con válvula semiautomática la presión mínima de entrada será de 4mt.
3. La velocidad mínima para cálculo de tuberías de distribución es de 0.60 m/seg.

4. a. Para el cálculo del diámetro de tuberías se utilizó las fórmulas de caudal en función a la velocidad y el área, cuyas velocidades máximas se hacen notar en el cuadro siguiente.

DIAMETRO	Vmax(m/seg)
1.5 cm = 1/2" = 0.50"	1.90
2.0 cm = 3/4" = 0.75"	2.20
2.5 cm = 1" = 1.00"	2.48
3.2 cm = 1 1/4" = 1.25"	2.85
≥4.00cm ≥ 1 1/2" = 1.50"	3.05

- b. Para el cálculo de longitud por pérdidas de cargas locales se emplearán tablas de longitudes equivalentes a pérdidas de carga localizadas (ver tabla VIII-4)

- c. Gradiente Hidráulica : La Fórmula

$$S = [ Q / ( 0.2875 C D^{2.63} ) ]^{1.85}$$

Donde:

Q = Gasto en lt/seg.

C = Coeficiente de fricción, para PVC C = 140

D = Diámetro de Tubería en Pulgadas

- e. Pérdida de Carga:

$$H_f = S \times L_e$$

Donde:

S = Gradiente Hidráulica

L<sub>e</sub> = Longitud equivalente total

- f. Presión :

$$P = P_A + H_f + H_e$$

Donde:

PA = Presión en punto anterior

Hf = Pérdida de carga

He = Altura estática

5. Por situaciones de mercado y dificultad de obtener tuberías de 1 1/4" se optó por reemplazar éstas con tuberías de 1".

#### 8.1.4. CÁLCULO DE LONGITUD POR ACCESORIOS (TRAMO CRITICO)

- Tramo A-B:		
1 Tee 2"	=	4.091
1 Válvula de compuerta 2"	=	0.432
1 Válvula check 2"	=	<u>4.227</u>
		8.750 m
- Tramo B-C:		
1 Tee 2"	=	4.091
1 Reducción 2"-1 1/2"	=	<u>0.432</u>
		4.523 m
- Tramo C-D:		
1 Tee 2"	=	4.091
2 Reducciones 2"-1 1/2"	=	<u>2 x 0.432</u>
		4.955 m
- Tramo D-E		
1 Válvula de compuerta 1 1/2"	=	0.328
1 Tee 1 1/2"	=	<u>3.109</u>
		3.437 m
- Tramo E-F		
1 Codo de 90° de 1 1/2"	=	2.159
1 Tee 1 1/2"	=	<u>3.019</u>
		5.268 m
- Tramo F-G		
1 Tee 1 1/2"	=	3.109 m

- Tramo G-H
  - 1 Tee 1 1/2" = 3.019
  - 1 Reducción 1 1/2" ~ 1" = 0.328
  - 3.437 m
- Tramo H-I
  - 1 Tee 1" = 2.045 m
- Tramo I-J
  - 2 Codos de 90° 1" = 2 x 1.420
  - 1 Válvula de compuerta 1" = 0.216
  - 3.056 m

8.1.5. DISEÑO DE TUBERÍA DEL TRAMO CRÍTICO, SEGÚN EL GASTO PROBABLE, POR EL MÉTODO DE HUNTER

Tramo	Gasto		Diámetro Plg.	Velocidad m/s	Longitud real(m)	Longitud por accesorios(m)	Longitud equivalente(m)	Pérdida de carga Hf (m)	Altura Estática (m)	Presión (m)
	U.H.	Caudal lt/s								
A-B	637	6.02	2	2.97	9.50	8.750	18.250	2.61	0.00	PA=45 PB=42.39
B-C	474	5.18	2	2.56	16.00	4.523	20.523	2.22	0.25	PC=39.92
C-D	331	4.30	2+	2.12	19.70	4.955	24.655	1.89	0.45	PD=37.58
D-E	185	3.23	1 1/2	2.83	12.25	3.437	15.687	2.87	0.00	PE=34.71
E-F	129	2.78	1 1/2	2.44	15.00	5.268	20.268	2.81	0.00	PF=31.90
F-G	97	2.52	1 1/2	2.21	7.75	3.109	10.859	1.26	0.00	PG=30.64
G-H	79	2.34	1 1/2	2.05	11.40	3.437	14.837	1.50	0.00	PH=29.14
H-I	16	1.22	1"	2.41	4.10	2.045	6.145	1.34	0.00	PI=27.80
I-J	10	1.08	1"	2.09	6.80	3.056	9.856	1.65	4.10	PJ=22.05

Presión salida R.P = 45 m

Presión mínima salida, inodoro válvula semiautomática = 4.00 m.

Presión mínima de J = P.inod. + H.estát. = 4.00 + 0.34 = 4.34 m.

8.1.6. DISEÑO DE TUBERÍA DE TRAMOS NO CRÍTICOS, SEGÚN EL GASTO PROBABLE POR EL MÉTODO DE HUNTER

Sector 2

Tramo	1-2	2-3	2-4	4-5	5-6	6-7	7-8	5-9	9-13	9-10	10-11	10-12
U.H	146	20	126	123	31	28	14	92	19	73	13	60
Caudal(H/S)	2.91	1.33	2.77	2.74	1.57	1.51	1.17	2.47	1.30	2.27	1.15	2.11
Diámetro(plg)	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1 1/2
Velocidad(m/s)	2.55	1.17	2.43	2.40	1.38	1.32	2.31	2.17	1.14	1.99	2.27	1.85

Sector 3

Tramo	1-2	3-4
U.H.	57	48
Caudal (H/S)	2.07	1.92
Diámetro (plg)	1 1/2	1 1/2
Velocidad (m/s)	1.82	1.68

Sector 4

Tramo	1-2	2-3	4-5
U.H	31	28	14
Caudal (H/S)	1.57	1.51	1.17
Diámetro (plg)	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Velocidad (m/s)	1.38	1.32	1.03

Sector 6

Tramo	1-2	2-3	2-4
U.H.	63	19	44
Caudal (H/S)	1.35	1.30	1.82
Diámetro (plg)	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Velocidad (m/s)	1.18	1.14	1.60

Sector 5

Tramo	1-2	2-3	2-4
UH	18	10	8
Caudal	1.27	1.06	1.00
Diámetro	1 1/2	1	1
Velocidad	1.11	2.09	1.97

8.2. INSTALACION DE DESAGÜE

Las instalaciones de desagüe tienen como función evacuar las aguas servidas del interior de la edificación hacia el colector general. Todo sistema de desagüe se compone de 02 tipos de tuberías: de desagüe propiamente dicho, que son las conductoras de las aguas servidas y las de ventilación que se encargan de poner en contacto con la atmósfera a las

primeras evitando así la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran causar pérdida del sello de agua de los aparatos y como consecuencia la introducción de malos olores a la edificación.

### 8.2.1. DISEÑO DE TUBERÍAS

Las tuberías de desagüe se diseñarán teniendo en cuenta el gasto probable en base al número de unidades de descarga de cada uno de los aparatos sanitarios cuyos valores aparecen en el R.N.C. Tabla X-3-1 del R.N.C., que se nota a continuación:

APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESCARGA	DIAMETRO
Inodoro	8	4"
Lavatorio	2	2"
Sumidero	2	2"
Lavadero	3	2"
Urinario	4	2"

#### a. Diseño de Ramales

El requerimiento de aparatos sanitarios es variado, tal como aparecen en los respectivos planos como son lavaderos, inodoros, duchas, etc., lo cual permitirá calcular el diámetro correspondiente.

#### b. Diseño de Montantes

- De ventilación

Asumimos el diámetro mínimo según el R.N.C., tubería PVC  $\phi$  2".

- De desagüe

- El diámetro de la montante no podrá ser menor que cualquiera de los ramales que descargan en él.

#### c. Diseño de Colectores

La tubería circundante del sistema general será encontrado mediante los cálculos respectivos, basados en las Tablas X-IV-3, X-IV-3-I, X-IV-3-II, X-IV-3-III, X-IV-3-IV del R.N.C.

(Ver tablas VIII-5, VIII-6, VIII-7, VIII-8 y VIII-9), los cuales evacuarán en las cajas de registro que serán de concreto.

