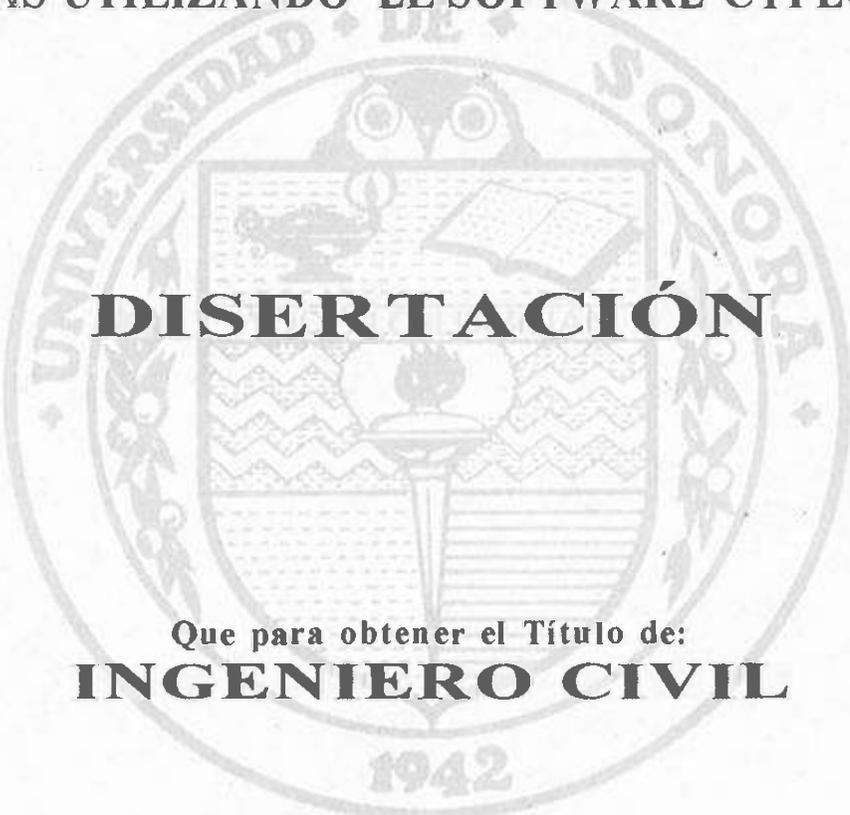


UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y MINAS

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA ESCUELA DE TRES
AULAS UTILIZANDO EL SOFTWARE CYPECAD”**

The seal of the University of Sonora is a circular emblem. It features a central shield with a wavy pattern, a book, and a torch. Above the shield is an owl. The shield is surrounded by a circular border with the text "UNIVERSIDAD DE SONORA" and the year "1942" at the bottom.

DISERTACIÓN

Que para obtener el Título de:
INGENIERO CIVIL

PRESENTAN:
ALEJANDRO SOLIS CASTILLO
VLADIMIR BARBOZA VASQUEZ

Hermosillo, Sonora.

Febrero del 2002.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

INDICE GENERAL

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Generalidades.....	3
1.2. Objetivos del trabajo.....	3
1.3. Alcances.....	3
1.4. Metodología.....	4
CAPITULO 2 DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	5
2.1. Introducción.....	6
2.2. Características generales del proyecto.....	6
2.3. Metodología para el diseño.....	8
CAPITULO 3 PREPARACION Y CONVERSION DE DATOS.....	9
3.1. Introducción.....	10
3.2. Requerimientos iniciales.....	10
3.3. Secuencia de conversión.....	11
CAPITULO 4 MEMORIA DE CÁLCULO Y RESULTADOS.....	18
4.1. Introducción.....	19
4.2. Memoria de calculo y análisis de resultados.....	19
4.3. Planos de construcción.....	29
CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
5.1. Conclusiones y recomendaciones.....	31
ANEXOS.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	35

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1.Generalidades

Este trabajo trata sobre el cálculo estructural de una escuela de una planta y tres aulas utilizando el programa o Software *CYPECAD*, el cual es una herramienta informática para el diseño o cálculo estructural. Se podrán apreciar los diferentes elementos y variables que influyen en el cálculo estructural de un proyecto, así como los diferentes datos que se contemplan y que se tienen que introducir al programa para el diseño de la estructura.

1.2. Objetivos del trabajo

El objetivo primordial de este trabajo es el de obtener el cálculo estructural del proyecto de la escuela de tres aulas así como aprender como usar el software *CypeCad* para calcular cualquier estructura de concreto sin importar las dimensiones y numero de plantas que se tengan.

1.3. Alcances

El alcance de este trabajo tiene como finalidad llegar a proponer el diseño estructural del proyecto en estudio. Tendrá el alcance de ver la respuesta de la estructura ante diversas situaciones de carga, valorando los elementos mecánicos y esfuerzos resultantes, tomando en cuenta también los diversos factores que influyen como puede ser el tipo de terreno, la zona sísmica geográfica, el grado de seguridad del armado, etc, para concluir al final con los planos de construcción.

1.4. Metodología

El presente trabajo se desarrolla en cuatro capítulos principales. A partir del segundo capítulo se describen los elementos que caracterizan a la estructura en estudio, como son los tipos de materiales, elementos estructurales, cargas gravitacionales y accidentales, etc.

Por otra parte en el capítulo 3 se comenta los procedimientos para convertir los datos generales citados para la estructura a datos digitales operados por el programa CYPECAD. Así mismo, en el capítulo 4 se describe la memoria de cálculo la cual muestra todos los análisis de resultados, operaciones, planos de construcción y comprobaciones que intervienen en el diseño de la estructura. Por último, se finaliza con el capítulo 5 en donde se aprecian las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

CAPITULO 2

DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Introducción.

Este capítulo tratará de la descripción del proyecto, se explicarán los diferentes elementos que influirán en el así como los diferentes factores que tendrán relevancia en el cálculo de la estructura así como una explicación del proyecto. Al final se tendrán agrupados los conceptos para ser procesados en el software CYPECAD.

2.2. Características generales del proyecto

El proyecto consiste básicamente en el diseño estructural de un edificio para escuela conformado por tres aulas. El alzado será de un nivel y cada aula tendrá dos baños de servicio. La dimensión del terreno de la escuela será de 18.00 x 9.40 m. e individualmente cada aula medirá 6.00 x 8.00 m. El conjunto ofrece un total de 169.20 m² de construcción, ver figura 2.2.1. para apreciar la planta del proyecto. Las características generales son las siguientes:

- Muros: Los muros serán de mampostería de block de concreto vibropresado con dimensiones de 20x20x40 cm., asentado con mortero cemento:cal:arena del proporcionamiento 1:1:4. Los muros contarán con cadenas y castillos de concreto $f'e= 250 \text{ kg/cm}^2$ y armados con acero corrugado de resistencia $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ los cuales trabajarán como elementos que soportarán la carga vertical.
- Losa de Azotea: Losa maciza de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armada con acero corrugado $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$ y pendiente suave del 2%.
- Trabes y vigas: Serán de concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armado con varillas de acero corrugado $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$, que sirven para librar los claros de ventanas y para distribuir la carga a muros y castillos así como reducir los tableros de losa.

- Columnas: También serán de concreto $f'c=250$ kg/cm², armado con varillas de acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm².
- Cimentación: Zapata corrida armada con acero corrugado $f'y=4200$ Kg/cm² y colada con concreto $f'c=250$ kg/cm².

Por otra parte se estimará que la construcción según su destino, atendiendo a la seguridad estructural se clasifica en el grupo de alto riesgo debido a que es una escuela, es decir estructuras que requieren de un grado de seguridad elevado. También de acuerdo a la regionalización sísmica de la República Mexicana de la Comisión Federal de Electricidad, se contempla que la estructura se localiza dentro de la zona sísmica B, es preciso mencionar que la capacidad de carga del suelo será de 20 Ton/m².

Las condiciones de carga gravitacionales a las que estará sometido el edificio son las siguientes:

NOMBRE DEL GRUPO	CARGAS VIVAS Ton/m ²	CARGAS MUERTAS Ton/m ²
AZOTEA	0.04	0.33
DESPLANTE	0.04	0.33

Los reglamentos que se utilizarán para el cálculo de este diseño estructural serán: para concretos el reglamento del ACI 318-95, para el diseño por sismo y viento, el reglamento de la Comisión Federal de Electricidad los cuales se especificarán en el programa a la hora que se estén introduciendo los datos generales de la obra.

2.3. Metodología para el diseño

Para diseñar una estructura con CYPECAD es necesario partir de los datos que caracterizan al edificio descritos en 2.2., los cuales deberán estar debidamente ordenados conforme los ira solicitando el propio programa.

Se le indicará al software de CYPECAD el tipo de norma o reglamento que utilizaremos en nuestro proyecto, que en nuestro caso se verá involucrado el reglamento de concretos del ACI 318-95 y el reglamento de la Comisión Federal de Electricidad en lo que correspondan al sismo y al viento.

Posteriormente se introducirá al software, el número de niveles con que contará el proyecto, aquí se indicará la altura de las plantas y de ser necesario dividir las en grupos para su mejor comprensión y así poder añadirles la sobrecarga a la que deberá ser sometida la estructura. Una vez definidos todos estos datos, se procederá a diseñar la estructura como se explicará en el capítulo 3.

CAPITULO 3

PREPARACION Y CONVERSION DE DATOS

3.1. Introducción

En este capítulo se verán las diferentes variables que influirán en el proyecto para introducir los datos generales de la obra en las unidades que sean requeridos por el software ya que algunos datos se tienen que convertir en unidades específicas con las que el programa efectúa los cálculos, esto es con la finalidad de tener los resultados correctos ya que si se tiene un error en la introducción y conversión de datos esto nos llevaría a resultados erróneos.

3.2. Requerimientos iniciales

Al iniciar una obra en CYPECAD es necesario introducir los Datos Generales de la Obra esto es, clave del proyecto, una breve descripción, los materiales a emplear en las losas, vigas, columnas, muros y cimentación, etc. El concreto que predominara en este proyecto será el de resistencia $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$; el grado de acero en varillas para armado de concreto será el de grado 60, es decir $4,200 \text{ kg/cm}^2$.

También en esta sección es donde se definen las normas o reglamentos con los cuales se tomarán los criterios de diseño que conformarán la estructura, ya sean de concreto o acero, así como las normas de diseño por sismo, viento y las combinaciones de carga. Toda esta introducción de datos se puede apreciar en el cuadro de dialogo del programa CYPECAD que aparece en la figura 3.2.1.

Datos Generales

Clave: sisyen Norma: ACI 318-95, AISI y AISC ASD 89

Descripción: diseño por sismo, viento

Concreto Losas: $f_c=250$
 Conci. V. y Losas Ent.: $f_c=250$
 Concreto columnas: $f_c=250$
 Concreto Muros: $f_c=250$
 Acero en Barras: Grado 60
 A formados en frío: A-36
 Aceros laminados: ASTM A 36 36ksi

VIENTO: Según Norma de México
 SISMD: Según CFE93 (México)

Criterio de armado por ductilidad: Riesgo moderado

CUTO, CARGAS ESPECIALES | 2

Combinaciones:		Coeficientes de Pandeo	
Concreto	ACI 318-95	Columnas Concreto:	<input type="button" value="Por Planta"/>
P. Formados en Frío	Acciones Características	$B_x =$	<input type="text" value="1"/>
Perfiles Laminados	Acciones Características	$B_y =$	<input type="text" value="1"/>
Desplazamientos	Acciones Características	Columnas Acero:	<input type="button" value="Por Planta"/>
Cap. Carga Terreno	Acciones Características	$B_x =$	<input type="text" value="1"/>
Equilibrio Cimentac.	ACI 318-95	$B_y =$	<input type="text" value="1"/>
Conc. V. Centadoras	ACI 318-95		

Figura 3.2.1. En esta figura se aprecia el cuadro de diálogo de los Datos Generales de la Obra.

