

CAPÍTULO 5: SEGURIDAD ESTRUCTURAL



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.1. Memoria de Cálculo Estructural

- 5.1.1. Cuadro Comparativo de Sistemas Constructivos
- 5.1.2. Propuesta y Fundamentación de Sistema Constructivo
- 5.1.3. Matrices de Carga
 - a) Muros
 - b) Losas de Entrepiso
 - c) Losas de Azotea
- 5.1.4. Áreas tributarias
- 5.1.5. Bajada de Cargas
- 5.1.6. Propuesta de Cimentación
- 5.1.7. Propuesta dimensionamiento Zapatas
- 5.1.7.1. Juntas Constructivas
- 5.1.8. Cálculo Contratrabe
- 5.1.9. Cálculo Trabes de Liga
- 5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido
 - 5.1.10.1. Marco Rígido a analizar (MR-1)
 - 5.1.10.1.1. Análisis Estático (Gravitacional)
 - 5.1.10.1.2. Análisis Estático (Sísmico)
 - 5.1.11. Cálculo Trabe de Empotre (T-1)
- 5.1.12. Cálculo Trabes Secundarias (Largueros) (T-2 y T-3)
- 5.1.13. Cálculo para diseño de losacero (Losa de entrepiso).
 - 5.1.14.1. Cálculo de Columna (C-1)
 - 5.1.14.2. Cálculo de base de columna (placa PL-1)
 - 5.1.14.3. Cálculo para diseño de Soldadura
- 5.1.15. Propuesta de Cubierta (Losa de Azotea).

5.2. Planos de Seguridad Estructural



5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.1.1 Memoria de Cálculo Estructural

Estructura Tipo I : Marcos Rígidos
Material: Acero (perfiles IPR y losacero metaldeck)
Terreno Zona I

5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.1.1. Cuadro Comparativo de Sistemas Constructivos

Estructuras de Concreto		Estructuras de Acero		Estructura por losa reticulada	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
*Fabricados en obra	*Supervisión estricta del	*Fabricada en una planta	*Obreros especializados	*Modulación de casetones	*No soporta instalaciones
*Obreros sin especialización	concreto	*Uniones soldadura o tornillos	*Mayor gasto en mano de obra	*Buenos acabados de union	pesadas
*No necesita almacén	*Necesita cimbra	* Proyecto de estructura modular	*Necesita protección	*Bajos niveles de transferencia	*Instalaciones por plafon
*Necesita anclajes entre si	*Existe desperdicio	*Trabes mas ligeras	*Instalaciones por plafon	acústica y térmica	o exterior
*Moldeable	*Transporte para el concreto	*Fabricación masiva	*Menos económica	*Bajos niveles de vibración	*Alto mantenimiento
*Prueba de laboratorios	*Importante la limpieza de la obra	*Trabaja en tensión y compresión	*Vibracion entre pisos	*Aspecto agradable de ligereza y esbeltez	del encofrado
		*Uso aparente	*Alta transferencia térmica		*Escasa vida util en
*Mayor trabajo a compresión	*Tiempor de fraguado y resistencia	*Uso inmediato	*Necesita acabado de plafon	*Los esfuerzos de flexión y corte	encofrado de madera
*No necesita mantenimiento	7 días el 80 %, 14 días su 100%	*Más rápida la obra hasta un 50%	*Transferencia acustica	son relativamente bajos y repartidos	*Bajos rendimientos
*Más económica	28 días superior a lo establecido	*Mayor limpieza de obra		en grandes áreas.	constructivos en obras
*Permite la utilización de	si se desarrolla corectamente	*Plataforma de trabajo en la	• Baja resistencia al fuego	• Permite colocar muros	repetitivas
materiales mas resistentes	*Estructura más pesada	etapa de instalación.	• Paga de seguro	divisorios libremente.	
*Resistente al peso	*PERALTE DE ESTRUCTURA	*Cimbra permanente en la		• Se puede apoyar directamente	
de instalaciones	CLARO L/10 L/12	colocación del concreto		sobre las columnas .	
• Acortamiento significativo de		*Apariencia más estética		• proporciona un aislamiento acústico y	
plazos de ejecución de la obra gris		*Mayor resistencia		térmico.	
• Ahorros en concreto, acero,		*Ahorro en volumen de		• La ausencia de trabes a la vista elimina el	
mano de obra y moldaje,		concreto hasta un 33 %		falso plafón.	
• Uniones sencillas y eficiente		*Claros mas grandes L/24		*Posibilidad de ocultar trabes en la losa	
*Alta resistencia al fuego		*Eliminación de cimbra de madera		*Se pueden ajustar al diseño	
		*Reduce el peso de cimentación		*Encofrados recuperables	
		*Efectividad fuerzas sísmicas			
		• Resiste fuertes cargas concentradas			
		*Las losas son más livianas y más			
		rígidas			
		*El volumen de los colados en la obra			
		es reducido.			