#### Diseño de Diámetros de Colectores Horizontales

	TRAMOS (CR.i - CR.j)							12-13	13-14	14-16	16-17	17-18	18-19
	4-5	5-6	6-17	8-9	9-10	10-11	11-12						
U.D.	26	112	162	14	120	148	170	184	216	240	252	418	646
S%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
φ (plg)	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	8

#### d. Diseño de Caja de Registro.

Las dimensiones de las Cajas de Registro se determinan de acuerdo a la tabla X-IV-5.1 del R.N.C., que se nota a continuación:

Dimensiones interiores de la caja	Diámetro Máximo	Profundidad Máxima
10" x 20"	4"	0.60 m
12" x 24"	6"	0.80 m
18" x 24"	6"	1.00 m
24" x 24"	8"	1.20 m

#### Cálculo de Dimensiones y cotas de Cajas de Registro

##### 1. Caja de Registro # 9

$$N.P.T = -0.96$$

$$C.T. = -0.96$$

Considerando altura de caja de .25m.

$$C.F. = -1.21$$

Para prof. máxima de 0.60m., se tiene C.R. = 10" x 20"

$$C.T. = -0.96$$

$$C.F. = -1.21$$

$$C.R. = 10" X 20" (0.25 X 0.5 m)$$



2. Caja de Registro # 8

$$\text{N.P.T.} = -0.16$$

Considerando una cota de llegada de colector de C.R. # 8 a C.R. # 9 de  $-1.00$  pendiente de colector entre C.R. # 8 y # 9 de  $1\%$  y longitud =  $8$  mt.

$$\Delta.H. = 0.01 \times 8.00 = 0.08 \text{ m}$$

$$\text{C.F.} = -1.00 + 0/08 = -0.92$$

Para prof. máxima de  $0.80$  m, se tiene C.R. =  $12'' \times 24''$

3. Caja de Registro # 10

$$\text{N.P.T.} = -0.96$$

$$\text{Cota de Tapa} = -0.96$$

De pendiente  $1\%$  y longitud  $5.70$  m, de colector entre caja de registro # 9 y 10 se tiene:

$$\Delta H = 0.01 \times 5.70 = 0.057 = 0.06 \text{ m}$$

$$\text{luego: cota de fondo} = -1.21 - 0.06 = -1.27$$

Para desnivel de  $= 1.27 - 0.96 = 0.31$  se tiene Caja de Registro de  $10'' \times 20''$

4. Caja de Registro # 11

$$\text{N.P.T.} = -0.96$$

$$\text{Cota de Tapa} = -0.96$$

Pendiente  $1\%$  y long.  $12.70$  m., colector entre C.R. # 10 y # 11

$$\text{Se tiene } \Delta H = 0.01 \times 12.70 = 0.127 = 0.13 \text{ m}$$

$$\text{Luego : Cota de Fondo} = -1.27 - 0.13 = -1.40$$

Para desnivel  $= 1.40 - 0.96 = 0.44$  m, C.R. =  $10'' \times 20''$

5. Caja de Registro # 12

$$\text{N.P.T.} = -0.96$$

$$\text{Cota de Tapa} = -0.96$$

De pendiente  $1\%$  y longitud  $16.30$  m, de colector entre C.R. # 11 y # 12

$$\text{Se tiene } \Delta H = 0.01 \times 16.30 = 0.163 = 0.17 \text{ m}$$

$$\text{Luego : Cota de Fondo} = -1.40 - 0.17 = -1.57$$

Para desnivel de  $= 1.57 - 0.96 = 0.61$  m, se tiene C.R.  $12'' \times 24''$

6. Caja de Registro # 13

N.P.T. = -0.96

Cota de Tapa = -0.96

De pendiente 1% y longitud 8.50 m, de colector entre C.R. # 12 y # 13

Se tiene  $\Delta H = 0.01 \times 8.50 = 0.085 = 0.090$  m

Luego : Cota de fondo =  $-1.57 - 0.09 = -1.66$

Para desnivel de  $= 1.66 - 0.96 = 0.70$ , se tiene C.R. = 12" x 24"

7. Caja de Registro # 14

N.P.T. = -0.96

Cota de Tapa = -0.96

De pendiente 1% y longitud 9.40m de colector entre C.R. # 13 y # 14

Se tiene  $\Delta H = 0.01 \times 9.40 = 0.094 = 0.10$  m

Luego : Cota de fondo =  $-1.66 - 0.10 = -1.76$

Para desnivel de  $= 1.76 - 0.96 = 0.80$ m, se tiene C.R. = 12" x 24"

8. Caja de Registro # 16

N.T. = -1.15

Cota de Tapa = -1.15

De pendiente 1% y longitud 3.70m, de colector entre C.R. # 14 y # 16

Se tiene,  $\Delta H = 0.01 \times 3.70 = 0.037 = 0.04$

Luego : Cota de fondo =  $-1.76 - 0.04 = -1.80$

Con desnivel  $= 1.80 - 1.15 = 0.65$ m, C.R. = 12" x 24"

9. Caja de Registro # 15

N.P.T. = -0.96

Considerando profundidad de buzón de .40 m

C.T. = -0.96

C.F. =  $-0.96 - .40 = -1.36$

C.R. = 10" x 20"

10. Caja de Registro # 4

N.P.T. = -0.96

C.T. = -0.96

Considerando profundidad de buzón de 0.35 m

C.F. = -0.96 - 0.35 = -1.31

C.R. = 10" x 20"

11. Caja de Registro # 5

Nivel de terreno = -1.19

C.T. = -1.19

De colector entre C.R. # 4 y # 5, S= 1% y L = 24.90m, se tiene  $\Delta H = 0.01 \times 0.249 = 0.25$  m

C.F. = -1.31 - 0.25 = -1.56

C.R. = 10" x 20"

12. Caja de Registro # 6

Nivel de terreno = -1.15

C.T. = -1.15

De colector entre C.R. # 5 y # 6, S= 1% y L = 18.00 , se tiene  $\Delta H = 0.01 \times 18 = 0.18$  m

C.F. = -1.56 - 0.18 = -1.74

C.R. = 10" x 20"

13. Caja de Registro # 17

Nivel de terreno = -1.45

C.T. = -1.45

De colector entre C.R. # 16 y #17, S= 1% y L = 19.10 , se tiene,  $\Delta H = 0.01 \times 19.10 = 0.191 = 0.20$

Cota de llegada de colector = -1.80 - 0.20 = -2.00

C.F. = -2.05

Dada las condiciones de terreno y gran cantidad de descarga se opta por: C.R. = 18" x 24"

14. Caja de Registro # 18

Nivel de terreno = -1.70

C.T. = -1.70

De colector entre C.R. # 17 y #18, S= 1% y L = 19.40m,  $\Delta H$

$$= 0.01 \times 19.40 = 0.194 = 0.20\text{m}$$

$$\text{Cota de llegada de colector} = -2.05 - 0.20 = -2.25$$

$$\text{C.F.} = -2.40$$

$$\text{C.R.} = 24" \times 24" \text{ (fines de mantenimiento)}$$

#### 15. Caja de Registro # 19

$$\text{Nivel de terreno} = -2.60$$

$$\text{C.T.} = -2.60$$

De colector entre C.R. # 18 y #19, L= 22.80 Y S = 1%, se tiene,  $\Delta H = 0.01 \times 22.80 = 0.228 = 0.23\text{m}$

$$\text{Cota llegada colector principal} = -2.40 - .23 = -2.63$$

Se considerará profundidad de C.R. de .60m

$$\text{C.F.} = -2.60 - .60 = -3.20$$

$$\text{C.R.} = 24" \times 24"$$

### 8.3. EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

Se ha considerado para que su diseño asegure una óptima evacuación de las aguas de lluvia , las cuales serán captadas en las esquinas de los edificios, por montantes y conectándose luego a colectores que consisten en cunetas, rectangulares, para finalmente, conectarse a la Red de Drenaje Pluvial proyectada para la Ciudad Universitaria.

Para los conductos y montantes se usarán tuberías de cloruro de polivinilo (PVC), para tal efecto, el extremo inferior de las montantes, se protegerá adecuadamente hasta altura de 0.50 mt. sobre el piso, para resguardarlos de golpes (según R.N.C. X-IV-2). Esta protección se hará con calamina galvanizada de diámetro superior al de la montante, en aproximadamente 1".