3.3. Secuencia de conversión

Una vez introducidos los datos generales de obra, se procede a introducir las plantas o grupos, estos son los niveles con los que se dividirá la obra, es decir, una planta se maneja como un entrepiso o desnivel y al introducirlas se deben poner los desniveles entre cada planta partiendo de 0.0 m siendo este el nivel de desplante. Ya introducidas las plantas se empiezan a diseñar las columnas; para esto se debe de proponer una dimensión inicial por planta, esta dimensión es sugerida de acuerdo a la experiencia del ingeniero o puede ser también producto de un prediseño para poder converger con mayor rapidez a la dimensión óptima de cada columna. Una vez que se proponen las dimensiones se empiezan a colocar las columnas en plantas de acuerdo al proyecto arquitectónico utilizando coordenadas o referencias, ver figura 3.3.1.

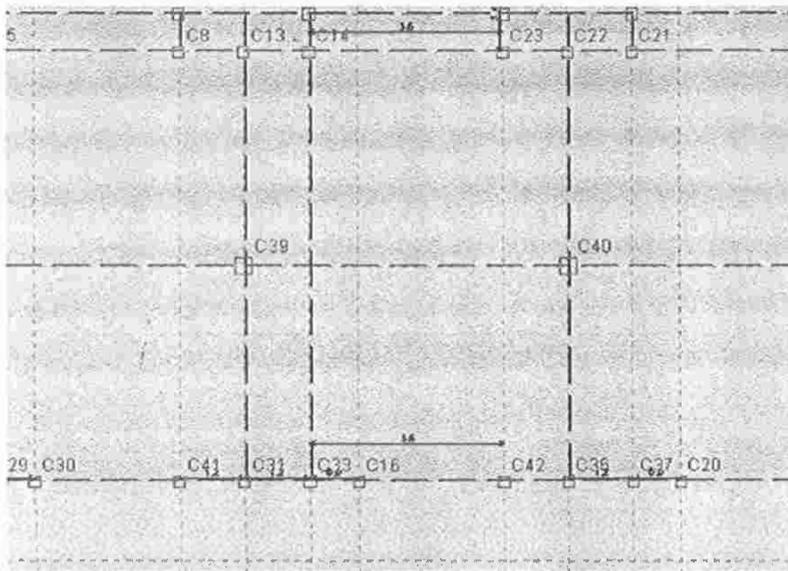


Figura 3.3.1. Cuadro de diálogo de introducción de columnas.

Otro aspecto importante es indicar la vinculación de la columna, la cual dirá si la columna está interactuando con otro elemento de la estructura y si se están transmitiendo acciones entre sí. Cuando una columna nazca sobre otro elemento de la estructura (viga, forjado, muro o losa de cimentación) se debe indicar 'Sin Vinculación Exterior'. En caso contrario se señalará 'Con Vinculación Exterior', ver figura 3.3.2.

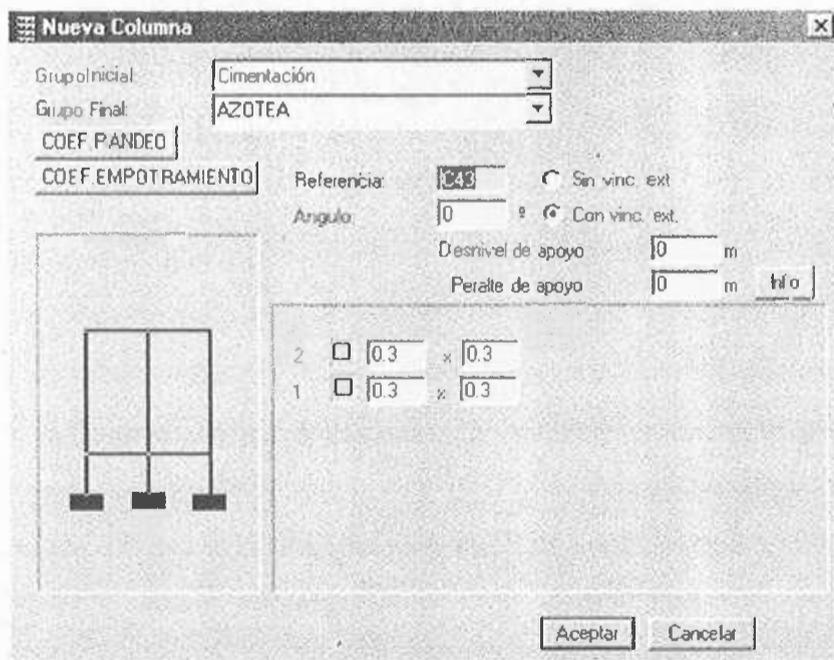


Figura 3.3.2. En esta figura se observa el cuadro de diálogo para la introducción de características de las columnas.

Al tener ya introducidas las columnas se procede a colocar las vigas, esto se hace en la pestaña de "entrada de vigas", se entra al menú de "vigas/muros" y nos vamos a la opción de "entrar viga"; se le selecciona el tipo de viga a introducir y las dimensiones de la viga, al darle esta información se le da clic en aceptar para que con el mouse se coloque la viga, ver figura 3.3.3. y 3.3.4.

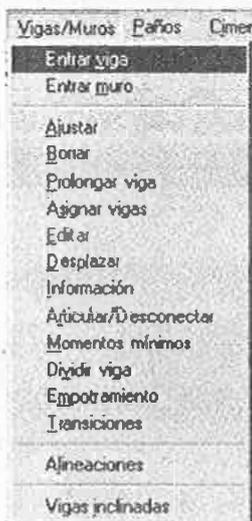


Figura 3.3.3. Menú de Vigas/Muros

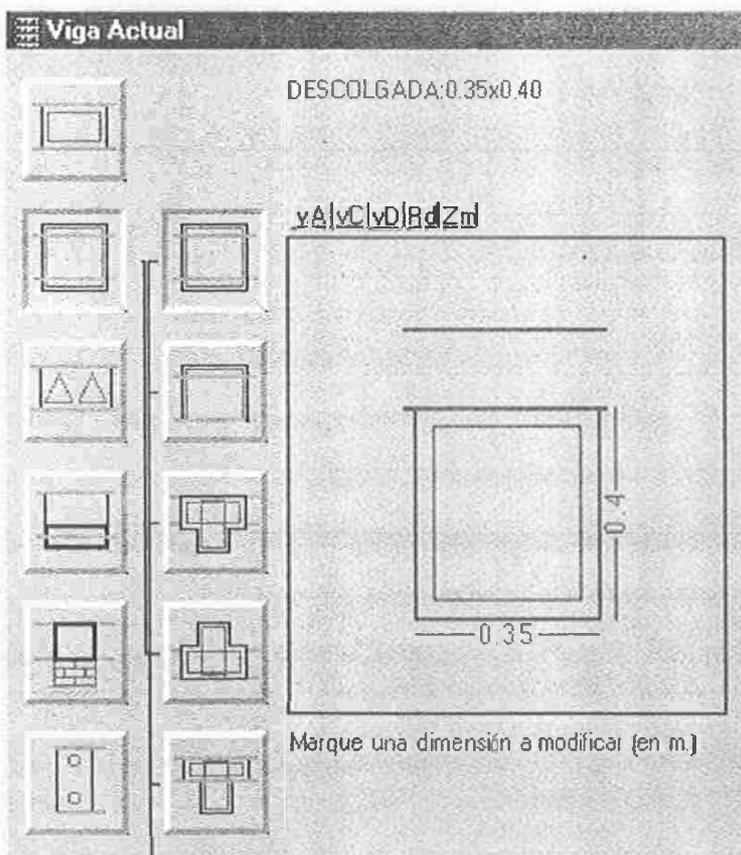


Figura 3.3.4. Cuadro de diálogo de introducción de vigas.

Ya introducidas las vigas al programa, se procede a diseñar la losa de azotea, la cual en nuestro caso es una losa maciza de concreto armado. Esta losa se introduce seleccionando el menú de "Paños" y la opción de "Gestión de Losas". En el cuadro de dialogo que aparece en figura 3.3.5., se selecciona el tipo de losa a introducir y al seleccionar losa maciza pide el peralte de la misma, al hacer esto se le da clic en aceptar y con el mouse se seleccionan los tableros a los cuales se les va a introducir este tipo de losa.

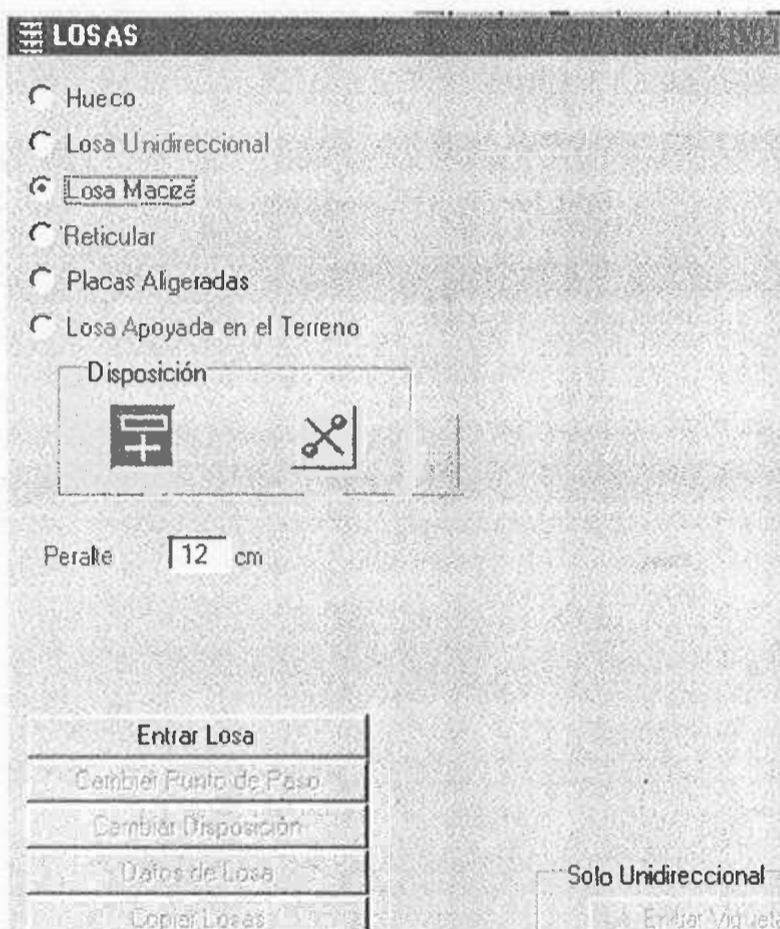


Figura 3.3.5. Cuadro de diálogo para la introducción de losas.

Al tener ya introducidos los elementos estructurales como son columnas, vigas y losas se puede hacer un pre-cálculo de la estructura "sin dimensionar cimentación", esto con el fin de saber si los elementos están debidamente correctos y ver si pasan los criterios del cálculo según los reglamentos seleccionados

En caso de que algunos de los elementos hayan presentado falla estructural, se procede a ver que tipo de error tuvieron para después ser corregido y así volver a calcular la estructura hasta que ningún elemento falle, lo que nos garantiza que la estructura es segura.

Una vez que no halla error alguno en los elementos, se procede a introducir la cimentación de la estructura, la cual en nuestro caso es zapata corrida. Se introduce por medio del menú "Vigas/Muros" en la opción de "Entrar vigas" en donde se selecciona el icono de "Viga de cimentación" y se le introducen las dimensiones iniciales, la capacidad de carga del suelo y el módulo de reacción del suelo como se aprecia en la figura 3.3.6. Una vez introducidos estos valores se le da la opción de aceptar para poder colocar las vigas con el mouse.