5.1.2.Propuesta y Fundamentación de Sistema Constructivo

- ▶ Estudiando y analizando las alternativas obtenemos que el sistema más conveniente para el tipo de proyecto que se propone en la presente tesis es :
- ▶ Se propone el **Sistema Constructivo de acero , a base de columnas , trabes , marcos rígidos y Metaldeck** (losacero que se compone de una lamina de acero preformada y una losa de concreto vaciada sobre esta, que actúan de manera monolítica y forman una losa compuesta)la cual se utilizará en losas de entrepiso , con la fundamentación de que es un sistema el cual se acomoda a multitud de aplicaciones practicas y a su resistencia estructural con menos peso.
- ▶ De esta manera obtendremos una losa ligera que nos ahorrará peso para la cimentación, haciendo una estructura liviana y manejable.
- ▶ El sistema combina bajos costos con optimo comportamiento. El valor agregado se determina combinando los costos iniciales, los costos por vida útil y los asociados al comportamiento. El sistema minimiza el desperdicio de material, requiere en general menor volumen de concreto que otros sistemas y por otro lado permite reducir el peso de la edificación lo cual naturalmente se traduce en mayores ahorros de material en el resto de la estructura y a nivel de cimentación
- ▶ El tiempo es un factor importante , dentro de los diversos factores constructivos que pueden mencionarse, están su bajo peso que facilita su manipulación, optimo almacenamiento en obra, rapidez de instalación, no requiere mortero de afinado de piso, permite fácilmente la instalación de líneas de servicios posterior a la fundida de la losa lo cual a su vez reduce el tiempo de construcción y mejora la calidad de la obra, no es biodegradable, no contamina otros materiales, se adapta a cualquier geometría, teniendo como resultado una la obra más rápida , más versátil , más limpia y con mayor organización.
- ▶ El sistema presenta una apariencia atractiva y puede dejarse a la vista. En términos generales es fácil de mantener, durable y estéticamente agradable.
- ▶ En cuanto a cubiertas, se propone **mallá espacial con placas de betocel de concreto ligero**, con la fundamentación de conseguir un alto grado de prefabricación , aspecto que ha permitido importantes ahorros de mano de obra tanto en la fabricación como en el montaje , especialmente aptas para cubrir grandes espacios sin columnas,, cumpliendo las necesidades del proyecto. También obteniendo una cubierta ligera y rígida, depurada estetica, rapidez y seguridad en cuanto instalación, las mallas espaciales son estructuras con capacidad de movimiento y moldeables a la forma que se requiere.



5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.1.3. Matrices de Carga

a) Muros

Muro tipo 1: Repellado- Yeso						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Repellado, con mortero cemento-arena	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique barro ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Aplanado de yeso	1,00	1,00	0,03	0,03	1,500	45,00 kg
Total Cargas muertas:						263, 85 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						263,85 kg

Muro tipo 2: Yeso- Lambrin porcelanato						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Aplanado de yeso	1	1	0,01	0,01	2. 100	45,00 kg
Muro Tabique barro ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Impermeabilizante	1,00	1,00	0,03	0,03		0,13 kg
Pega Porcelanato	1,00	1,00	0,02	0,02	2,100	42,00 kg
Porcelanato Ecológico	1,20	0,60	0,02	0,01		15,00 kg
Total Cargas muertas:						299,99kg
Total cargas vivas:						-
Total:						299,99kg

Muro tipo 3. Repellado- Lambrin de azulejo						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique barro 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Impermeabilizante	1,00	1,00	0,03	0,03		0,13 kg
Pega Azulejo	1,00	1,00	0,02	0,02	2,100	42,00 kg
Azulejo Ecológico	1,00	1,00	0,01	0,01		15,00 kg
Total Cargas muertas:						275,99 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						275,99 kg