La pendiente de los colectores no serán menores al 1% en diámetros de 4" a mayores (RNC X-IV-3.7)

### 8.3.1. DISEÑO DE MONTANTES Y RAMALES DE COLECTOR HORIZONTALES

El Diámetro.- Estará en función del área servida y de la intensidad de la lluvia, para lo cual se emplearán las tablas 27-1 y 27-2, X-IV-9.I y X-IV-9.II del R.N.C. En el caso de conductos rectangulares, se podrá tomar como diámetro equivalente, el de aquel círculo que puede ser inscrito en la sección rectangular. Si no se conoce la intensidad de la lluvia en la localidad, se recomienda emplear 100 mm. por hora (R.N.C. X-IV-9.7)

#### a. Montantes

##### EJEMPLO DE CALCULO : BLOCK 01

En el plano de techos se puede apreciar tres pendientes, cuyas áreas en proyección horizontal, empezando con frente al estacionamiento son:

$$A1 = 230.58 \text{ m}^2 ; L = 43.10 \text{ m} ; b = 5.35 \text{ m.}$$

$$A2 = 49.56 \text{ m}^2 ; L = 43.10 \text{ m} ; b = 1.15 \text{ m.}$$

$$A3 = 424.54 \text{ m}^2 ; L = 43.10 \text{ m} ; b = 9.85 \text{ m.}$$

Para la evacuación de las aguas de lluvia consideraremos dos caídas (Pendientes) así:

\*  $A3 = 424.54 \text{ m}^2$ , entrando a tabla X-IV-9.1 del R.N.C.(Ver Tabla VIII-10), con una intensidad de 100 mm/hora, obtenemos que el diámetro necesario de la montante es  $d=4"$ , de lo que se puede concluir en dos montantes con diámetro  $2"$ .

\*  $A1+A2=280.14 \text{ m}^2$ , de la tabla VIII-10, diámetro necesario  $4"$ , por lo que se colocarán dos montantes de diámetro  $2"$ .

De idéntica forma se procede al diseño de los montantes de los demás blocks. A continuación un cuadro resumen de dicho diseño.

BLOCK	LONGITUD m	ANCHO m	AREA m <sup>2</sup>	DIAMETRO MONTANTE		
				POR TABLA	FINAL	CANTIDAD
02	14.65	6.60	96.69	2½"	2"	2
	10.70	5.45	58.32	2½"	3"	1
	10.70	1.15	12.30			
	10.70	6.75	72.22	2½"	3"	1
03	26.90	5.35	143.92	3"	2"	2
	26.90	1.15	30.94			
	26.90	9.85	264.96	4"	2"	2
04	24.50	5.35	131.08	3"	2"	2
	24.50	1.15	28.18			
	24.50	9.85	241.32	4"	2"	2
05	10.70	3.70	39.59	2"	2"	1
	10.70	5.20	55.64	2"	2"	1
06a	24.40	9.90	241.56	4"	2"	2
06b	24.40	7.20	175.68	3"	2"	2
07	21.35	3.925	83.80	2 1/2"	2"	2
	21.35	3.925	83.80	2 1/2"	2"	2

b. Colectores Horizontales

1. Con frente al Block 01 y 02, hasta la primera caja de registro tenemos un área servida de techo de 447.45 m<sup>2</sup>, entrando a tabla X-IV-9-II del R.N.C. (Ver Tabla VIII-1), se obtiene un diámetro del conducto de 6", por razones constructivas se adoptarán cunetas rectangulares de 30 x 30 cm.
2. Con frente al Block 03 y 04, hasta la primera caja de registro, con un área servida de techo de 451.55 m<sup>2</sup>, de las tabla obtenemos, diámetro del conducto 6", se adoptará cuneta 30 x 30 cm.

3. Por el costado derecho de Block 04 hasta segunda caja de registro, área de techo servida  $200.29 \text{ m}^2$ , más contribución de 1 y 2 hacen un área servida de  $1099.29 \text{ m}^2$ , de tabla obtenemos diámetro del conducto 11", adoptamos cuneta de 30 x 30.
4. Con frente al block 07, hasta la segunda caja de registro, área de techo servida  $204.46 \text{ m}^2$ , diámetro del conducto 5", adoptaremos cuneta de 30 x 30 cm.
5. Por el costado derecho del Block 07, hasta quinta caja de registro, área de techo servida de 3 y 4,  $1,303.75 \text{ m}^2$ , diámetro del conducto 13", adptaremos cuneta de 35 x 35 cm.
6. Con frente a futura ampliación, hasta la tercera caja de registro, área de techo servida  $432.18 \text{ m}^2$ , diámetro del conducto 6", adoptaremos cuneta de 30 x 30 cm.
7. Con frente al Block 06a, hasta la tercera caja de registro, área de techo servida  $374.04 \text{ m}^2$ , diámetro del conducto 6", adoptaremos cuneta de 30 x 30 cm.
8. De caja de registro tres a caja de registro cuatro, área de techo servida  $95.23 \text{ m}^2$  más contribución de 6 y 7,  $901.45 \text{ m}^2$ , área del conducto 8", adoptaremos cuneta 30 x 30 cm.
9. Con frente a Block 06b, área de techo servida  $56,12 \text{ m}^2$ , diámetro del conducto 3", adoptaremos cuneta 30 x 30 cm.
10. De caja de registro cuatro a caja de registro cinco, área servida de techo  $315.60 \text{ m}^2$ , más contribución de 8 y 9,  $1,217.05 \text{ m}^2$ , diámetro del conducto 12", adoptaremos cuneta 30 x 30 cm.

11. De caja de registro cinco hacia la red interna de drenaje pluvial, contribuciones de 5 y 10, 2,520.80 m<sup>2</sup>, diámetro del conducto 22", adoptaremos cuneta de 55 x 55 cm.

No se ha creído conveniente incidir en el cálculo estructural de las cunetas, por considerar que no soportarán cargas extremas, los muros y pisos serán de 10 cm. de espesor; aquellos tramos donde existan tapas continuas, llevarán como refuerzo acero mínimo y será de un espesor de 10 cm., mayores detalles ver plano correspondiente.

#### 8.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

##### 8.4.1. REDES DE AGUA

###### a. Tuberías y Accesorios

Según indica los planos se empleará tuberías galvanizado o tuberías de plástico PVC para su presión de 150 libras por pulgada cuadrada y uniones roscadas.

Los accesorios serán preferentemente de fierro galvanizados, roscados, del tipo reforzado para una presión de trabajo de 150 libras por pulgada cuadrada.

La unión entre tubos y accesorios ejecutada utilizando como impermeabilizante, cinta teflón o pegamento especial de primera calidad para PVC, no admitiéndose el uso de pintura de ninguna clase.

###### b. Red General

La red general de agua potable se instalará de acuerdo al trazo, diámetro y longitud indicados en los planos respectivos e irá enterrada en el suelo a una profundidad media de 50 cms., debiendo ser protegida en toda su longitud con dos capas de yute alquitranado la tubería de F° G°, y protegida con concreto pobre en zonas donde la tubería de plástico PVC pueda sufrir



daños. La tubería deberá colocarse en zanjas niveladas y compactadas tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de las zanjas no será en ningún caso menor de 30 cms.

Antes se proceder a la colocación de la tubería deberá consolidarse al fondo de la zanja, Una vez colocada será inspeccionada y sometida a las pruebas correspondientes, antes de ejecutarse el relleno de las zanjas, el cual se ejecutará utilizando un material adecuado, extendido en capas de 15 cm. de espesor debidamente compactadas.

La red de agua estará provista de las válvulas y accesorios que se encuentran en los planos respectivos y especialmente las uniones universales, con el fin de permitir su fácil refacción. Los cambios de dirección se harán necesariamente con codos, no permitiéndose por ningún motivo tubos doblados a la fuerza. Asimismo, los cambios de diámetro se harán con reducciones.