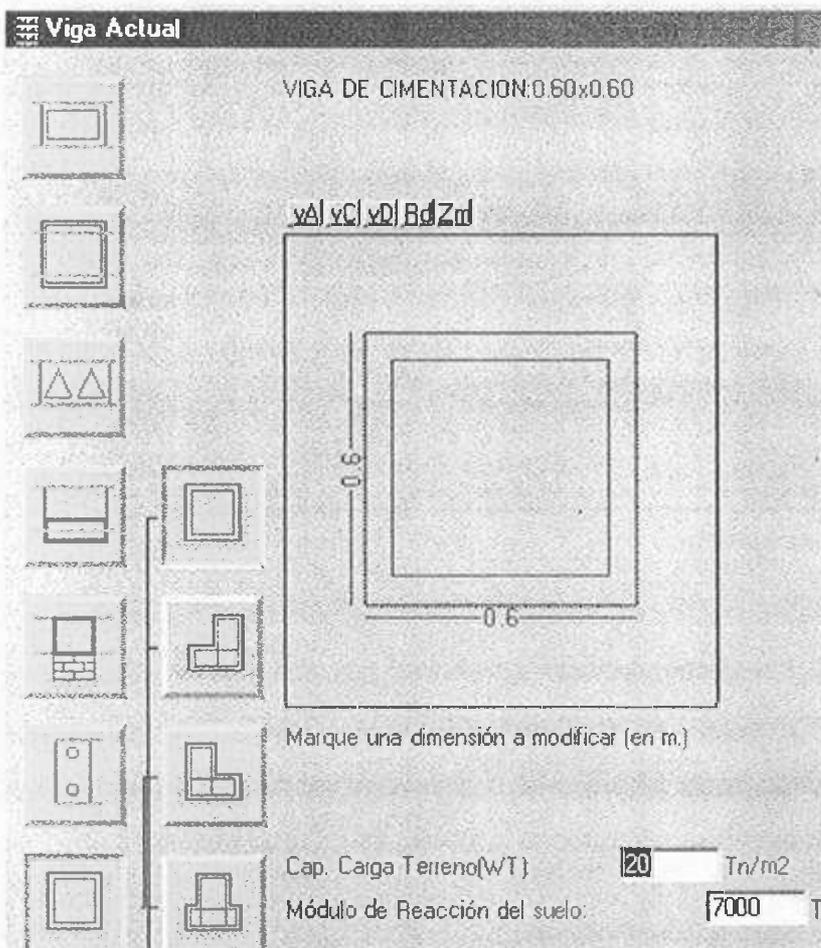


Figura 3.3.6. Cuadro de diálogo para la introducción de vigas de cimentación.

Como se mencionó anteriormente los muros no se introducirán en el software, sino que se convertirá la carga generada por los mismos en carga lineal y así es como se introducirán al programa. Estas cargas se aplicarán directamente en la cimentación. Para introducir estas cargas se selecciona el menú de "Cargas" en la pestaña de Entrada de Vigas como se ve en la figura 3.3.7. En este cuadro de diálogo de introducción de cargas se le indica el tipo de carga a aplicar y la magnitud de la misma, al darle estos datos se selecciona la opción de "nueva" para poder colocar las cargas sobre las vigas. Al colocar las cargas se tiene que seleccionar la opción de Asignar para que el programa las tome en cuenta para el cálculo.

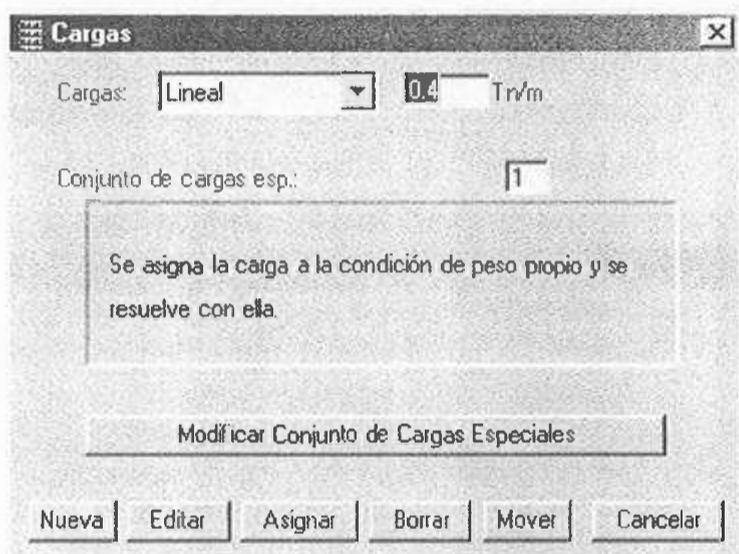


Figura 3.3.7. Cuadro de diálogo para la introducción de cargas.

Ya que se introduce la cimentación se procede al cálculo general de la estructura "incluyendo la cimentación", el cual nos dará el calculo de toda la obra y si llegara a haber error en algunos de los elementos se procederá a corregirlos y volver a calcular la obra hasta que el cálculo no arroje ningún error. Es entonces cuando tendremos un proyecto estructural confiable.

Es importante mencionar que cuando no hay error alguno en el cálculo, podemos aprovechar la rapidez que nos ofrece el software para revisar nuevamente la estructura y ver si hay elementos sobredimensionados para



ajustarlos hasta obtener las dimensiones optimas y poder ahorrar en volúmenes de obra y costos sin descuidar en ningún momento la seguridad estructural.

CAPITULO 4

MEMORIA DE CALCULO Y RESULTADOS

4.1. Introducción

Este capítulo contempla el análisis de todos los elementos del proyecto en estudio, la cual se le llama MEMORIA DE CALCULO y que se muestra en forma escrita, misma que el programa emite en forma impresa. Aquí se aprecian todas las características de los elementos, operaciones, análisis de resultados, volúmenes de obra, etc.; todo esto para concluir al final con el diseño de la estructura y ser apreciada en los planos de construcción.

4.2. Memoria de cálculo y análisis de resultados.

En este punto es donde se aprecia la memoria de cálculo en forma escrita, la cual fue elaborada por el mismo software utilizando todos los datos que se le introdujeron. Se muestra lo más sencillo posible a manera de que se puedan comprender fácilmente todos los análisis del diseño estructural.

Debido a que la memoria de cálculo es muy extensa, se presenta solamente una parte de ella; para apreciar toda la memoria de cálculo y análisis de resultados en su totalidad, habrá que recurrir al CD de anexos que acompaña a la disertación. A continuación se describe la memoria de cálculo.

SECCIÓN DE DATOS DE LA OBRA

1. - Datos generales de la obra.

Aquí se aprecia el nombre de la obra y la clave con la que el programa la identifica.

2.- Datos geométricos de grupos y plantas.

Se muestra el número de grupo, plantas, cotas y nombres de los mismos referente al proyecto.

3. - Datos geométricos de columnas, muros de cortante y muros.

Se describen los datos de las columnas, las cuales están nombradas por el prefijo "C" seguido del número de la columna que la caracteriza. También se indican el tipo de vinculación de cada columna. No hay análisis de muros ya que no se consideraron en el proyecto

4. - Dimensiones, coeficientes de empotramiento y pandeo en cada planta.

Se aprecian las dimensiones de las columnas expresadas en metros así como sus coeficientes de empotramiento.

6. - Normas consideradas.

Se describen los reglamentos que se utilizan.

7. - Acciones consideradas.

Se ven las diferentes acciones de carga las cuales son: gravitatorias, de viento, de sismo y cargas especiales con su respectivo listado.

8. - Combinaciones consideradas.

Se muestran las diferentes combinaciones de cálculo entre los reglamentos.

9. - Materiales utilizados.

Se hace referencia de los materiales utilizados en el diseño y sus características como pueden ser concretos y aceros.

1.DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.

Proyecto: diseño por sismo y viento

Clave: sisvien

2.DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	NOMBRE DEL GRUPO	Planta	NOMBRE PLANTA	Altura	Cota
2	AZOTEA	2	AZOTEA	3.00	3.20
1	DESPLANTE	1	DESPLANTE	1.00	0.20
0	Cimentación				-0.80

3.DATOS GEOMETRICOS DE COLUMNAS, MUROS DE CORTANTE Y MUROS

3.1 Columnas

GI: Grupo Inicial

GF: Grupo Final

ANG: Angulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación Exterior	Ang.	Punto Fijo
C1	(0.00, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C2	(0.00, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C3	(0.00, 5.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C4	(1.20, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C5	(1.20, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C6	(0.00, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C7	(16.80, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C8	(4.80, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C9	(4.80, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C10	(6.00, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación Exterior	Ang.	Punto Fijo
C11	(7.20, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C12	(1.20, 10.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C13	(6.00, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C14	(7.20, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C15	(4.80, 10.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C16	(8.10, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C17	(10.80, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C18	(12.00, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C19	(13.20, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C20	(14.10, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C21	(13.20, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C22	(12.00, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C23	(10.80, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C24	(16.80, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C25	(7.20, 10.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C26	(10.80, 10.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C27	(18.00, 9.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C28	(18.00, 10.90)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C29	(1.20, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C30	(2.10, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C31	(6.00, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C32	(18.00, 5.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C33	(7.20, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C34	(18.00, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación Exterior	Ang.	Punto Fijo
C35	(13.20, 10.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C36	(12.00, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C37	(13.20, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C38	(16.80, 10.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C39	(6.00, 5.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C40	(12.00, 5.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C41	(4.80, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
C42	(10.80, 1.50)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

1.1. DIMENSIONES, COEFICIENTE DE EMPOTRAMIENTO Y PANDEO EN CADA PLANTA

Referencia Columna	Planta	Dimensiones	Coefs. Empotramiento		Coefs. Pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo X	Pandeo Y
C1,C6,C28,C34,C2,C4, C9,C10,C11,C13,C14, C17,C18,C19,C21,C22, C23,C24,C27,C31,C36, C30,C33,C37,C41,C42, C29,C5,C7,C16,C26, C8,C12,C15,C25,C26, C35,C38	2	0.20x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.20x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
C3,C32,C39,C40	2	0.30x0.30	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.30x0.30	1.00	1.00	1.00	1.00

1.2. NORMAS CONSIDERADAS

CONCRETO..... ACI 318-95
 BARRAS FORMADOS EN FRIO..... AISI
 ACEROS LAMINADOS Y ARMADOS AISC ASD 89

1.3. ACCIONES CONSIDERADAS

1.3.1 GRAVITATORIAS

NOMBRE DEL GRUPO	C.V.	CARGAS MUERTAS
AZOTEA	0.04	0.33
DESPLANTE	0.04	0.33

7.2 VIENTO

Según Norma de México)

No se realiza análisis de los efectos de 2° orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00
 +Y: 1.00 -Y:1.00

Presión básica de diseño p0: 35.00

Zona exposición de la construcción: B

Factor de presión Cp: 1.40

ANCHOS DE BANDA

Plantas	Ancho de banda Y	Ancho de banda X
En todas las plantas	11.00	19.20

7.3 SISMO

Según CFE93 (México)

No se realiza análisis de los efectos de 2° orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Factor de carga viva a considerar: 0.50

Zona sísmica: B

Importancia sísmica media o baja.