Muro tipo 4. Lambrin de azulejo - Lambrin de azulejo						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Pega Azulejo	1	1	0,02	0,01	2. 100	42.00 kg
Azulejo Ecológico	1	1	0,01			15,00 kg
Muro Tabique barro 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Impermeabilizante	1,00	1,00	0,03	0,03		0,13 kg
Pega Azulejo	1,00	1,00	0,02	0,02	2,100	42,00 kg
Azulejo Ecológico	1,00	1,00	0,01	0,01		15,00 kg
Total Cargas muertas:						311,99 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						311,99 kg



a) Muros

Muro tipo 5: Yeso- Yeso						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Aplanado de yeso	1	1	0,01	0,01	2. 100	45,00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Aplanado de yeso	1,00	1,00	0,01	0,01	2,100	45,00 kg
Pintura Marca Berelex green®						
Total Cargas muertas:						287,65 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						287,65 kg

Muro tipo 6. Repellado- Repellado						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0.01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Arena	1,00	1,00	0,01	0,01	2,100	21,00 kg
Pintura Marca Berelex green®						
Total Cargas muertas:						239, 85kg
Total cargas vivas:						-
Total:						239,85 kg

Muro tipo 7 : Muro cancel						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Cristal de 12 mm	1	1	0.01	0,01	2,560	30, 72 kg
Canceleria de aluminio	4	0,88	0.04	0,013	2,700	34,56 kg
Total Cargas muertas:						65,28 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						65,28 kg

Muro tipo 8: Muro Ventanal fachada						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Cristal de 19 mm	1	1	0.02	0,019	2,560	48.64 kg
Soporte tipo araña	4	0,88	0,04	0,013	2,700	34,56 kg
Total Cargas muertas:						83,10 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						83,10 kg



5.1.3. Matrices de Carga

a) Muros

Muro tipo 9. Muro de Alucobond						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Imperemeabilizante	1,00	1,00	0,01	0,01	2,100	21,00 kg
Panel de Alucobond	1,00	1,00	0,15	0,15	2,700	7,36 kg
Estructura para Instalacion	4,00	0,05	0,15	0,01	1,500	27,00 kg
Total Cargas muertas:						298,27 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						298,27 kg

Muro tipo 10. Repellado- Mármol						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Mármol 2.5	2.5	1,00	0,01	2,5	52,500	13,250 kg
Total Cargas muertas:						232.10 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						232,10 kg

Muro tipo 11. Repellado-baldosa						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Baldosa Ecológica	1,00	1,00	0,01	0,01	10,000	100 kg
Total Cargas muertas:						318.85 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						318.85 kg

Muro tipo 12. Muro divisorio tablaroca						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Tablero de yeso 12.7 mm. ambas caras	1.27	1	1	1.27	8,500	10, 625 KG
Colchoneta de lana mineral	0,1	0,1	0,01	0,01	0,270	0,027 kg
Bastidor Metalico	4,00	0,05	0,15	0,01	2,700	27,00 kg
Tablero de yeso 12.7 mm. ambas caras	1.27	1	1	1.27	8,500	10, 625 KG
Total cargas vivas:						48.277 kg
Total:						48.277 kg



a) Muros

Muro tipo 13. Muro acustico						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Tablero de yeso 12.7 mm. ambas caras	1.27	1	1	1.27	8,500	10,625 KG
Corcho aglomerado	0,1	0,1	0,5	0,01	0,270	0,027 kg
Bastidor Metalico	4,00	0,05	0,15	0,01	2,700	27,00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Aplanado de yeso	1,00	1,00	0,01	0,01	2,100	45,00 kg
Total cargas vivas:						236.402kg
Total:						236.402 kg

Muro tipo 14. Repellado-Piedra aparente						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0.01	0,01	2.100	21.00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Junta de mortero cemento-arena	0,15	0,14	1,00	0,02	2,100	44.1.kg
Piedra natural	1,00	1,00	0,01	0,01	2,450	24.50 kg
Total Cargas muertas:						243.35 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						243.35 kg