Las tuberías de agua deberán estar colocadas lo más lejos posible de las de desagüe, siendo las distancias libres mínimas (Reglamento Nacional de Construcciones).

c. Red Interior

La red interior de agua potable (dentro de Blocks y servicios higiénicos) se instalará siguiendo las indicaciones de los planos de detalle que se acompañan. Los ramales en los baños y demás servicios irán empotrados en los muros y en los pisos.

En el primer caso, la tubería deberá instalarse dentro de una canaleta practicada en el muro bruto, cuya profundidad deberá ser la estrictamente necesaria para que el tubo quede cubierto por el acabado.

En el segundo caso, la tubería irá dentro del falso piso. En ambos casos la tubería irá pintada con una mano de pintura anticorrosiva, Si la tubería estuviese en contacto con el suelo, deberá ser forrada con dos capas de yute alquitranado para proteger los tubos de F° G°, pero si la tubería es de PVC no será necesario este recubrimiento.

Los cambios de dirección se harán necesariamente con codos y los cambios de diámetro con reducciones. Las tuberías que atraviesan juntas de dilatación, deberán estar provistos en los lugares de paso de conexión flexible o uniones de expansión.

d. Válvulas

Las válvulas de interrupción serán del tipo de compuerta de bronce, para unión roscada y 150Lb/pulgada de presión de trabajo.

En general, tratándose de instalaciones visibles se instalarán en la entrada de todos los baños serán instaladas en cajas de madera empotradas en los muros y entre dos uniones universales. Las cajas serán de las siguientes dimensiones.

Tubería  $\varnothing$  1/2.....3/4.....Caja .20 x .40 m.

Tubería  $\varnothing$  1".....1".....Caja .20 x .40 m.

La altura del eje horizontal de la válvula respecto al nivel del piso terminado será de 0.20 m.

e. Salidas

Se instalarán todas las salidas para la alimentación de los aparatos sanitarios previstos en los planos. Las salidas quedarán enrasadas a plomo dentro de la pared y rematarán en un niple o unión roscada.

Las alturas de las salidas a los aparatos sanitarios serán las siguientes :

Lavatorio	65 cms. sobre N.P.T.
WC. tanque bajo	30 cms. sobre N.P.T.
Duchas	180 cms. sobre N.P.T.
WC. tanque alto	190 cms. sobre N.P.T.

Estas medidas no rigen en los planos respectivos si indican otros.

Los grifos del jardín para conectar mangueras, irán en cajas de albañilería de 8" x 8" (medidas interiores), elevadas .20 m. sobre el nivel del terreno, con dren en la parte inferior, al que se le colocará un niple de 1 1/2"  $\phi$  x 0.15 m. para evitar la alimentación de la caja.

f. Tapones Provisionales

Se colocarán tapones de material respectivo en todas las salidas, inmediatamente después de instalar éstas, debiendo permanecer colocadas hasta el momento de instalarse los aparatos sanitarios.

g. Pasos

Los pasos de la tubería a través de la cimentación y elementos estructurales, se harán por medio de acero o fierro forjado (manguitos), de longitud igual al espesor del elemento que se atraviere, debiendo ser colocados antes del vaciado del concreto.

Los diámetros mínimos de los manguitos serán ;

<u>Diámetro de la tubería</u>	<u>Diámetro de manguito</u>
1/2"	1"
3/4"	1 1/2"
1" a 1 1/4"	2"

1 1/2" a 2"	3"
2 1/2" a 3"	4"
4"	5"
6"	8"

h. Prueba de Carga de la Tubería

Será aplicable a todas las tuberías de agua potable. se realizará antes de empotrar o enterrar los tubos y podrán realizarse en forma parcial a medida que avance el trabajo.

La prueba se realizará con bomba de mano y manómetro de control, debiendo las tuberías soportar una presión de 100 Lb/pulg<sup>2</sup>. sin que en un lapso de 15 minutos se note descenso, se localizará el punto de filtración y se corregirá, para luego efectuar la prueba nuevamente.

i. Desinfección en las Tuberías de Agua

Después de probar la red general de agua, se lavará interiormente con agua limpia y se descargará totalmente. El sistema se desinfectará usando cloro o una mezcla de solución de hipoclorito de calcio. Las tuberías se llenarán lentamente con agua aplicando el agente desinfectante, en una proporción de 50 partes por millón de cloro activo. Después de por lo menos tres horas de haber llenado las tuberías se comprobará en los extremos de la red el contenido de cloro residual.

Si el cloro residual acusa menos de cinco partes por millón se evacuará el agua de las tuberías y se repetirá la operación de desinfección.

Cuando el cloro residual esté presente en una proporción mínima de cinco partes por millón, la desinfección con agua potable hasta que no quedan trozos del agente químico usado.

#### 8.4.2 RED DE DESAGÜE

##### a. Red General

La red general de desagüe estará de acuerdo con el trazo, alineamiento, pendientes, distancias e indicaciones anotadas en el plano de esta red.

Cualquier modificación por exigirlo así circunstancias de carácter local, será comunicada al Contratante.

- b. La tubería a emplearse en la red general será de P.V.C., espiga campana. Los tubos que se encuentren defectuosos en obra serán rechazados. El rechazo recaerá sólo sobre cada unidad.

En la instalación de tuberías de plástico P.V.C bajo tierra deberá tenerse especial cuidado del apoyo de la tubería sobre terreno firme y en su relleno compactado por capa, arreglado; de modo que asegure la estabilidad de la superficie y la uniformidad del tubo por efecto del relleno.

##### c. Instalación de Tuberías de Concreto Normalizado

La excavación de zanjas sólo podrá efectuarse después que se haya hecho el replanteo general en el terreno y se tenga certeza de que las tuberías podrán tener las pendientes y profundidades especificadas en los planos y además se tenga en obra la tubería necesaria.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales, siempre que el terreno lo permita, o se les dará taludes adecuados a la naturaleza del mismo.

El ancho de la zanja en el fondo deberá ser tal que exista un juego de 15 cms. como mínimo y 30 cms. como máximo entre la cara exterior de las cabezas y las paredes de la zanja.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente, conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto, aumentada con el espesor del tubo respectivo. Las tuberías deberán quedar apoyadas en toda longitud y en no menor del 25% de su superficie exterior, en un fondo bien compactado. Colocados los tubos en las zanjas, se enchaparán convenientemente, debiéndose mirar las campanas agua arriba, centrándolas perfectamente y alineándolas.

El relleno se hará con el material extraído, libre de piedras, raíces y terrones grandes y apisonadas hasta alcanzar una altura de 30 cm., sobre la tubería. Se completará el relleno vaciando en material, en capas sucesivas de 30 cms. de espesor máximo, regladas, apisonadas y bien compactadas.

- d. Cajas de Registro para la instalación de la tubería de desagüe serán construidas en los lugares indicados en los planos serán de concreto simple y llevarán tapa de concreto.

Las paredes y el fondo de las cajas serán de concreto simple en proporción 1:6 de 8 cms. de espesor y serán tarrejeadas con mortero 1:3 cemento-arena, en un espesor de 1/2", y el fondo tendrá una media caña del diámetro de las tuberías respectivas y luego pulido. Las dimensiones de las cajas serán las que se muestran en los planos respectivos. Las paredes de las cajas podrán ser de albañilería cuando los planos así lo indiquen.

- e. Pendientes y diámetro de la tubería serán las que se indiquen en los planos respectivos.

f. Prueba de Tubería

Una vez terminado un trazo y antes de efectuarse el relleno de la zanja, se realizará la prueba hidráulica de la tubería y de sus uniones. Esta prueba se hará por

tramos comprendidos entre buzones o cajas consecutivas. La prueba se realizará después de haber llenado el tramo con agua para la prueba la producida por el buzón o caja aguas arriba completamente lleno.

Se recorrerá íntegramente el tramo en prueba, constatando las fallas y fugas que pudiera presentar en las tuberías y sus uniones, marcándolas y anotándolas para disponer su corrección con el fin de acometer el tramo a una nueva prueba.