Grupo A (grado de seguridad alto)

Tipo de terreno: Tipo II: Terreno intermedio

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Riesgo moderado

Número de modos: 3

Factor de comportamiento sísmico: 3.00

7.4 CUTO.CARGAS ESPECIALES

N°CCE	CONDICIONES
1	Peso propio
2	Carga viva

7.6 LISTADO DE CARGAS

CARGAS ESPECIALES INTRODUCIDAS (en Tm, Tm / m y Tm / m2)

GRUPO	C.C.E.	TIPO	VALOR	CD	ORDENADAS
0	1	Lineal	0.40	(0.00, 1.50)	(17.95, 1.50)
	1	Lineal	0.40	(0.00, 1.55)	(0.00, 10.85)
	1	Lineal	0.40	(0.05, 10.90)	(1.15, 10.90)
	1	Lineal	0.40	(1.15, 10.90)	(1.15, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(1.15, 9.50)	(-0.05, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(18.00, 10.95)	(18.00, 1.50)
	1	Lineal	0.40	(4.75, 10.95)	(4.75, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(4.85, 9.50)	(7.15, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(7.15, 9.45)	(7.15, 10.90)
	1	Lineal	0.40	(7.20, 10.90)	(4.85, 10.90)
	1	Lineal	0.40	(5.95, 10.90)	(5.95, 1.50)
	1	Lineal	0.40	(10.80, 10.90)	(10.80, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(10.80, 9.50)	(13.15, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(13.20, 9.50)	(13.20, 10.90)
	1	Lineal	0.40	(13.20, 10.90)	(10.80, 10.90)
	1	Lineal	0.40	(12.05, 10.90)	(12.05, 1.45)
	1	Lineal	0.40	(16.80, 10.90)	(16.80, 9.45)
	1	Lineal	0.40	(16.80, 9.50)	(17.95, 9.50)
	1	Lineal	0.40	(17.95, 10.85)	(16.85, 10.85)
	1	Lineal	0.40	(1.20, 10.25)	(4.75, 10.25)
	1	Lineal	0.40	(7.20, 10.20)	(10.80, 10.20)
	1	Lineal	0.40	(13.25, 10.20)	(16.80, 10.20)

.COMBINACIONES CONSIDERADAS

CONCRETO.....: ACI 318-95
 . FORMADOS EN FRIO.....: Acciones Caracteristicas
 CEROS LAMINADOS.....: Acciones Caracteristicas
 ESPLAZAMIENTOS.....: Acciones Caracteristicas
 AP. CARGA TERRENO.....: Acciones Caracteristicas
 IMENS. DE VIGAS CENTRADORAS...: ACI 318-95
 QUILIBRIO DE CIMENTACIONES.....: ACI 318-95

.MATERIALES UTILIZADOS

.1 CONCRETOS

ELEMENTO	CONCRETO	PLANTAS	F'c Kg/cm2	GAMMA C
losas	f'c=250	Todas	250	1.00
Cimentación	f'c=250	Todas	250	1.00
Columnas y Muros de Cortante	f'c=250	Todas	250	1.00
Muros	f'c=250	Todas	250	1.00

9.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICION

9.2.1.ACEROS EN BARRAS

ELEMENTO	POSICION	ACERO	Fy Kg/cm2	GAMMA S
Columnas y Muros de Cortante	Barras(Verticales)	Grado 60	4200	1.00
	Estribos(Horizontales)	Grado 60	4200	1.00
Vigas	Negativos(Superior)	Grado 60	4200	1.00
	Positivos(Inferior)	Grado 60	4200	1.00
	Montaje(Superior)	Grado 60	4200	1.00
	Temperatura(Lateral)	Grado 60	4200	1.00
	Estribos	Grado 60	4200	1.00
losas	Punzonamiento	Grado 60	4200	1.00
	Negativos(Superior)	Grado 60	4200	1.00
	Positivos(Inferior)	Grado 60	4200	1.00
	Nervios Negativos	Grado 60	4200	1.00
	Nervios Positivos	Grado 60	4200	1.00
Losas de cimentación	Punzonamiento	Grado 60	4200	1.00
	Negativos(Superior)	Grado 60	4200	1.00
	Positivos(Inferior)	Grado 60	4200	1.00

9.2.2.ACEROS EN PERFILES

TIPO ACERO	ACERO	LIM. ELASTICO Kg/cm2	MODULO DE ELASTICIDAD Kg/cm2
Aceros Formados en Frio	A-36	2548	2089704
Aceros Laminados	ASTM A 36 36 ksi	2548	2100000

SECCION DE COMBINACIONES DE CARGAS

En esta sección se pueden ver las diferentes combinaciones de cargas, como pueden ser combinaciones entre el peso propio de los elementos, cargas vivas, acciones de viento, acciones de sismo y sobrecargas.

Estas combinaciones de cargas, representadas en formulas, serán utilizadas para los métodos de diseño y en donde predomina el método por resistencia, el cual requiere que las resistencias nominales calculadas, reducidas por los factores específicos de reducción de resistencia, es decir, las resistencias de diseño, sean iguales o mayores que los efectos de carga especificados, o sea, por las resistencias requeridas, factorizados por coeficientes denominados factores de carga.

Definiciones de carga:

D. - Carga muerta.

L. - Carga viva.

W. - Carga de viento.

E. - Carga por sismo.

Los motivos por los cuales se usan estos factores de carga son los siguientes:

- La resistencia de los materiales o de los elementos puede ser menor que la esperada.
- Pueden ocurrir sobrecargas cuando las cargas muertas varían debido a variaciones de los tamaños de los elementos, variaciones en la densidad del material, alteraciones estructurales y no estructurales.

- Las consecuencias de una falla pueden ser graves tales como el costo en cuanto tiempo perdido, el costo que implica reemplazar una estructura, pérdidas humanas debido a un derrumbe, etc.

Combinaciones usadas en el cálculo

Combinaciones para Concreto: ACI 318-95

Combinaciones para Equilibrio: ACI 318-95

Combinaciones para Concreto de Vigas Centradoras: ACI 318-95

Nombre de combinación	Peso propio	Carga viva	Viento 1	Viento 2	Viento 3	Viento 4
1.1.4D + 1.7L	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2.1.4D + 1.7L	1.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3.1.4D + 1.7L	1.000	1.700	0.000	0.000	0.000	0.000
4.1.4D + 1.7L	1.400	1.700	0.000	0.000	0.000	0.000
5.0.75(1.4D+1.7L+1.7W1)	1.050	0.000	1.275	0.000	0.000	0.000
6.0.75(1.4D+1.7L+1.7W2)	1.050	1.275	1.275	0.000	0.000	0.000
7.0.75(1.4D+1.7L+1.7W3)	1.050	0.000	0.000	1.275	0.000	0.000
8.0.75(1.4D+1.7L+1.7W4)	1.050	1.275	0.000	1.275	0.000	0.000
9.0.75(1.4D+1.7L+1.7W3)	1.050	0.000	0.000	0.000	1.275	0.000
10.0.75(1.4D+1.7L+1.7W3)	1.050	1.275	0.000	0.000	1.275	0.000
11.0.75(1.4D+1.7L+1.7W4)	1.050	0.000	0.000	0.000	0.000	1.275
12.0.75(1.4D+1.7L+1.7W4)	1.050	1.275	0.000	0.000	0.000	1.275
13.0.9D+1.3W1	0.900	0.000	1.300	0.000	0.000	0.000
14.0.9D+1.3W2	0.900	0.000	0.000	1.300	0.000	0.000
15.0.9D+1.3W3	0.900	0.000	0.000	0.000	1.300	0.000
16.0.9D+1.3W4	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	1.300
17.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E1)	1.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E1)	1.050	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000
19.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E1)	1.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E1)	1.050	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000
21.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E2)	1.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E2)	1.050	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000
23.0.75(1.4D+1.7L+1.7+1.1E2)	1.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Nombre de combinación	Peso propio	Carga viva	Viento 1	Viento 2	Viento 3	Viento 4
24.0.75(1.4D+1.7L+1.7x1.1E2)	1.050	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000
25.0.9D+1.3x1.1E1	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26.0.9D+1.3x1.1E1	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27.0.9D+1.3x1.1E2	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28.0.9D+1.3x1.1E2	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones para capacidad de carga del terreno (WT): Acciones Características

Combinaciones para Desplazamientos: Acciones Características

Combinaciones para Acero Laminado: Acciones Características

Combinaciones para Acero formado en frío: Acciones Características

Nombre de combinación	Peso propio	Carga viva	Viento 1	Viento 2	Viento 3	Viento 4
1.Sobrecarga	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2.Sobrecarga	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3.Sobrecarga + Viento1	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4.Sobrecarga - Viento1	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5.Sobrecarga - Viento2	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
6.Sobrecarga - Viento2	1.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000
7.Sobrecarga - Viento3	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
8.Sobrecarga - Viento3	1.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000
9.Sobrecarga - Viento4	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
10.Sobrecarga - Viento4	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000
11.Sobrecarga - Sismo1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12.Sobrecarga - Sismo1	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13.Sobrecarga + Sismo1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14.Sobrecarga + Sismo1	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15.Sobrecarga - Sismo2	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16.Sobrecarga - Sismo2	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17.Sobrecarga + Sismo2	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Nombre de combinación	Peso propio	Carga viva	Viento 1	Viento 2	Viento 3	Viento 4
18.Sobrecarga + Sismo2	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SECCION DE ARMADO DE VIGAS

En esta sección se podrá apreciar las características del armado de vigas, como pueden ser el numero de marco, las dimensiones de la viga, el armado de las varillas, el armado de los estribos, etc.

Se podrán observar los armados de vigas de cimentación así como los armados en la planta de azotea. Para describir el análisis de armados que viene representado en la memoria de cálculo, tomaremos de ejemplo al marco número uno, el cual nos indica que está en el grupo de plantas 0, que está comprendido entre la columna 6 y columna 4, su longitud es de 1.20 m, la cimentación es de tipo rectangular, su sección o dimensión es de 60x60 cm, el armado de montaje está conformado por 4 varillas del número 5, el armado de piel está conformado por 1 varilla del número 4, el armado superior está conformado por 3 varillas del número 4 y por último son 14 estribos a cada 3 cm.

OBRA: DISEÑO POR SISMO Y VIENTO (SISVIENTO)

Sistema de Unidades: M.K.S

MATERIALES:

CONCRETO: $f'_c=250$

ACERO: Grado 60

MATERIALES DE CIMENTACION:

CONCRETO: $f'_c=250$

ACERO: Grado 60

ARMADO DE VIGAS

OBRA: diseño por sismo y viento

GR.PL. No 0 Cimentación --- PL. Igual 1

MARCO NUM.: 1 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N°	1 (*C6 - C4*)	(L= 1.20)	CIMENTACION TIPO R				SECCION B*H= 60 X 60	FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)				
ARM.SUP:	0.6	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	0.5	3.2(0.39)				3.2(0.81)
ARM.INF:	0.7	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	0.4		6.5(0.17)	6.5(0.96)	6.5(1.10)	
MOMENT.:	1.3	1.5	1.5	1.3	1.2	1.1	0.9	1.6(0.10)	-0.8(0.20)	-0.8(0.39)	-0.6(1.00)	0.8(1.20)
CORTANT.:	-----	-1.2	-1.8	-2.4	-2.9	3.5	-----	3.9(x= 1.10)				-3.8(x= 1.10)
TORSORES:	-----	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	-----	BORDE APOYO: 1.19(x= 0.10)	1.19(x= 1.10)			AGOT.: 10.64

ARM.MONTAJE: 4#5(0.32G+1.72+0.32G=2.36)

ARM.PIEL: 1#4(0.20G+1.72+0.20G=2.12), 1#4(0.20G+1.72+0.20G=2.12)

ARM.SUPERIOR: 3#4(0.20G+1.72+0.20G=2.12)

ESTRIBOS: 14x2e#3c/0.1(1.32)

MARCO NUM.: 2 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N°	1 (*C9 - C10*)	(L= 1.20)	CIMENTACION TIPO R				SECCION B*H= 60 X 60	FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)				
ARM.SUP:	-----	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	0.3	3.2(0.39)				3.2(0.89)
ARM.INF:	0.2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	0.4		6.5(0.17)	6.5(0.24)	6.5(1.03)	
MOMENT.:	0.4	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8	0.4(0.04)	-0.1(0.00)	-0.4(0.89)	-0.4(1.00)	0.8(1.11)
CORTANT.:	-----	-2.9	-2.1	1.4	1.3	1.5	-----	3.0(x= 0.10)				-3.3(x= 0.10)
TORSORES:	-----	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	-----	BORDE APOYO: 0.59(x= 0.10)	0.59(x= 1.10)			AGOT.: 10.64

ARM.MONTAJE: 4#5(0.32G+1.46>>)

ARM.PIEL: 1#4(0.20G+1.46>>), 1#4(0.20G+1.46>>), 1#4(0.34>>), 1#4(0.34>>)