Muro tipo 15. Fachada Ventilada						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Vidrio de 3mm	3,00	1,00	0.01	0,003	2,560	7.69 kg
Bastidor separador 12 mm	12,00	0,88	0.04	0,42	2,700	113.4 kg
Vidrio de 3mm	3,00	1,00	0,01	0,003		7.69 kg
Total Cargas muertas:						128.76 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						128.76 kg

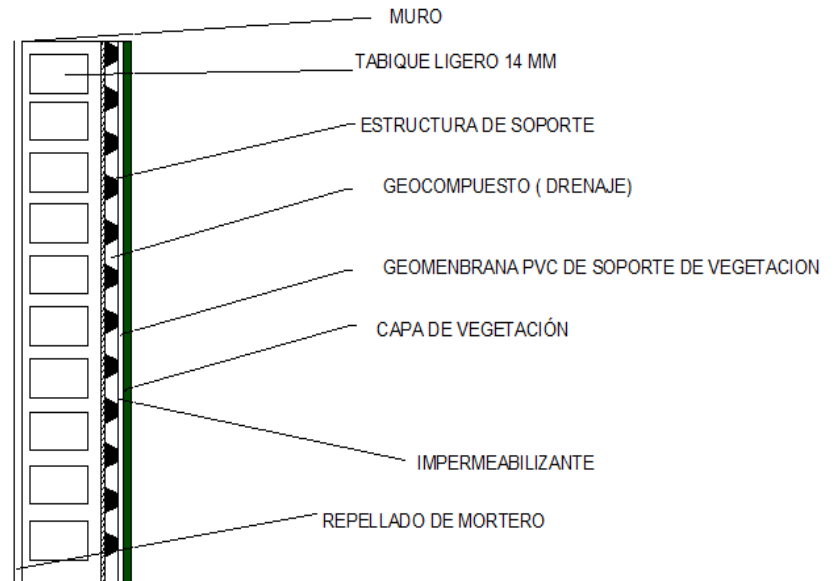
Muro tipo 16. Concreto armado						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0.01	0,01	2.100	21.00 kg
Muro concreto armado	1	1	0,1	0,1	2,400	240 kg
Impermeabilizante	1,00	1,00	0,03	0,03		0,13 kg
Repellado cemento- arena	1	1	0.01	0,01	2.100	21.00 kg
Total Cargas muertas:						282.13 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						282.13 kg



5.1.3. Matrices de Carga

a) Muros

Muro tipo 17. Muro Verde						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Repellado cemento- arena	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Muro Tabique ligero 14 cm	0,88	0,96	0,14	0,12	1,300	153.75 kg
Geomenbrana	1,00	1,00	0.0048	0,01	2,700	27,00 kg
Geocompuesto drenaje	1,00	1,00	0,11	0,11		9.93 kg
lamina de soporte PVC	1,00	1,00	00,1	0,01	1,400	14 kg
impermeabilizante	1,00	1,00	0,01	0,01	2,100	21,00 kg
Panel de sustrato con Vegetacion	1,00	1,00	0,07	0,07		64.023 kg
Total Cargas muertas:						313.68 kg
Total cargas vivas:						-
Total:						318 .13kg



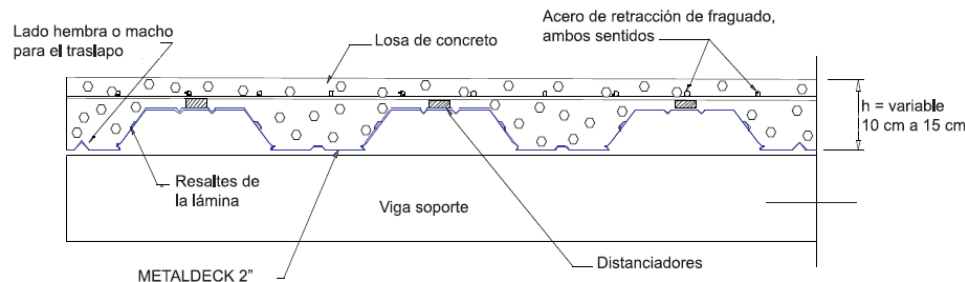
*Croquis de Muro tipo 17

5.1.3. Matrices de Carga

b) Losas de Entrepiso

Losas de entrepiso 1 : Plafón- Piso Bamboo Natural						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Piso bamboo natural	0,40	0,40	0,01	0,10	33	33 .00 kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0,1	0,05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0,01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						427.51kg
Total cargas vivas:						250 kg
Total:						677.51 kg