Solamente una vez constatado el correcto resultado de las pruebas podrá ordenarse el relleno de la zanja. Las pruebas de las tuberías se podrán efectuar parcialmente a medida que el trabajo vaya avanzando, debiendo efectuarse al final una prueba general.

g. Redes Interiores

La tubería a emplearse en las redes interiores de desagüe serán de plástico P.V.C. del tipo liviano (SAL), con accesorios del mismo material y uniones espiga-campana, selladas con pegamento especial. La tubería de ventilación será del mismo material que el desagüe. La tubería y accesorios que se usan en la obra no deberá presentar rajaduras, quñaduras o cualquier otro defecto visible. Antes de la instalación de las tuberías, éstas deben ser revisadas interiormente, así como también los accesorios a fin de eliminar cualquier materia extraña adherida a sus paredes.

La instalación en muros deberá hacerse en vacíos o canaletas en la albañilería de ladrillo, no debiendo por ningún motivo romperse el muro para colocar la tubería ni codos mediante el calentamiento de los elementos.

h. Ventilación

La ventilación que llegue hasta el techo de la edificación se prolongará 30 cms. sobre el nivel de la cubierta, rematando en un sombrero de ventilación del mismo material.

Salidas :

Se instalarán todas las salidas de desagüe indicados en el plano, debiendo rematar las mismas en una unión o cabeza enrasada con el plomo bruto, de la pared o piso.

Las posiciones de las salidas de desagüe para los diversos aparatos será la siguiente :

Lavatorio	: 55 cms. sobre N.P.T.
Lavaderos	: Según plano
W.C. Tanque Bajo	: 30 cms. de la pared al eje del tubo
W.C. Tanque Alto	: 35 cms. de la pared al eje del tubo
Ducha	: Variable.

Todas las salidas de desagüe y ventilación y todos los puntos de la red de desagüe P.V.C. que estén abiertos, serán taponeados provisionalmente con tapones de material plástico.

Estos tapones se instalarán inmediatamente después de terminadas las salidas y permanecerán colocados hasta el momento de instalarse los aparatos sanitarios.

i. Sumideros

La limpieza de los ambientes de servicios higiénicos se hará por medio de canaletas y su recolección por sumideros conectados a las red de desagüe, con su respectiva trampa "p" y de idéntica manera las duchas.

Estos sumideros se instalarán con rejillas de bronce, removiendo y de las dimensiones indicadas en los planos.



j. Prueba de Tuberías

La prueba será aplicable a todas las tuberías instaladas. Consistirá en llenar con agua las tuberías después de haber taponeado las salidas más bajas, debiendo permanecer por lo menos durante 24 horas sin presentar escapes. Si el resultado no es satisfactorio, se procederá a realizar las correcciones del caso y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

8.4.3. APARATOS SANITARIOS

a. W.C. de tanque bajo :

Serán de loza vitrificada blanca, con accesorios de bronce irrompible, la manija de accionamiento será cromada al igual que los pernos de anclaje al piso.

b. Laboratorios :

Serán de losa vitrificada blanca, de 20" por 16" con una llave cromada de 1 1/2"  $\phi$ . En los módulos de servicio (lavadero) serán de acero inoxidable, según proyecto.

c. Duchas

Las duchas serán de canastilla cromada y rejilla de bronce, el brazo será de tubo de fierro galvanizado, llevará además una válvula de bronce de 1/2"  $\phi$  cromada para el control.

d. Lavatorio corrido :

Será de albañilería y concreto armado, enchapado con mayólicas blancas, siendo sus medidas y demás detalles constructivos los que se muestran en plano de detalle respectivo. Los grifos son de 1/2"  $\phi$ .

e. Urinarios corridos :

Los urinarios corridos serán de albañilería, revestidos en mayólica blanca, siendo sus dimensiones y demás detalles constructivos los que se muestran en el plano de detalle respectivo.

Llevarán un tubo riciador de 1/2 de diámetro con perforaciones de 1/15" cada 5 cms. formando un ángulo de 45° con la pared y una válvula de globo de 1/2" de bronce.

#### 8.4.3. APARATOS SANITARIOS - COLOCACION

##### a. Inodoros

Se coloca la taza de inodoro en el lugar donde va a ser instalada y se marcan los huecos en los que irán alojados los pernos de sujeción. Estos huecos tendrán una profundidad no menor de 2" y dentro de ellos irán los tarugos de madera.

La tubería P.V.C. deberá de sobresalir del nivel del piso. Terminado lo suficiente para que empotren en la ranura del aparato.

Luego se asegura el aparato mediante un anillo de masilla que cubra toda la ranura, en forma tal que quede un sello hermético.

Colocada la taza en su sitio, se entornillan los pernos que aseguran la taza al piso.

Efectuada esta operación y estando ya fija la taza, se procederá a efectuar la unión con el tubo de bajada de 1 1/4"  $\varnothing$  colocando un "chupón de jebe". En caso de WC de tanque bajo el tanque deberá quedar completamente asegurado a la taza de pernos llevarán empaquetaduras de jebes a ambos lados de la taza, aparte de las arandelas metálicas correspondientes.

##### b. Lavatorios.

El lavatorio se colocará perfectamente nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cms. El respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la mayólica del muro, en el empalme de la trampa se empleará masilla.

Los soportes para lavatorio serán a base de escuadras de fierro fundido a uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos de cada una. En ambos casos el lavatorio no deberá quedar inclinado hacia adelante.

Los tubos de abasto de los lavatorios serán cromados y flexibles.

c. Duchas.

Las duchas serán de canastillas cromadas y rejillas de bronce. El brazo de fierro galvanizado irá conectado a la salida de agua, debiendo llegar en este punto una arandela que cubra la salida. La llave cromada se engrasará antes de entrar la ducha en servicio.

d. Lavaderos de losa vitrificada.

Los lavaderos se ubicarán de manera tal que, tanto el punto de agua como de desagüe queden centrados. Sea cual fuere la ubicación del lavadero, deberá apoyarse de tal manera que se asegure su estabilidad. Los tubos de abastos de agua serán cromados y flexibles.

e. Prueba de aparatos sanitarios

Terminando los trabajos de instalación de los aparatos sanitarios, se procederá a efectuar la prueba de los mismos y de sus accesorios de agua y desagüe, de manera individual. Deberá observarse su funcionamiento satisfactorio.

## CAPITULO IX

# ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

### 9.1. DISEÑO DE MEZCLAS

#### 9.1.1. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

El proceso de diseño de una mezcla de concreto comprende desde la lectura de las especificaciones del proyecto, hasta la producción en obra de la primera colada de concreto de la calidad requerida.

Los siguientes pasos se consideran fundamentales en el proceso de diseño de la mezcla, de acuerdo al método de clasificación de A.C.I. 211-1-77.

1. Seleccionar la resistencia promedio ( $f'c$ ) requerida para alcanzar la resistencia mínima especificada en el proyecto.

La resistencia promedio depende básicamente del control de obra ó control de calidad de producción del concreto que podría definirse como la supervigilancia para mantener en un mínimo las variaciones de las propiedades de los materiales integrantes de la mezcla, garantizándose al mismo tiempo que las operaciones de dosificación, mezclado, transporte, colocación, compactación, curado y ensayo sean efectuados con criterio técnico.

Existen una serie de criterios para calcular el coeficiente de incremento de la resistencia mínima especificada por el proyectista, para determinar la resistencia promedio con la cual se diseñará la mezcla.

En el presente estudio el coeficiente de incremento de la resistencia promedio se determinará con el "Criterio Estadístico", basado en el principio de que debido a las inevitables variaciones en el concreto en sí mismo, sumadas a la no uniformidad de los ensayos, las resistencias de las

muestras deberán estar por sobre y bajo un promedio. La magnitud de las desviaciones ó variaciones en relación con el promedio dependerá no solo del grado de control ejercido en obra en la producción del concreto, sino también de la perfección con que los ensayos son realizados.

2. Selección del Asentamiento

Un asentamiento adecuado se decide en función del grado de trabajabilidad requerida, teniendo en consideración las características de los elementos estructurales a ser vaciados, las facilidades de colocación, y el número de características del equipo de compactación.

Si no se especifica se selecciona de acuerdo a los valores presentados en la Tabla IX-1.