ARM.SUPERIOR: 3#4(0.20G+1.46>>)

ESTRIBOS: 13x2e#3c/0.1(1.30)

ARM. INF:	0.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	0.2		6.5(0.17)	6.5(0.96)	6.5(1.03)	
MOMENT.:	0.8	0.9	0.8	0.6	0.5	0.3	0.4	0.9(0.10)	-0.4(0.20)	-0.4(0.24)	-0.1(1.20)	0.5(1.16)
CORTANT.:	-----	-1.4	-1.3	-1.7	2.3	3.1	-----	3.4(x= 1.10)				-3.1(x= 1.10)
TORSORES:	-----	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	-----	BORDE APOYO: 0.50(x= 0.10)	0.50(x= 1.10)			AGOT.: 10.64

ARM.MONTAJE: 4#5(<<1.78+1.46+0.32G=3.56)

ARM.PIEL: 1#4(<<1.66+0.34=2.00), 1#4(<<1.66+0.34=2.00), 1#4(<<0.34+1.46+0.20G=2.00), 1#4(<<0.34+1.46+0.20G=2.00)

ARM.SUPERIOR: 3#4(<<1.66+1.46+0.20G=3.32)

ESTRIBOS: 12x2e#3c/0.1(1.16)

MARCO NUM.: 3 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N° 1 (*C17-C18*)	(L= 1.20)	CIMENTACION TIPO R					SECCION B*H = 60 X 60	FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)				
ARM.SUP:	-----	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	0.3	3.2(0.39)	3.2(0.89)			
ARM. INF:	0.2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	0.4	6.5(0.17)	6.5(0.24)	6.5(1.03)		
MOMENT.:	0.4	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.4(0.04)	-0.0(0.00)	-0.4(0.89)	-0.3(1.00)	0.8(1.20)
CORTANT.:	-----	-2.9	-2.1	1.4	1.4	1.4	-----	3.0(x= 0.10)				-3.3(x= 0.10)
TORSORES:	-----	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	-----	BORDE APOYO: 0.51(x= 0.10)	0.51(x= 1.10)			AGOT.: 10.64

ARM.MONTAJE: 4#5(0.32G+1.46>>)

ARM.PIEL: 1#4(0.20G+1.46>>), 1#4(0.20G+1.46>>), 1#4(0.34>>), 1#4(0.34>>)

ARM.SUPERIOR: 3#4(0.20G+1.46>>)

ESTRIBOS: 13x2e#3c/0.1(1.30)

TRAMO N° 2 (*C18-C19*)	(L= 1.20)	CIMENTACION TIPO R					SECCION B*H = 60 X 60	FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)				
ARM.SUP:	0.3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	-----	3.2(0.24)	3.2(0.81)			
ARM. INF:	0.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	0.2	6.5(0.17)	6.5(0.96)	6.5(1.03)		
MOMENT.:	0.8	0.9	0.8	0.6	0.4	0.3	0.4	1.0(0.10)	-0.5(0.20)	-0.5(0.24)	-0.1(1.20)	0.4(1.16)
CORTANT.:	-----	-1.5	-1.3	-1.8	2.4	3.2	-----	3.6(x= 1.10)				-3.3(x= 1.10)
TORSORES:	-----	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	-----	BORDE APOYO: 0.59(x= 0.10)	0.59(x= 1.10)			AGOT.: 10.64

ARM.MONTAJE: 4#5(<<1.78-1.46+0.32G=3.56)

ARM.PIEL: 1#4(<<1.66-0.34=2.00), 1#4(<<1.66-0.34=2.00), 1#4(<<0.34+1.46+0.20G=2.00), 1#4(<<0.34+1.46+0.20G=2.00)

ARM.SUPERIOR: 3#4(<<1.66-1.46+0.20G=3.32)

ESTRIBOS: 12x2e#3c/0.1(1.16)

MARCO NUM.: 4 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N° 1 (*C24-C25*)	(L= 1.20)	CIMENTACION TIPO R					SECCION B*H = 60 X 60	FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)				
ARM.SUP:	0.4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	0.7	3.2(0.39)	3.2(0.89)			
ARM. INF:	0.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	0.7	6.5(0.17)	6.5(0.24)	6.5(1.03)		
MOMENT.:	0.8	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.4	1.0(0.10)	-0.6(0.20)	-0.9(0.89)	-0.9(1.00)	1.7(1.10)
CORTANT.:	-----	3.5	2.9	2.4	1.8	1.3	-----	3.9(x= 0.10)				-3.9(x= 0.10)
TORSORES:	-----	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	-----	BORDE APOYO: 1.25(x= 0.10)	1.25(x= 1.10)			AGOT.: 10.64

ARM.MONTAJE: 4#5(0.32G+1.72+0.32G=2.36)

ARM.PIEL: 1#4(0.20G+1.72+0.20G=2.12), 1#4(0.20G+1.72+0.20G=2.12)

ARM.SUPERIOR: 3#4(0.20G+1.72+0.20G=2.12)

ESTRIBOS: 14x2e#3c/0.1(1.32)

MARCO NUM.: 5 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N° 1 (*C12-C15*) (L= 3.60) CIMENTACION TIPO R SECCION B*H = 60 X 60 FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)
 ARM.SUP: 2.5 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 1.7 6.5(0.83) 6.5(3.02)
 ARM.INF: 2.5 6.5 3.2 3.2 3.2 3.2 1.4 6.5(0.59) 3.2(2.29) 6.5(3.26)
 MOMENT.: 4.9 3.3 -2.5 -1.8 -1.5 -1.9 2.6 5.6(0.07) -3.2(0.10) -2.8(0.83) -2.2(3.50) 3.1(3.53)
 CORTANT.: ----- -6.1 -4.9 -3.9 4.2 5.3 ----- 6.5(x= 3.50) -7.2(x= 0.10)
 TORSORES: ----- 0.34 0.34 0.34 0.34 0.34 ----- BORDE APOYO: 0.34(x= 0.10) 0.34(x= 3.50) AGOT.: 10.64

ARM.INFERIOR: 3#4(0.20G+1.10=1.30) ----- 3#4(1.10+0.20G=1.30)
 ARM.MONTAJE: 4#4(0.26G+4.12+0.26C=4.64)
 ARM.PIEL: 1#4(0.20G+4.12+0.20G=4.52), 1#4(0.20G+4.12+0.20C=4.52)
 ARM.SUPERIOR: 4#3(0.15G+4.12+0.15C=4.42), 3#4(3.40)
 ESTRIBOS: 18x2e#3c/0.07(1.23), 4x2e#3c/0.26(1.26), 18x2e#3c/0.07(1.23)

MARCO NUM.: 6 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N° 1 (*C25-C26*) (L= 3.60) CIMENTACION TIPO R SECCION B*H = 60 X 60 FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)
 ARM.SUP: 1.7 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 1.7 6.5(0.34) 6.5(3.26)
 ARM.INF: 1.4 3.2 3.2 3.2 3.2 3.2 1.3 6.5(0.10) 3.2(1.80) 6.5(3.50)
 MOMENT.: 2.6 -2.1 -1.9 -1.8 -2.0 -2.2 2.6 2.9(0.07) -2.2(0.10) -2.1(2.77) -2.2(3.50) 2.9(3.53)
 CORTANT.: ----- -4.6 -3.4 -2.6 3.4 4.5 ----- 5.5(x= 3.50) -5.8(x= 0.10)
 TORSORES: ----- 0.24 0.24 0.24 0.24 0.24 ----- BORDE APOYO: 0.24(x= 0.10) 0.24(x= 3.50) AGOT.: 10.64

ARM.INFERIOR: 3#4(0.20G+1.10=1.30) ----- 3#4(1.10+0.20G=1.30)
 ARM.MONTAJE: 4#4(0.26G+4.12+0.26C=4.64)
 ARM.PIEL: 1#4(0.20G+4.12+0.20G=4.52), 1#4(0.20G+4.12+0.20C=4.52)
 ARM.SUPERIOR: 4#3(0.15G+4.12+0.15C=4.42), 3#4(3.40)
 ESTRIBOS: 18x2e#3c/0.07(1.23), 4x2e#3c/0.26(1.26), 18x2e#3c/0.07(1.23)

MARCO NUM.: 7 --- GRUPO DE PLANTAS: 0

TRAMO N° 1 (*C35-C38*) (L= 3.60) CIMENTACION TIPO R SECCION B*H = 60 X 60 FLECHA= 0.000 cm. (L/9999999)
 ARM.SUP: 1.7 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 2.5 6.5(0.519) 6.5(2.77)
 ARM.INF: 1.5 3.2 3.2 3.2 3.2 6.5 2.5 6.5(0.34) 3.2(1.56) 6.5(3.01)
 MOMENT.: 2.8 -1.8 -1.5 -1.9 -2.6 3.4 4.9 3.1(0.07) -2.2(0.10) -2.9(2.77) -3.2(3.50) 5.5(3.53)
 CORTANT.: ----- -5.4 -4.3 3.9 4.9 6.1 ----- 7.1(x= 3.50) -6.6(x= 0.10)
 TORSORES: ----- 0.34 0.34 0.34 0.34 0.34 ----- BORDE APOYO: 0.34(x= 0.10) 0.34(x= 3.50) AGOT.: 10.64

ARM.INFERIOR: 3#4(0.20G+1.10=1.30) ----- 3#4(1.10+0.20G=1.30)
 ARM.MONTAJE: 4#4(0.26G+4.12+0.26C=4.64)
 ARM.PIEL: 1#4(0.20G+4.12+0.20G=4.52), 1#4(0.20G+4.12+0.20C=4.52)
 ARM.SUPERIOR: 4#3(0.15G+4.12+0.15C=4.42), 3#4(3.40)
 ESTRIBOS: 18x2e#3c/0.07(1.23), 4x2e#3c/0.26(1.26), 18x2e#3c/0.07(1.23)

LISTADO DE CUANTIFICACION DE VIGAS

En esta sección podremos observar los volúmenes de acero a utilizar expresados en kilogramos. Los volúmenes vienen calculados por marcos y nos dice que tanto acero vamos a necesitar y de que tipo de varilla.

Al final del análisis de cuantificación de vigas, viene una tabla de resumen en donde nos dice las cantidades totales de acero que se van a necesitar en el proyecto. Por ejemplo, la tabla indica que en la cimentación se va a utilizar acero de grado 60, 2,768.80 kg de varilla número 3, 1,011.80 kg de varilla número 4, 267.10 kg de varilla número 5 y en total se utilizarán 4,047.70 kg de acero en la cimentación.