Losas de entrepiso 2 : Plafón- Porcelanato						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Porcelanato Ecológico	1	1	0,01	0,01	1,840	18.40 kg
Pega porcelanico	1	1	0,01			15,00 kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0,05	0.1	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0,01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						427.91 kg
Total cargas vivas:						250 kg
Total:						677.91 kg



- Croquis losacero metaldeck 2"

Losas de entrepiso 3 : Plafón- Azulejo						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Azulejo Ecológico	1	1	0,01	0,01	2. 100	21.00 kg
Pegazulejo	1	1	0,01			15,00 kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0,5	0,05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0,01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						430.51kg
Total cargas vivas:						170 kg
Total:						600.5 kg



5.1.3. Matrices de Carga

b) Losas de Entrepiso

Losas de entrapiso 4 : Plafón yeso – Baldosa						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Baldosa Ecológica	1	1,0	0,0002	0,0002	1,360	0,27 kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.1	2,100	105kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2” Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de yeso	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						394.75 kg
Total cargas vivas:						180 kg
Total:						464.75 kg

Losas de entrapiso 6 : Losa Acustica						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Piso bamboo natural	0,40	0,40	0.01	0,10	33	33 .00 kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2” Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Colchoneta de lana mineral	0,1	0,1	0,01	0,01	0,270	0,027 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						427.53
Total cargas vivas:						250 kg
Total:						677.53 kg

Losas de entrapiso 5 :plafón- Piso duela maciza						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Duela Maciza	0,10	0,10	0.01	0,10	65	65 .00 kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2” Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						459.51 kg
Total cargas vivas:						250 kg
Total:						709.51 kg

Losas de entrapiso 7: Plafón-Tapete antiderrapante						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Tapete antiderrapante	0,10	0,10	0.01	0,01	195	1.95kg
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2” Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						396.46 kg
Total cargas vivas:						250 kg
Total:						646.46 kg



5.1.3. Matrices de Carga

c) Losas de Azoteas

Losas de Azotea 1 :Falso Plafon tablaroca						
Concepto	Medidas m			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
Impermeabilizante prefabricado	1,00	1,00	0,04	0,04	132,5	5,30 kg
Entortado (cemento - arena)	1,00	1,00	0,03	0.03	2,200	66,00 kg
Relleno para pendiente	1,00	1,00	0,075	0,075	1,250	93, 75
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de tablaroca	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						559.56kg
Total cargas vivas:						40 kg
Total:						599.56kg

Losas de Azotea 3 :Falso Plafon yeso						
Concepto	Medidas m			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
Impermeabilizante prefabricado	1,00	1,00	0,04	0,04	132,5	5,30 kg
Entortado (cemento - arena)	1,00	1,00	0,03	0.03	2,200	66,00 kg
Relleno para pendiente	1,00	1,00	0,075	0,075	1,250	93, 75
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Suspensión de Acero	1,00	0,04	0,0004	0.0002	7,850	0.13 kg
Plafon de yeso	1,00	1,00	0,012	0,012		7.98 kg
Total Cargas muertas:						559.5kg
Total cargas vivas:						40 kg
Total:						599.5 kg

Losas de Azotea 2 :Losacero aparente						
Concepto	Medidas m			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
Impermeabilizante prefabricado	1,00	1,00	0,04	0,04	132,5	5,30 kg
Entortado (cemento - arena)	1,00	1,00	0,03	0.03	2,200	66,00 kg
Relleno para pendiente	1,00	1,00	0,075	0,075	1,250	93, 75
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,100	105 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Total Cargas muertas:						551.45
Total cargas vivas:						40 kg
Total:						591.45kg

Losas de Azotea 4: Estructura Tridimensional						
Concepto	Medidas m			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
Cristal de 12 mm	1,00	1,00	0.012	0,012	2,560	30, 72 kg
Estructura tridimensional	1,00	1,00	0,1	0,1	2,700	270 kg
Total Cargas muertas:						300,72 kg
Total cargas vivas:						40
Total:						340, 72 kg