TABLA IX-1

ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIVERSOS TIPOS DE ESTRUCTURA

TIPO DE CONSTRUCCION	ASENTAMIENTO *	
	Máximo	Mínimo
- Zapatas y muros de cimentación reforzados	3"	1"
- Cimentaciones simples, subestructuras de muro	3"	1"
- Vigas y muros armados	4"	1"
- Columnas de edificios	4"	1"
- Losas y pavimentos	3"	1"
- Concreto ciclópeo	2"	1"

\* El asentamiento puede incrementarse en 1" si se emplea un método de consolidación diferente a la vibración

3. Elección del Tamaño Máximo del Agregado:

Se selecciona de acuerdo a las condiciones del elemento estructural. Además se recomienda que el tamaño máximo del agregado en ningún caso debe exceder de:

- a. Un quinto de la menor dimensión entre caras de encofrados
- b. Un tercio de la altura de las losas
- c. Tres cuartos del espacio libre mínimo entre barras de refuerzo individual ó paquetes de barras.

La elección del tamaño máximo del agregado grueso de acuerdo a la dimensión mínima del elemento se obtiene de la Tabla IX-2

TABLA IX-2

ELECCION DEL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO DE ACUERDO A LA DIMENSION MINIMA DEL ELEMENTO

DIMENSION MINIMA DEL ELEMENTO	MUROS REFORZADOS VIGAS Y COLUMNAS	MUROS SIN REFUERZO	CAJAS MUY REFORZADAS	LOSAS POCO REFORZADAS
6.5 - 12.5 cm	1/2" - 3/4"	3/4"	3/4" - 1"	3/4" - 1 1/2"
15.0 - 28.0 cm	3/4" - 1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2" - 3"
30.0 - 74.0 cm	1 1/2" - 3"	3"	1 1/2" - 3"	3"
76.0 - a más	1 1/2" - 3"	6"	1 1/2" - 3"	3" - 6"

4. Estimaciones del agua de mezclado y contenido de aire por Unidad de Volumen de Concreto

Está en función del tamaño máximo del agregado, la consistencia de la mezcla y la presencia ó ausencia de aire incorporado.

La Tabla IX-3 proporciona estimados de los requerimientos de agua de mezclado y el volumen aproximado de aire atrapado que se espera en concretos sin aire incorporado.

TABLA IX-3

REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO PARA DIFERENTES VALORES DEL ASENTAMIENTO Y EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO

ASENTAMIENTO	AGUA, EN Kgs/m <sup>3</sup> DE CONCRETO, PARA LOS TAMAÑOS MAXIMOS DE AGREGADO GRUESO INDICADOS							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
1" a 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
3" a 4"	225	215	200	195	175	170	160	140
6" a 7"	240	230	210	205	185	180	170	-
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO EN PORCENTAJE	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

5. Selección de la relación "Agua-Cemento"

Se toma en cuenta la resistencia, durabilidad y los requerimientos de acabado del concreto.

Para concretos preparados con cemento PORTLAND TIPO 1 se pueden tomar valores aproximados y relativamente conservadores.

En la Tabla IX-4 se dan relaciones agua-cemento, estas han sido deducidas a partir de ensayos a los 28 días de muestras curadas bajo condiciones de laboratorio normalizadas.

TABLA IX-4

RELACION AGUA-CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL  
CONCRETO

CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (Kg/cm <sup>2</sup> )	450	400	350	300	250	200	150
RELACION AGUA-CEMENTO EN PESO	0.38	0.43	0.48	0.55	0.62	0.70	0.80

\* La resistencia se basa en cilindros de 15 x 30 cms. curados durante 28 días a 23°C.

6. Cálculo del contenido de Cemento

Se calcula utilizando el volumen total de agua y la relación agua-cemento seleccionados de acuerdo a los pasos anteriores.

7. Contenido de Agregado Grueso

La cantidad de agregado grueso necesaria por unidad cúbica de cemento depende esencialmente de su tamaño máximo y del módulo de fineza del agregado fino; puede ser estimado a partir de los valores de la Tabla IX -5

TABLA IX-5

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTO, POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO, PARA DIFERENTES MODULOS DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.55
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

8. Contenido de Agregado Fino

Determinados todos los ingredientes de la unidad del concreto a excepción del agregado fino, la cantidad del mismo se determina por diferencia empleado ya sea el método del "PESO" ó de los "VOLUMENES ABSOLUTOS", constituyéndose como mas exacto el último de los mencionados.

9. Ajustes por Humedad del Agregado

Generalmente los agregados están en condición húmeda y su peso seco deberá incrementarse en el porcentaje de agua que ellos contienen, tanto la absorvida como la superficial.

10. Ajuste de las mezclas de prueba

Las proporciones de mezcla calculadas siguiendo el procedimiento indicado en estas recomendaciones, deberán ser comprobadas empleando mezclas de prueba preparadas y ensayadas de acuerdo con las recomendaciones de la Norma C-192 del ASTM, ó empleando las tandas normales preparadas en obra.

En esta etapa se verificarán todas las condiciones supuestas en el diseño tales como peso unitario, rendimiento, contenido de aire, trabajabilidad, etc., finalmente se efectuarán los



ajustes necesarios en las proporciones en concordancia con los procedimientos normalizados.

9.1.2. DISEÑO DE MEZCLAS PARA ALIGERADOS, VIGAS, COLUMNAS Y MUROS CON RESISTENCIA MINIMA ESPECIFICADA DE:  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

PRESENTACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

A. CEMENTO:

Portland ASTM TIPO 1, sin incorporador de aire  
Peso específico ..... 3.15

B. AGREGADOS:

Las características de los agregados se determinan mediante pruebas normalizadas de laboratorio. en el presente estudio se ha utilizado agregado de la cantera "Sector Tiraquillo" ubicado en la margen izquierda del Río Huallaga a la altura del Km. 43 de la carretera Tarapoto - Juanjui.

B.1 AGREGADO FINO

- Peso específico de masa	2.63
- Porcentaje de absorción	0.68%
- Contenido de humedad	3.24%
- Módulo de fineza	2.70
- Peso unitario compactado	1,677 $\text{Kg/m}^3$
- Peso unitario suelto	1,570 $\text{Kg/m}^3$

B.2 AGREGADO GRUESO

- Graduado de 3/4" al N $\text{O}$ 4	
- Peso seco compactado	1748 $\text{Kg/m}^3$
- Peso específico de masa	2.61
- Porcentaje de absorción	1.30%
- Contenido de humedad	2.30%
- Peso unitario suelto	1,620 $\text{Kg/m}^3$

C. DISEÑO DE LA MEZCLA

C.1. SELECCION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO ( $f'_{cp}$ )

En el criterio estadístico el coeficiente de incremento de la resistencia mínima depende del coeficiente de variación que tiene la compañía constructora, si

asumimos un control constante y riguroso podemos usar un coeficiente de 1.2

$$\text{Luego: } f'_{cp} = 1.20 f'_c = 1.20 \times 210 = 252 \text{ Kg/cm}^2$$

C.2. ASENTAMIENTO:

En la TABLA IX-1 veremos que se puede usar un asentamiento de 3" a 4" para los elementos estructurales que estamos diseñando la mezcla.

C.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO:

Para este caso específico el tamaño máximo apropiado es de 3/4". (Tabla IX-2).

C.4. CONTENIDO DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

a. CONTENIDO DE AGUA

Entrando en la TABLA IX-3 con un asentamiento de 3" a 4" un tamaño máximo del agregado grueso de 3/4" se obtiene el volumen aproximado de agua de 200 lts/m<sup>3</sup>.

b. CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO EN PORCENTAJE

En la TABLA IX-3 para un agregado de 3/4" de tamaño máximo el contenido de aire, que probablemente quede atrapado es de 2%

C.5. RELACION AGUA CEMENTO:

En la TABLA IX-4 encontramos para concretos sin aire incorporado y resistencia de 252 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días una relación agua-cemento de 0.62 (valor que se obtiene interpolando).

C.6. FACTOR CEMENTO:

$$\text{Factor cemento} = \frac{\text{Volumen de agua}}{\text{relación agua-cemento}} = \frac{200}{0.62} = 323 \text{ Kg/cm}^3$$

C.7. CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO:

Para un agregado grueso con tamaño máximo de 3/4" y un agregado fino con módulo de fineza de 2.7, la TABLA IX-5 indica que puede emplearse interpolando 0.63 m<sup>3</sup> de agregado grueso seco y compactado.