OBRA: diseno por sismo y viento
 FECHA: 12/11/2001 8:27:37 PM

MATERIALES:

CONCRETO: f'c=250
 ACERO: Grado 60

MATERIALES DE CIMENTACION:

CONCRETO: f'c=250
 ACERO: Grado 60

	TIPO	A.NEG. Kg	A.POS. Kg	A.MON. Kg	A.TEMP. Kg	A.BST. Kg	TOTAL Kg	#3 Kg	#4 Kg	#5 Kg	V.CONC. m3
Cimentación											
*MARCO 1											
V-001 (C6-C4)	CIM.		6.3	14.7	4.2	30.0	55.2	30.0	10.5	14.7	0.648
*MARCO 2											
V-002 (C9-C10)	CIM.		9.9	22.1	8.0	27.8	67.8	27.8	17.9	22.1	0.540
V-003 (C10-C11)	CIM.					25.8	25.8	25.8			0.540
TOTAL MARCO 2			9.9	22.1	8.0	53.6	93.6	53.6	17.9	22.1	1.080
*MARCO 3											
V-004 (C17-C18)	CIM.		9.9	22.1	8.0	27.8	67.8	27.8	17.9	22.1	0.540
V-005 (C18-C19)	CIM.					25.8	25.8	25.8			0.540
TOTAL MARCO 3			9.9	22.1	8.0	53.6	93.6	53.6	17.9	22.1	1.080
*MARCO 4											
V-006 (C24-C28)	CIM.		6.3	14.7	4.2	30.0	55.2	30.0	10.5	14.7	0.648
*MARCO 5											
V-007 (C12-C15)	CIM.	7.8	20.1	18.5	9.0	85.8	141.2	95.7	45.5		1.512
*MARCO 6											
V-008 (C25-C26)	CIM.	7.8	20.1	18.5	9.0	85.8	141.2	95.7	45.5		1.512
*MARCO 7											
V-009 (C35-C38)	CIM.	7.8	20.1	18.5	9.0	85.8	141.2	95.7	45.5		1.512
*MARCO 8											
V-010 (C2-C5)	CIM.	3.1	8.1	8.9	4.2	40.8	65.1	45.3	19.8		0.648
*MARCO 9											
V-011 (C8-C14)	CIM.	6.0	13.8	13.7	6.6	77.2	117.3	84.4	32.9		1.080
*MARCO 10											
V-012 (C23-C21)	CIM.	6.0	13.8	13.7	6.6	77.2	117.3	84.4	32.9		1.080
*MARCO 11											
V-013 (C7-C27)	CIM.	3.1	8.1	8.9	4.2	40.8	65.1	45.3	19.8		0.648
*MARCO 12											
V-014 (C1-C30)	CIM.	3.4	22.5	66.4	12.4	66.4	173.1	82.6	22.1	68.4	0.864
V-015 (C30-C41)	CIM.	4.0	7.5		7.8	83.6	102.9	83.6	19.3		0.972
V-016 (C41-C16)	CIM.	5.5	22.9		6.6	103.0	138.0	116.6	21.4		1.188
V-017 (C16-C42)	CIM.	4.0	7.5	44.8	7.8	83.6	147.7	83.6	19.3	44.8	0.972
V-018 (C42-C20)	CIM.	7.2	23.5		9.4	103.0	143.1	117.2	25.9		1.188
V-019 (C20-C34)	CIM.		11.7	12.6		90.2	114.5	90.2	24.3		1.512
TOTAL MARCO 12		24.1	95.6	125.8	44.0	529.8	619.3	573.8	132.3	113.2	6.696
*MARCO 13											
V-020 (C1-C3)	CIM.	7.5	34.6	28.3	18.8	92.2	181.4	115.0	66.4		1.548
V-021 (C3-C2)	CIM.	3.7	11.2	26.0	4.4	94.4	141.7	94.4	19.3	28.0	1.440
V-022 (C2-C6)	CIM.		3.6			45.0	48.6	45.0	3.6		0.612
TOTAL MARCO 13		11.2	49.4	56.3	23.2	231.6	371.7	254.4	89.3	28.0	3.600

		ALBLO	ALCO	ALON	ALMIL	ALSA	ALDR	AL	AL	AL	AL
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	m3
*MARCO 14											
V-023(C5-C4)	CIM.	2.8	9.1	9.7	4.6	47.2	73.4	52.1	21.3		0.720
*MARCO 15											
V-024(C8-C9)	CIM.	2.8	9.1	9.7	4.6	47.2	73.4	52.1	21.3		0.720
*MARCO 16											
V-025(C31-C39)	CIM.	7.8	43.6	36.0	19.2	92.2	198.8	111.9	86.9		1.548
V-026(C39-C13)	CIM.	4.0				92.2	96.2	92.2	4.0		1.548
TOTAL MARCO 16		11.8	43.6	36.0	19.2	184.4	295.0	204.1	90.9		3.096
*MARCO 17											
V-027(C14-C11)	CIM.	2.8	9.1	9.7	4.6	47.2	73.4	52.1	21.3		0.720
*MARCO 18											
V-028(C23-C17)	CIM.	2.8	9.1	9.7	4.6	47.2	73.4	52.1	21.3		0.720
*MARCO 19											
V-029(C36-C40)	CIM.	7.8	44.2	36.0	19.2	92.2	199.4	111.9	87.5		1.548
V-030(C40-C22)	CIM.	4.0				92.2	96.2	92.2	4.0		1.548
TOTAL MARCO 19		11.8	44.2	36.0	19.2	184.4	295.6	204.1	91.5		3.096
*MARCO 20											
V-031(C21-C19)	CIM.	2.8	9.1	9.7	4.6	47.2	73.4	52.1	21.3		0.720
*MARCO 21											
V-032(C7-C24)	CIM.	2.8	9.1	9.7	4.6	47.2	73.4	52.1	21.3		0.720
*MARCO 22											
V-033(C34-C32)	CIM.	7.5	34.6	28.3	18.8	92.2	181.4	115.0	66.4		1.548
V-034(C32-C27)	CIM.	3.7	11.2	28.0	4.4	94.4	141.7	94.4	19.3	28.0	1.440
V-035(C27-C28)	CIM.		3.6			45.0	48.6	45.0	3.6		0.612
TOTAL MARCO 22		11.2	49.4	56.3	23.2	231.6	371.7	254.4	89.3	28.0	3.600
TOTAL Cimentación		128.5	473.3	542.9	229.4	2305.6	3679.7	2517.1	919.8	242.6	35.856
AZOTEA											
*MARCO 1											
V-201(C6-C4)	DESC.		2.5	3.5		9.8	15.8	11.3	3.5		0.084
*MARCO 2											
V-202(C9-C10)	DESC.		3.9	5.9		9.8	19.6	13.7	5.9		0.078
V-203(C10-C11)	DESC.		0.6			9.8	10.4	10.4			0.078
TOTAL MARCO 2			4.5	5.9		19.6	30.0	24.1	5.9		0.156
*MARCO 3											
V-204(C17-C18)	DESC.		3.9	5.9		9.8	19.6	13.7	5.9		0.078
V-205(C18-C19)	DESC.		0.6			9.8	10.4	10.4			0.078
TOTAL MARCO 3			4.5	5.9		19.6	30.0	24.1	5.9		0.156
*MARCO 4											
V-206(C24-C28)	DESC.		2.5	3.5		9.8	15.8	11.3	3.5		0.084
*MARCO 5											
V-207(C12-C15)	DESC.	2.7	6.5	4.5		24.6	38.3	35.3			0.228
*MARCO 6											
V-208(C25-C26)	DESC.	2.6	6.5	4.5		24.6	38.2	35.2			0.228
*MARCO 7											
V-209(C35-C36)	DESC.	2.7	6.5	4.5		24.6	38.3	35.3			0.228
*MARCO 8											
V-210(C2-C5)	DESC.	1.9	2.2	1.9		9.8	15.8	15.8			0.084
*MARCO 9											
V-211(C8-C13)	DESC.	3.2	3.8	3.2		9.8	20.0	20.0			0.078
V-212(C13-C14)	DESC.		0.6			9.8	10.4	10.4			0.078
TOTAL MARCO 9		3.2	4.4	3.2		19.6	30.4	30.4			0.156

		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	m3
*MARCO 10											
V-213(C23-C22)	DESC.	3.2	3.8	3.2		9.8	20.0	20.0			0.078
V-214 (C22-C21)	DESC.		0.6			9.8	10.4	10.4			0.078
TOTAL MARCO 10		3.2	4.4	3.2		19.6	30.4	30.4			0.156
*MARCO 11											
V-215(C7-C27)	DESC.	1.9	2.2	1.9		9.8	15.8	15.8			0.084
*MARCO 12											
V-216(C3-C39)	DESC.	14.1	46.7	21.0		37.5	119.3	37.5	56.5	25.3	0.861
V-217 (C39-C40)	DESC.	10.8	61.6	17.2		37.5	127.1	37.5	64.3	25.3	0.840
V-218(C40-C32)	DESC.	3.3				37.5	40.8	37.5	3.3		0.861
TOTAL MARCO 12		28.2	108.3	38.2		112.5	287.2	112.5	124.1	50.6	2.562
*MARCO 13											
V-219(C1-C29)	DESC.		5.5	8.1		9.8	23.4	15.3	8.1		0.078
V-220(C29-C30)	DESC.	1.8	0.4			6.9	9.1	9.1			0.054
V-221 (C30-C41)	DESC.	2.8	14.7	7.1		20.0	44.6	44.6			0.162
V-222(C41-C31)	DESC.		0.6			9.8	10.4	10.4			0.072
V-223(C31-C33)	DESC.	2.5	0.6			9.8	12.9	12.9			0.072
V-224(C33-C16)	DESC.		0.4			6.9	7.3	7.3			0.054
V-225(C16-C42)	DESC.	2.8	1.4	10.5		20.0	34.7	34.7			0.162
V-226(C42-C36)	DESC.		0.6			9.8	10.4	10.4			0.072
V-227(C36-C37)	DESC.	2.6	0.8			9.8	13.2	13.2			0.072
V-228(C37-C20)	DESC.					6.9	6.9	6.9			0.054
V-229(C20-C34)	DESC.	1.2	5.8			25.8	32.8	32.8			0.240
TOTAL MARCO 13		13.7	30.8	25.7		135.5	205.7	197.6	8.1		1.092
*MARCO 14											
V-230(C1-C3)	DESC.	7.6	13.2	7.5		26.3	54.6	48.3	6.3		0.246
V-231(C3-C2)	DESC.	1.6	2.1	8.4		26.3	38.4	30.0	8.4		0.240
V-232 (C2-C6)	DESC.		0.4			11.5	11.9	11.9			0.090
TOTAL MARCO 14		9.2	15.7	15.9		64.1	104.9	90.2	14.7		0.576
*MARCO 15											
V-233(C5-C12)	DESC.	1.2	2.3	3.9		5.2	12.6	8.7	3.9		0.048
V-234(C12-C4)	DESC.		0.2			5.2	5.4	5.4			0.048
TOTAL MARCO 15		1.2	2.5	3.9		10.4	18.0	14.1	3.9		0.096
*MARCO 16											
V-235(C8-C15)	DESC.	1.2	2.4	3.9		5.2	12.7	8.8	3.9		0.048
V-236(C15-C9)	DESC.		0.2			5.2	5.4	5.4			0.048
TOTAL MARCO 16		1.2	2.6	3.9		10.4	18.1	14.2	3.9		0.096
*MARCO 17											
V-237(C31-C39)	DESC.	10.3	24.8	9.4		28.8	73.3	38.2	35.1		0.492
V-238(C39-C13)	DESC.	3.6	7.5			28.8	39.9	26.8	11.1		0.492
TOTAL MARCO 17		13.9	32.3	9.4		57.6	113.2	67.0	46.2		0.984
*MARCO 18											
V-239 (C14-C25)	DESC.	1.2	2.5	3.9		5.2	12.8	8.9	3.9		0.048
V-240(C25-C11)	DESC.		0.2			5.2	5.4	5.4			0.048
TOTAL MARCO 18		1.2	2.7	3.9		10.4	18.2	14.3	3.9		0.096
*MARCO 19											
V-241 (C23-C26)	DESC.	1.2	2.5	3.9		5.2	12.8	8.9	3.9		0.048
V-242 (C26-C17)	DESC.		0.2			5.2	5.4	5.4			0.048
TOTAL MARCO 19		1.2	2.7	3.9		10.4	18.2	14.3	3.9		0.096
*MARCO 20											
V-243(C36-C40)	DESC.	10.5	24.8	9.4		28.8	73.5	38.2	35.3		0.492
V-244(C40-C22)	DESC.	3.6	7.5			28.8	39.9	26.8	11.1		0.492
TOTAL MARCO 20		14.1	32.3	9.4		57.6	113.4	67.0	46.4		0.984