Luego: Agregado grueso =  $0.63 \times 1,748 = 1,101 \text{ Kg/m}^3$

C.8. AGREGADO FINO CALCULADO POR EL METODO DEL "VOLUMEN ABSOLUTO"

- Volumen sólido de cemento	$323 / (3.15 \times 1000) = 0.103\text{m}^3$
- Volumen de agua	$200 / 1000 = 0.200\text{m}^3$
- Volumen de aire atrapado	$2\% = 0.020\text{m}^3$
- Volumen sólido de agreg.grueso	$1101 / 2.61 \times 1000 = 0.422\text{m}^3$
<hr/>	
Volumen parcial	$= 0.745\text{m}^3$

- Volumen sólido de agregado fino  $1 - 0.745 = 0.255\text{m}^3$

- Peso del agregado fino seco  $0.255 \times 2.63 \times 1000 = 671 \text{ Kg}$

C.9. CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO

a. PESO HUMEDO

- Agregado fino  $671 \times 1.0324 = 693 \text{ Kg/m}^3$

- Agregado grueso  $1101 \times 1.0230 = 1126 \text{ Kg/m}^3$

b. HUMEDAD SUPERFICIAL (% hum - % absorción)

- Agregado fino  $3.24 - 1.68 = 1.56\%$

- Agregado grueso  $2.30 - 1.30 = 1\%$

c. APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS:

- Agregado fino  $671 \times 0.0156 = 10.5 \text{ lts.}$

- Agregado grueso  $1101 \times 0.010 = 11.0 \text{ Hs.}$

---

TOTAL  $= 21.5 \text{ lts.}$

d. VOLUMEN DEL AGUA EFECTIVA

Se resta el agua de aporte de agregados.

Volumen de agua efectiva =  $200 - 21.5 = 178.5 \text{ lts}$

e. RESUMEN DE LOS PESOS DE LOS MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD:

Cemento	323 Kg/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	179 lts.
Agregado fino húmedo	693 Kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso húmedo	1126 Kg/m <sup>3</sup>

C.10. PROPORCION EN PESO

Cemento : Agregado fino : Agregado grueso/agua

$$\frac{323}{323} : \frac{693}{323} : \frac{1126}{323} / \frac{179}{323}$$

$$1:2.1 : 3.5/0.55$$

Proporción en Peso por tanda de una bolsa de Cemento

Cemento	1	*	42.5	=	42.5 Kg/Bolsa.
Agregado fino	2.1	*	42.5	=	89.3 Kg/Bolsa.
Agregado grueso	3.5	*	42.5	=	148.8 Kg/Bolsa.
Agua	0.55	*	42.5	=	23.4 Kg/Bolsa.

C.11. PROPORCION EN VOLUMEN

Cemento : Agregado Fino : Agregado grueso/agua

$$\frac{323}{42.5} : \frac{693}{1570} : \frac{1126}{1620} / \frac{179}{1000}$$

$$7.6 : 0.44 : 0.70/0.179$$

Proporción en volumen por un metro cúbico de cemento a usar en el análisis de costos unitarios.

Cemento	7.6 bls. de 42.5 Kg.
Agregado fino	0.44 m <sup>3</sup>
Agregado grueso	0.70 m <sup>3</sup>
Agua	0.179 m <sup>3</sup>

## 9.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

### 9.2.1. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

#### 9.2.1.1 Cimientos corridos :

Llevarán cimiento corrido los muros que se apoyen directamente sobre el terreno, dosificación 1:10. El concreto se verterá en las zanjas en forma continua, previamente debe haberse regado, tanto las paredes como el fondo a fin de que el terreno no absorva el agua del concreto; primero se verterá una capa de por lo menos 10 cm. de espesor, pudiendo agregarse piedra desplazadora con una dimensión máxima de 6" y una proporción no mayor de 30% del volumen del cimiento, las piedras tienen que quedar completamente recubiertas por concreto, no debiendo tener ningún tipo de contacto entre ellas. La parte superior de los cimientos debe quedar plana y rugosa, se curará el concreto vertiendo agua en prudente cantidad.

En forma general los cimientos deben efectuarse sobre terrenos firmes (terreno natural).

#### 9.2.1.2 Sobrecimientos :

Tendrán una dosificación cemento-hormigón 1:8 para la ejecución de los sobrecimientos hay que tener en cuenta que es un elemento el que requiere darle forma y un perfecto alineado, de espesor constante y de acuerdo con los anchos de los muros que irán sobre ellos, salvo indicación especial.

Los encofrados se ejecutarán con madera sin cepillar y con un espesor mínimo de 1 1/2", el encofrado llevará puntales y torna-puntas convenientemente distanciados, las caras interiores del encofrado deben guardar verticalidad, alineamiento y ancho constante.

En los sobrecimientos se podrá emplear hasta un 25% de piedra desplazadora con una mayor dimensión de 3".

## 9.2.2. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

### 9.2.2.1 Materiales

#### 9.2.2.1.1 Cemento

El cemento para todos los tipos y clases de concretos o morteros será de tipo "cemento Portland" que deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones A.S.T.M.C-150, tipo I.

Cuando el cemento sea suministrado en sacos, cada lote será almacenado de modo de permitir su acceso para su inspección. El cemento estará libre de endurecimiento que constituyen pequeñas y grandes partículas debidas a un almacenaje prolongado.

#### 9.2.2.1.2 Agregado fino

La arena para la mezcla de concreto o para la elaboración de morteros será limpia, de origen natural, con un tamaño máximo de partículas 3/16". Deberá cumplir con los requisitos de la norma A.S.T.M. C-150.

La arena para poder ser utilizada en el concreto deberá consistir en fragmentos de rocas duras, fuertes, densos y durables, estar bien graduada y cumplir con la norma señalada de la A.S.T.M.

Los porcentajes de sustancias en la arena no excederán de 5% en peso, como total de todos los materiales calcáreos que se encuentran en la arena, arcilla, mica, álcalis, turba, etc.

#### 9.2.2.1.3 Agregado grueso

El agregado grueso para la mezcla del concreto consiste en piedra partida (eventualmente grava natural limpia) de

diferentes tamaños nominal. según el elemento estructural se especificará el tamaño máximo de la piedra.

Consistirá en trozos pequeños de rocas duras, fuertes y durables sin ningún tipo de adherencia (escorias, etc.) debiendo cumplir con la exigencia de las normas A.S.T.M. C-33.

#### 9.2.2.1.4 Agua

El agua que se emplea para la mezcla y curado del concreto deberá ser potable, limpia, libre de aceite, álcalis, materias orgánicas o minerales y cualquier otro tipo de impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

#### 9.2.2.1.5 Acero estructural

El acero de refuerzo del concreto deberá cumplir con los requisitos de las normas A.S.T.M. No se permitirá el uso de aceros cuyo límites de fluencia ( $F_y$ ) sean menores que el indicado en los planos.

El acero a emplearse es el producido por SIDERPERU, cuyo límite de fluencia no debe ser menor de  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  correspondiente a la designación grado A60. El acero deberá cumplir con la corrugación A.S.T.M. A615-68.

Previamente a la colocación del acero de refuerzo, las superficies de las varillas, así como la superficie de cualquier soporte o separador metálico será cuidadosamente limpiado eliminándose todos los óxidos,

escorias, grasas o cualquier otro tipo de impureza adheridas luego de colocadas las barreras en su posición, se mantendrá en condiciones de limpieza hasta que el elemento estructural sea llenado con el concreto correspondiente.

9.2.2.2 Acero, colocacion de la armadura:

Las barras de las armaduras se asegurarán en su posición de modo que no sean desplazadas durante la colocación del concreto.

Todos los anclajes y traslapes de las barras satisficará los requisitos de la especificación ACI-318-63.

Los traslapes se encuentran dimensionados en los planos y no serán menores de los indicados en el cuadro siguiente:

DIAMETRO DE LA BARRA	TRASLAPE MINIMO (tracción)
3/8"	40 cm
1/2"	55 cm
5/8"	70 cm
3/4"	95 cm
1"	160 cm

9.2.2.3 Concreto

9.2.2.3.1 Dosificación

El concreto para todas las partes de la obra debe ser de la calidad especificada en los planos.