TIPO	A.NEG.	A.POS.	A.MON.	A.TEMP.	A.EST.	TOTAL	#3	#4	#5	V.CONC.
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	m3
*MARCO 21										
V-245(C21-C35)	DESC.	1.2	2.4	3.9	5.2	12.7	8.8	3.9		0.048
V-246(C35-C19)	DESC.		0.2		5.2	5.4	5.4			0.048
TOTAL MARCO 21		1.2	2.6	3.9	10.4	18.1	14.2	3.9		0.096
*MARCO 22										
V-247(C7-C38)	DESC.	1.2	2.3	3.9	5.2	12.6	8.7	3.9		0.048
V-248(C38-C24)	DESC.		0.2		5.2	5.4	5.4			0.048
TOTAL MARCO 22		1.2	2.5	3.9	10.4	18.0	14.1	3.9		0.096
*MARCO 23										
V-249(C34-C32)	DESC.	7.8	13.2	7.5	26.3	54.8	48.3	6.5		0.246
V-250(C32-C27)	DESC.	1.6	2.1	8.4	26.3	38.4	30.0	8.4		0.240
V-251(C27-C28)	DESC.		0.4		11.5	11.9	11.9			0.090
TOTAL MARCO 23		9.4	15.7	15.9	64.1	105.1	90.2	14.9		0.576
TOTAL AZOTEA		113.9	297.4	180.4	745.2	1336.9	989.7	296.6	50.6	8.994
TOTAL OBRA		242.4	770.7	723.3	229.4	3050.8	5016.6	1216.4	293.4	44.850

- A.NEG.: Armado negativos
- A.POS.: Armado positivos
- A.MON.: Armado montaje
- A.TEMP.: Armado por temperatura
- A.EST.: Armado estribos

LISTADO DE CUANTIFICACION DE VIGAS

OBRA: diseño por sismo y viento

FECHA: 12/11/2001 8:27:37 PM

MATERIALES:

CONCRETO: f'c=250

ACERO: Grado 60

MATERIALES DE CIMENTACION:

CONCRETO: f'c=250

ACERO: Grado 60

RESUMEN DE CUANTIFICACION (+10%)

	TIPO ACERO	#3 Kg	#4 Kg	#5 Kg	TOTAL Kg
Cimentación	Grado 60	2768.8	1011.8	267.1	4047.7
AZOTEA	Grado 60	1088.7	326.3	55.7	1470.6
TOTAL OBRA		3857.5	1338.0	322.7	5518.3

LISTADO DE LOSAS RECTANGULARES

En esta sección se verán las características y análisis de las losas rectangulares que conforman la planta de azotea y que en este caso es una losa maciza; predomina la información de dirección de la losa, peralte de la losa, momentos, cantidades de refuerzo y armado de refuerzo.

Para comprender mejor esto, tomara como ejemplo a la losa numero 2 de la planta de azotea, en donde el análisis en la dirección X expresa que tiene un peralte de 0.12 m., los momentos están representados en Ton m, las cantidades de refuerzo vienen representan en cm^2 . Por último nos dice que el armado superior izquierdo, el inferior centro y superior derecho deben de tener varillas del número 3 a cada 15 cm.

Peralte en metros
 Momentos en mTn/m
 Cuantías en cm²/m
 Diámetro de barra en mm
 Separación en cm

DESPLANTE
 (No hay losas rectangulares)

AZOTEA

Losa	Dir.	Peralte	Momentos			Cantidades de refuer			Armado de refuerzo			
			Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.	
L2	X	0.12	0.53	0.13	0.49	2.32	0.58	2.15	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.69	0.10	0.31	2.99	0.45	1.33	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L1	X	0.12	-----	0.06	0.60	-----	0.26	2.60	-----	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.89	0.10	-----	3.86	0.43	-----	#3c/15	#3c/15	-----	
L3	X	0.12	0.49	0.14	0.54	2.11	0.61	2.36	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.69	0.11	0.31	2.98	0.47	1.36	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L4	X	0.12	0.60	0.06	-----	2.62	0.26	-----	#3c/15	#3c/15	-----	
	Y		0.88	0.11	-----	3.82	0.47	-----	#3c/15	#3c/15	-----	
L5	X	0.12	0.21	0.48	0.67	0.93	2.07	2.89	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.61	0.42	0.70	2.66	1.82	3.04	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L6	X	0.12	0.65	0.33	0.65	2.82	1.42	2.82	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.71	0.34	0.49	3.07	1.49	2.14	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L7	X	0.12	0.67	0.48	0.22	2.89	2.07	0.96	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.64	0.41	0.70	2.78	1.79	3.02	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L8	X	0.12	0.20	0.37	0.70	0.85	1.60	3.05	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.65	0.57	0.61	2.84	2.48	2.65	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L9	X	0.12	0.68	0.23	0.69	2.94	1.01	2.99	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.51	0.42	0.69	2.21	1.84	2.98	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
L10	X	0.12	0.70	0.51	0.15	3.05	2.21	0.66	#3c/15	#3c/15	#3c/15	
	Y		0.49	0.57	0.64	2.12	2.47	2.78	#3c/15	#3c/15	#3c/15	

CUANTIFICACION DE SUPERFICIES Y VOLUMENES

En esta sección se apreciarán las superficies y volúmenes de concreto a utilizarse en las losas, vigas, zunchos y muros. Se hace un análisis por plantas y al final un análisis total de todo el conjunto.

En el resumen total de obra, se puede apreciar que la superficie total de losas macizas es de 142.96 m²; la superficie en planta de vigas, zunchos y muros es de 70.57 m²; la superficie lateral de vigas, zunchos y muros es de 141.32 m².

Se concluye al final que el concreto total en vigas es de 44.86 m³ y el concreto en losas macizas es de 17.16 m³.

CONTABILIZACIÓN DE SUPERFICIES Y VOLÚMENES
OBRA: diseño por sismo y viento

Grupo de Plantas Número 0: Cimentación
Número Plantas Iguales: 1

Superficie Total: 49.68 m²
Superficie Total Losas: 0.00 m²
Superficie en Planta de Vigas, zunchos y muros: 47.80 m²
Superficie Lateral de Vigas, zunchos y muros: 95.04 m²

Concreto Total en Vigas: 35.86 m³
Vigas: 35.86 m³

Grupo de Plantas Número 1: DESPLANTE
Número Plantas Iguales: 1

Superficie Total: 1.88 m²
Superficie Total Losas: 0.00 m²
Superficie en Planta de Vigas, zunchos y muros: 0.00 m²

Concreto Total en Vigas: 0.00 m³

Grupo de Plantas Número 2: AZOTEA
Número Plantas Iguales: 1

Superficie Total: 167.61 m²
Superficie Total Losas: 142.96 m²
Losas Macizas: 142.96 m²
Superficie en Planta de Vigas, zunchos y muros: 22.77 m²
Superficie Lateral de Vigas, zunchos y muros: 46.28 m²

Concreto Total en Vigas: 9.00 m³
Vigas: 9.00 m³
Concreto en Losas Macizas: 17.16 m³



RESUMEN TOTAL OBRA

Superficie Total: 219.17 m²

Superficie Total Losas: 142.96 m²

 Losas Macizas: 142.96 m²

Superficie en Planta de Vigas, zunchos y muros: 70.57 m²

Superficie Lateral de Vigas, zunchos y muros: 141.32 m²

Concreto Total en Vigas: 44.86 m³

 Vigas: 44.86 m³

Concreto en Losas Macizas: 17.16 m³

SECCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA

En este apartado se verán las cantidades de obra de cimbra, concretos y acero referente a las vigas, columnas y losas. Se hace primeramente un análisis por planta y al final un global total de obra. Las cantidades de obra vienen representadas en sus respectivas unidades; la cimbra viene representada en superficie (m^2); el concreto viene representado en volumen (m^3) y el acero viene representado en kg. El total de cimbra es de 481.45 m^2 , el volumen total de concreto es de 68.58 m^3 y el total de acero es de 9914 Kg.

Cimentación- Superficie total: 49.68 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Acero (Kg)
Vigas	47.80	35.86	4043
Cimbra lateral	95.04		
TOTAL	142.84	35.86	4043
Indices (por m2)	2.875	0.722	81.38

DESPLANTE- Superficie total: 1.88 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Acero (Kg)
Columnas (Sup. Cimbra)	28.00	1.52	932
TOTAL	28.00	1.52	932
Indices (por m2)	14.894	0.809	495.74

AZOTEA- Superficie total: 167.61 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Acero (Kg)
Losas	142.96	17.16	2326
Vigas	22.77	9.00	1469
Cimbra lateral	46.28		
Columnas (Sup. Cimbra)	98.60	5.04	1144
TOTAL	310.61	31.20	4939
Indices (por m2)	1.853	0.186	29.47

TOTAL OBRA- Superficie total: 219.17 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Acero (Kg)
Losas	142.96	17.16	2326
Vigas	70.57	44.86	5512
Cimbra lateral	141.32		

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Acero (Kg)
Columnas (Sup. Cimbra)	126.60	6.56	2076
TOTAL	481.45	68.58	9914
Indices (por m2)	2.197	0.313	45.23

LISTADO DE MATERIALES, ARMADO DE COLUMNAS Y MUROS DE CORTANTE

En esta sección se apreciarán las características de los materiales a emplearse y análisis del armado de las columnas en donde se contemplan las dimensiones, el tramo, el armado de las varillas, estribos y esfuerzos críticos. En lo que respecta a muros de cortante, no hay análisis, ya que en el proyecto no se manejaron muros de carga, sino que simulamos la carga en las vigas de cimentación.

Para comprender mejor el análisis de resultados tenemos que el concreto que se va a utilizar en columnas en todas las plantas es de 250 kg/cm^2 ; el acero que se utilizara será de grado 60 y de resistencia 4200 kg/cm^2 .

Analizaremos la columna C1 en donde la memoria describe que sus dimensiones son de $0.20 \times 0.20 \text{ m}$; el tramo de la columna empieza en la cota 0.20 m. y termina en la cota 2.78 m.; el armado contiene 4 varillas del número 4; los estribos con armados con la varilla número 3 y van colocados a cada 20 cm.; la altura del tramo de columna sin arriostamiento es de 3.58 m.; la altura del tramo de columna de pandeo en dirección x es de 3.58 m.; la altura del tramo de columna de pandeo en dirección y es de 3.58 m.; se describen esfuerzos críticos correspondientes a la peor combinación que produce los mayores esfuerzos y/o deformaciones, incluye amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

1. LISTADO DE MATERIALES

1.1 CONCRETOS

ELEMENTO	CONCRETO	PLANTAS	F'c Kg/cm ²	GAMMA C
Columnas y Muros de cortante	f'c=250	Todas	250	1.00
Muros	f'c=250	Todas	250	1.00

1.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICION

1.2.1 ACEROS EN BARRAS

ELEMENTO	POSICION	ACERO	Fy Kg/cm ²	GAMMA S
Columnas y Muros de cortante	Barras(Verticales)	Grado 60	4200	1.00
	Estribos(Horizontales)	Grado 60	4200	1.00

1.2.2 ACEROS EN PERFILES

TIPO ACERO	ACERO	LIM. ELASTICO Kg/cm ²	MODULO DE ELASTICIDAD Kg/cm ²
Aceros Formados en Frio	A-36	2548	2089704
Aceros Laminados	ASTM A 36 36 ksi	2548	2100000

2. ARMADO DE COLUMNAS Y MUROS DE CORTANTE

2.1 Columnas

Pl: n° de planta

Tramo: nivel inicial/ nivel final del tramo entre plantas.

Armados : Primer sumando -> armado de esquina. (perfil si es columna metálica)
 Segundo sumando -> armado de cara X.
 Tercer sumando -> armado de cara Y.

Esribos : Se indica sólomente el estribo perimetral dispuesto.
 Si existen otros esribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de columnas.

Estado (Est): Código identificativo del estado de la columna por incumplimiento de algún criterio normativo.

E : Altura del tramo de columna sin arriostramiento.

H_{px} : Altura del tramo de columna de pandeo en dirección X.

H_{py} : Altura del tramo de columna de pandeo en dirección Y.

Críticos : Esfuerzos Críticos, correspondientes a la peor combinación que produce los mayores esfuerzos y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

Referencia: Esfuerzos críticos, correspondientes a la peor combinación que produce los mayores esfuerzos y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

NOTA: LOS ESFUERZOS ESTAN REFERIDOS A EJES LOCALES DE LA COLUMNA.

El sistema de unidades utilizado es

N: Tn Mx, My: Tn·m

Columna	Pl	DIMENSION	TRAMO	ARMADO	ESTRIBOS	EST	E	H _{px}	H _{py}	Críticos			Referencia		
										N	M _x	M _y	N	M _x	M _y
C1	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	-0.08	0.74	0.50	-0.08	0.74	0.50
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.06	1.44	0.76	0.06	1.44	0.76
C3	2	0.30x0.30	0.20/2.68	4#4+ 2#4+2#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	10.36	4.33	1.57	10.36	4.15	1.50
	1	0.30x0.30	-0.80/0.20	4#6+ 2#5+2#5	#3c/25		3.48	3.48	3.48	8.29	1.35	6.71	8.29	1.31	6.49
C6	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.41	0.44	0.37	1.41	0.43	0.36
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.51	0.77	0.65	1.51	0.74	0.63
C28	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.54	0.45	0.48	1.54	0.43	0.46
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.64	0.79	0.83	1.64	0.76	0.80
C32	2	0.30x0.30	0.20/2.68	4#5+ 2#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	10.29	4.30	1.98	10.29	4.12	1.89
	1	0.30x0.30	-0.80/0.20	4#6+ 2#5+2#5	#3c/25		3.48	3.48	3.48	8.53	0.87	7.03	8.53	0.84	6.78
C34	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	2.18	0.85	0.58	2.18	0.81	0.55

Columna	Pl	DIMENSION	TRAMO	ARMADO	ESTRIBOS	EST	H	Hpx	Hpy	Críticos			Referencia		
										N	Mx	My	N	Mx	My
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#6	#3c/20		3.58	3.58	3.58	2.27	1.43	1.07	2.27	1.36	1.01
C2	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.90	0.52	0.40	1.90	0.50	0.38
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.94	0.91	0.71	1.94	0.87	0.68
C4	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.64	0.09	0.74	1.64	0.08	0.71
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.74	0.15	1.29	1.74	0.15	1.24
C9	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.77	0.09	0.70	1.77	0.09	0.67
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.87	0.14	1.23	1.87	0.14	1.18
C10	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.10	0.09	0.61	1.10	0.08	0.60
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.67	0.99	0.19	0.67	0.98	0.19
C11	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.25	0.57	0.15	1.25	0.55	0.14
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.35	0.99	0.26	1.35	0.96	0.25
C13	2	0.20x0.20	0.20/2.68	4#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	1.75	0.09	0.87	1.75	0.09	0.84
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.48	3.48	3.48	2.07	0.18	1.51	2.07	0.17	1.45
C14	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.38	0.17	0.72	4.38	0.16	0.65
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.48	0.31	1.27	4.48	0.28	1.15
C17	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.87	0.17	0.67	1.87	0.16	0.64
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.98	0.29	1.18	1.98	0.28	1.13
C18	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.72	0.48	0.25	0.72	0.47	0.25
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.82	0.64	0.41	0.82	0.63	0.41
C19	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.46	0.15	0.29	1.46	0.53	0.26
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.56	0.96	0.51	1.56	0.93	0.49
C21	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.82	0.21	0.76	4.82	0.16	0.66
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.05	0.13	1.38	4.05	0.12	1.26
C22	2	0.20x0.20	0.20/2.68	4#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	1.81	0.54	0.40	1.81	0.52	0.38

Columna	Pl	DIMENSION	TRAMO	ARMADO	ESTRIBOS	EST	H	Hpx	Hpy	Criticos			Referencia		
										N	Mx	My	N	Mx	My
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.48	3.48	3.48	2.18	1.01	0.62	2.18	0.97	0.60
C23	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.50	0.65	0.25	4.50	0.59	0.23
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.61	1.15	0.45	4.61	1.03	0.40
C24	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.41	0.44	0.43	0.41	0.44	0.42
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.52	0.77	0.75	0.52	0.76	0.74
C27	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.73	0.27	0.80	1.73	0.26	0.77
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.82	0.45	1.40	1.82	0.46	1.35
C31	2	0.20x0.20	0.20/2.68	4#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	2.24	0.89	0.32	2.24	0.85	0.31
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.48	3.48	3.48	2.61	1.67	0.42	2.61	1.58	0.40
C36	2	0.20x0.20	0.20/2.68	4#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	2.07	0.89	0.46	2.07	0.85	0.44
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.48	3.48	3.48	2.44	1.65	0.68	2.44	1.58	0.65
C39	2	0.30x0.30	0.20/2.68	4#4+ 2#4+2#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	18.98	0.67	3.62	18.98	0.80	3.34
	1	0.30x0.30	-0.80/0.20	4#6+ 2#5	#3c/25		3.48	3.48	3.48	19.68	0.89	7.07	19.68	0.82	6.50
C40	2	0.30x0.30	0.20/2.68	4#4+ 2#4+2#4	#3c/20		3.48	3.48	3.48	19.47	3.39	1.29	19.47	3.12	1.18
	1	0.30x0.30	-0.80/0.20	4#6+ 2#5	#3c/25		3.48	3.48	3.48	19.72	0.11	7.33	19.72	0.10	6.74
C30	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.15	0.66	0.57	4.15	0.78	0.52
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	4.53	1.64	0.68	4.53	1.48	0.61
C33	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.50	0.81	0.23	0.50	0.80	0.23
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.67	1.54	0.22	0.67	1.52	0.22
C37	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	-0.08	0.60	0.42	-0.08	0.80	0.42
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.35	1.53	0.57	0.35	1.52	0.56
C41	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	2.29	0.66	0.37	2.29	0.82	0.35
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	2.69	1.60	0.43	2.69	1.51	0.41
C42	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	3.44	0.65	0.36	3.44	0.79	0.34

Columna	Pl	DIMENSION	TRAMO	ARMADO	ESTRIBOS	EST	H	Hp _x	Hp _y	Críticos			Referencia		
										N	M _x	M _y	N	M _x	M _y
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	3.86	1.63	0.51	3.86	1.49	0.46
C29	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.18	0.81	0.49	1.18	0.79	0.48
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	1.31	1.54	0.63	1.31	1.50	0.61
C5	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.48	0.61	0.37	5.48	0.54	0.32
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.86	1.11	0.63	5.86	0.97	0.55
C7	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.37	0.57	0.51	5.37	0.50	0.45
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.75	1.03	0.89	5.75	0.90	0.78
C16	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	3.61	0.85	0.29	3.61	0.78	0.26
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	3.98	1.63	0.25	3.98	1.49	0.23
C20	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.01	0.97	0.61	5.01	0.87	0.55
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.39	1.74	0.80	5.39	1.54	0.70
C8	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.21	0.09	0.79	5.21	0.08	0.70
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	5.32	0.15	1.40	5.32	0.13	1.24
C12	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.28	0.53	0.31	0.28	0.53	0.31
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.43	0.95	0.55	0.43	0.94	0.54
C15	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.85	0.60	0.17	0.85	0.59	0.17
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.96	1.02	0.31	0.96	1.00	0.30
C25	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.25	0.15	0.63	0.25	0.15	0.63
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.62	0.20	1.18	0.62	0.20	1.16
C26	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.69	0.59	0.23	0.69	0.58	0.22
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.80	1.04	0.40	0.80	1.03	0.39
C35	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.72	0.52	0.33	0.72	0.51	0.33
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.84	0.88	0.59	0.84	0.86	0.58
C38	2	0.20x0.20	0.20/2.78	4#4	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.24	0.50	0.43	0.24	0.50	0.43

Columna	Pl	DIMENSION	TRAMO	ARMADO	ESTRIBOS	EST	H	Hpx	Hpy	Críticos			Referencia		
										N	Mx	My	N	Mx	My
	1	0.20x0.20	-0.80/0.20	4#5	#3c/20		3.58	3.58	3.58	0.34	0.90	0.76	0.34	0.89	0.76

4.3. Planos de construcción

Algo muy importante que caracteriza al software CYPECAD, es que elabora los planos de construcción del proyecto para ser apreciados en el software AUTOCAD. En estos planos es donde predominan las plantas arquitectónicas del diseño así como los armados de los elementos como son las columnas, vigas, losas y que podemos apreciar en los siguientes planos:

Solamente se mostrara un plano de construcción del proyecto, para apreciar los otros planos se deberá recurrir al CD de anexos que acompaña a la disertación.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones y recomendaciones

Como se pudo ver en el desarrollo de esta disertación, el software denominado CYPECAD es una herramienta muy útil y practica, ya que todos los cálculos los elabora el programa basándose en los datos que se le proporcionen como pueden ser el tipo de terreno, el tipo de columnas, vigas, losas, dimensiones de las estructuras, los reglamentos a utilizarse, etc. En fin podemos concluir que es un programa muy completo en lo que a diseño estructural se refiere ya que el usuario puede hacer un sin numero de propuestas para el cálculo del proyecto estructural a elaborarse.

Un aspecto muy importante es que el usuario se puede ahorrar mucho tiempo ya que no tiene que hacer los cálculos de las formulas manualmente, sino que el software esta diseñado para hacer todos los cálculos matemáticos.

Se recomienda al usuario de CYPECAD, hacer antes que nada un pre-diseño del proyecto estructural a manera de que a criterio se propongan las primeras dimensiones de los elementos estructurales y así llegar más pronto un buen cálculo estructural y una buena optimización de dimensiones para que los costos del proyecto no sean muy elevados pero a la vez obtener un grado de seguridad suficiente y confiable para garantizar la seguridad de los ocupantes del inmueble.

ANEXOS

Anexos

Como anexos, manejaremos un CD con información referente al desarrollo de la disertación, predominando los datos del proyecto en estudio.

CONTENIDO DEL CD. (Se divide en carpetas)

<u>NOMBRE DEL ARCHIVO</u>	<u>Descripción</u>
*CARPETA DE MEMORIA DE CALCULO	
datos de obra	datos generales de la obra
combinaciones calculo	combinaciones de cargas
cuantificacion vigas	cuantificación de vigas
armadovigas	armado de vigas
alineacionlosa	alineaciones de las losas
losas rectangulares	armado de losas rectangulares
cantidades de obra	cantidades de obra de materiales
cuantificacion superficies y volúmenes	cantidades de obra de superficies
analisis columnas	análisis de las columnas
cargashorizontales	análisis de cargas de viento
coeficientes de participacion	coeficientes de inercias
*CARPETA DE PLANOS DE CONSTRUCCION	
cuacolu0	cuadro de columnas de planta de cimentación.
cuacolu1	cuadro de columnas de planta de desplante.
cuacolu2	cuadro de columnas de planta de azotea.
plantar0	planta de cimentación.

plantar1 y armado de losa
vigas0 cimentación
vigas1 azotea

planta de azotea y armado de losa.
armado de vigas de cimentación.
armado de vigas de azotea.

*CARPETAS DE ARCHIVOS CYPECAD VINCULADOS AL PROYECTO EN ESTUDIO. (Estos archivos servirán por si se quiere apreciar el proyecto utilizando el software de CYPECAD).

archivo cypecad.C3P
archivo cypecad.DAT
archivo cypecad.RES

BIBLIOGRAFIA

***Manual de Cypecad**

Versión 2000

***Análisis Estructural.**

Tercera Edición.

Autor: R.C. Hibbeler.

Editorial: Prentice Hall.

***Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado.**

Tercera Edición.

Autor: González Cuevas – Robles.

Editorial: Limusa.

***Diseño de Estructuras de Concreto conforme al Reglamento ACI 318-89.**

***Análisis Elemental de Estructuras.**

Segunda edición en español.

Autores: Charles Head Norris, John Benson Wilbur, Senol Utku.

Editorial: Mc Graw Hill.



contents

KODAK CD-R
Ultima 80
700 MB

INFOGUARD™
PROTECTION SYSTEM

COMPACT
disc
Recordable
700MB 80min

© Eastman Kodak Company, 2000. Kodak and InfoGuard are trademarks of Eastman Kodak Company.