9.2.2.3.2 Mezclado

Todo el concreto será mezclado en mezcladora mecánica que se deberán encontrar en buenas condiciones, con la capacidad adecuada de cumplir con el plan que oportunamente se ha establecido. Deberá



ser exigencia de la inspección que las mezcladoras tengan dispositivos que permitan pesar los agregados que intervienen en la mezcla (cemento, agregado fino y grueso, agua). El cemento será pesado con precisión del 1% en el caso del empleo de bolsas éstas serán de 42.5 Kg. netos y las tandas a mezclarse estarán en relación tal: que el cemento que se debe usar en cada tanda corresponda un número entero de bolsas.

El tiempo de mezclado para cada tanda de concreto después que todos los materiales, incluida el agua, se encuentra en el tambor, será de 1 1/2 minutos para mezcladoras de 1 1/2 yardas cúbicas de capacidad o menos y no menor de 2 minutos para mezcladoras cuya capacidad sea mayor de 1 1/2 yardas cúbicas.

#### 9.2.2.3.3 Transporte y colocación del concreto

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en la forma que de acuerdo con el proceso constructivo sea el más rápido posible, siguiendo procedimientos que impidan la separación o pérdida de los materiales, de modo de asegurarse siempre que la calidad del concreto sea la especificada.

Antes de proceder a la colocación del concreto, deben ser inspeccionados los encofrados en cuanto a su posición, limpieza y estabilidad. También deben ser revisadas las armaduras de refuerzo. Restos de concreto endurecido y todo tipo de

materia extraña debe ser removido de la superficie de los equipos de transporte.

#### 9.2.2.3.4 Vaciado

El concreto será vaciado a un ritmo tal que el que corresponde a una misma tanda sea depositado sobre concreto plástico que no haya tomado su fragua inicial.

El vaciado de concreto se efectuará en forma continua hasta terminar el vaciado del sector que para tal fin ha sido preparado. Si el sector no pudiera llenarse en forma continua debido a la extensión del elemento o cualquier otra razón. Se hará juntas de construcción convenientemente colocados en los planos estructurales de obra.

#### 9.2.2.3.5 Curado

El concreto del cemento Portland de todas las estructuras se debe mantener en estado de humedad por lo menos hasta después de 07 días de vaciado y desencofrado. El Ing. inspector a cargo de la obra exigirá el cumplimiento de las normas de curado.

El curado de las superficies horizontales puede hacerse en cualquiera de las siguientes formas:

- a. Empozamiento de agua, "arroceras"
- b. Rociado continuo de agua
- c. Arena u otro tipo de material colocado sobre la superficie, manteniendo constantemente en estado de humedad.
- d. Membrana selladora desvaneciente.

El curado de las superficies verticales puede hacerse de las siguientes formas:

- a. Rociado continuo de agua
- b. Membrana selladora desvaneciente (no es recomendable en el caso de cemento expuesto).

#### 9.2.2.3.6 Pruebas

El Ing. inspector ordenará tomar muestras de concreto a usarse de acuerdo a las normas de A.S.T.M. C-172, para ser sometidos a la prueba de comprensión de acuerdo a la norma A.S.T.M. C-39.

Se tomará por lo menos 3 muestras por cada 100 m<sup>3</sup> de concreto o menos ejecutados en el día, las probetas se ensayarán la primera a los 07 días y el resto a los 28 días.

### 9.2.3. ALBAÑILERIA

#### 9.2.3.1 Muros y Tabiques

Esta partida se refiere a la ejecución de muros exteriores, interiores y tabiques, los cuales estarán formados en general salvo que en los planos de especifiquen de otro modo por paredes de ladrillos de arcilla en aparejo de cabeza, soga y canto según los espesores indicados en los planos arquitectónicos.

#### 9.2.3.2 Ladrillos

Serán de arcilla bien cocidos de la mejor calidad comercial que se consiga en plaza, no deben presentar fracturas, grietas, porosidad excesiva o que contengan material orgánico o materias extrañas como conchuelas u otras que hagan presumir la presencia de salitre en su composición.

Sus aristas deben ser vivas, caras planas, deben tener un sonido metálico por percusión, igualdad de color. De ser de concreto el cemento debe ser Portland, la arena aspera, silícea, limpia de granos duros y resistentes, libres de álcalis y materias orgánicas. Deberá tener una granulometría conforme a las especificaciones A.S.T.M.

#### 9.2.3.3 Mortero

Será cemento-arena en proporción 1:5, este debe ser preparado solo en la cantidad adecuada para el uso inmediato, los materiales serán medidos por volúmenes.

Los ladrillos de arcilla se mojarán antes de ser colocados y se procurará no hacer en un día más de 1.50 m. de altura en un muro para evitar asentamientos y desplomes.

El espesor de junta será de 1.5cm. en promedio, máximo 2 cm. El amarre a emplearse será tipo americano cuando el muro es de cabeza y traslapado cuando el muro es de sogá.

### 9.2.4. REVESTIMIENTOS

#### 9.2.4.1 Tarrajeos

Se empleará mortero, cemento-arena en proporción 1:5. El espesor del tarrajeo no será menor de 1 cm. ni mayor de 2.5 cm; deberá procurarse que las superficies a ser tarrajeadas tengan la superficie áspera para una buena adherencia del mortero, antes de iniciar el tarrajeo se humedecerá convenientemente la superficie, el acabado será plano y derecho, pulido con plancha metálica, quedando listo para recibir directamente pintura.

#### 9.2.4.2 Enlucido de cielo rasos

Se hará enfoscado previo para eliminar las ondulaciones o irregularidades superficiales. El tarrajeo definitivo será realizado con ayuda de cintas debiendo terminarse a nivel.

Los encuentros con parapetos verticales serán perfilados con ayuda de tarrajeo en ángulo recto, éstos y fondos de escalera se enlucirán con mortero fino cemento: Arena 1:4 en una sola capa.

#### 9.2.4.3 Derrames

Los derrames de los vanos de puertas y ventanas así como terminales de muros serán de la misma calidad que los tarrajes enlucidos. El alineamiento de las aristas de todos los derrames serán perfectamente rectos, tanto horizontalmente como verticalmente.

### 9.2.5. PISOS Y FALSOS PISOS

#### 9.2.5.1 Falso piso

Llevarán falso piso todos los ambientes del primer nivel y serán de concreto simple, de concreto-hormigón en la proporción 1:8 con un espesor de 4", será vaciado sobre el terreno debidamente compactado y humedecido asegurándose que la superficie quede a nivel. El acabado superficial será áspero.

#### 9.2.5.2 Pisos de loseta veneciana

Se empleará elementos fabricados de 30 x 30 cm. éstas deberán ser adquiridas con el pulido final y serán las de mejor calidad en el mercado existente, serán pegadas con mortero 1:4, parte de especial cuidado por tener que conservar alineación y horizontalidad de acuerdo a lo especificado por el fabricante lo mismo que los materiales.

#### 9.2.5.3 Cubiertas de cemento bruñido y coloreado

Este será acabado con una capa de 1 cm. de espesor de mezcla de cemento-arena en proporción 1:2 más colorante rojo (ocre) siendo rayado con cordel formando cuadrículas de acuerdo a las dimensiones especificadas en los respectivos planos.

## 9.2.6. ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS

### 9.2.6.1 Zócalos de mayólica

Se usarán en los distintos ambientes de los laboratorios, la mayólica será blanca nacional de 0.15 x 0.15 mt. la altura de revestimiento se especifica en los planos. Se asentará sobre mortero en proporción 1:4 previamente rayado. Las piezas se colocarán con una pasta de cemento puro, debiendo haber sido humedecidas. Las juntas serán rellenas con cemento blanco o porcelana, luego se limpiará cuidadosamente la superficie con esponja húmeda y en sentido diagonal a las juntas.

### 9.2.6.2 Contrazócalo de granito

Las piezas serán de primera calidad y color de acuerdo al cuadro de acabados. Para su colocado éstas serán asentados sobre tarrajeo corriente rayado previamente y humedecido. Sobre éste se aplicarán las piezas de granito con una capa de cemento puro en forma de pasta de no más de 1/16" de espesor. No deberán quedar vacíos detras de las piezas de granito. Deberán ser alineados perfectamente en ambos sentidos para lograr superficies planas aplomadas e hiladas perfectamente a nivel.