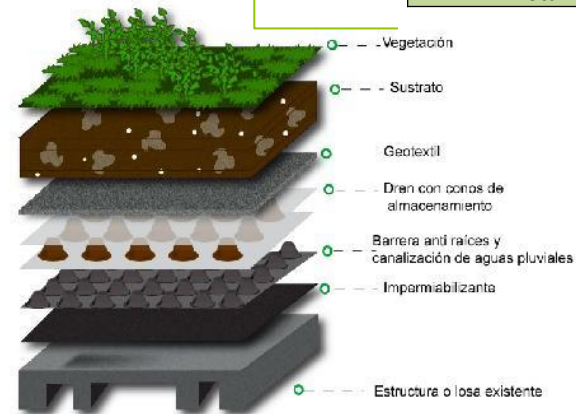
5.1.3. Matrices de Carga

c) Losas de Azoteas

Losas de Azotea 5 : Concreto Armado						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Impermeabilizante prefabricado	1,00	1,00	0,04	0,04	132,5	5,30 kg
Lecheado	1,00	1,00	0,02	0,02	1,656	33.12 kg
Entortado (cemento - arena)	1,00	1,00	0,03	0,03	2,200	66,00 kg
Enladrillado (10 x 20x 1.5x2)	1,00	1,00	0,04	0,04	1,350	54kg
Relleno para pendiente	1,00	1,00	0,075	0,075	1,250	93, 75
Losa de concreto armado	0.12	1,00	1,00	0,12	2,400	289 kg
Aplanado de yeso	1,00	1,00	0,03	0,03	1,500	45 kg
Total Cargas muertas:						585.42 kg
Total cargas vivas:						100 kg
Total:						685.42 kg

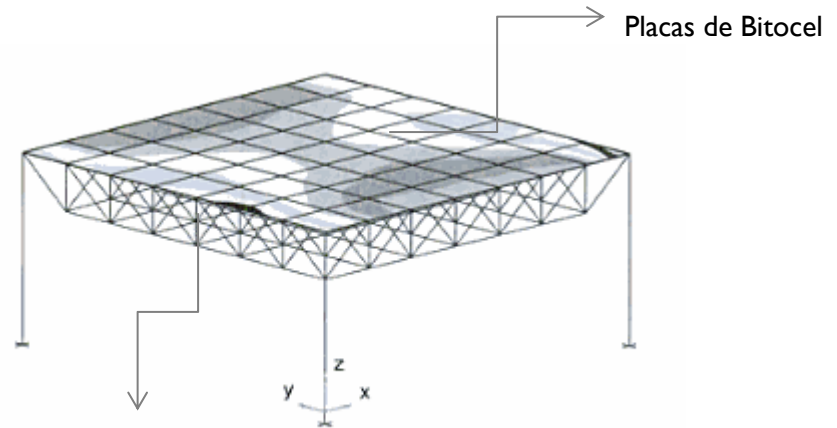
Losas de Azotea 7. Domo						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Cristal de 12 mm	1,00	1,00	0,012	0,012	2,560	30, 72 kg
Soporte de Aluminio	4,00	0,8	0,04	0,03	2,700	34.56 kg
Total Cargas muertas:						65.28 kg
Total cargas vivas:						100
Total:						165.28 kg

Losas de Azotea tipo 6: Azotea Verde						
Concepto	Medidas			Volumen m3	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	m					
Firme de concreto 5 cm	1,00	1,00	0.1	0.05	2,200	110 kg
Malla electrosoldada	1	1,00	0.01	0,01	4, 200	42 kg
Losacero metaldeck 2" Cal.18	1,00	1,00	0,01	0,01	239.40	239.40 kg
Geocompuesto drenaje	1,00	1,00	0,11	0,11		9.93 kg
Malla antirriz	1	1	0.0058			0.14 kg
lamina de soporte PVC impermeabilizante	1,00	1,00	0,01	0,01	1,400	14 kg
	1,00	1,00	0,01	0,01	2,100	21,00 kg
Panel de sustrato con Vegetacion	1,00	1,00	0,07	0,07		64.023 kg
Total Cargas muertas:						398.47 kg
Total cargas vivas:						40 kg
Total:						438.47 kg



c) Losas de Azoteas

Losas de Azotea 8. Malla Espacial						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Panel Lamina de Aluminio	1,00	1,00	0,01	0,01	2,700	27 kg
Estructura tridimensional	1,00	1,00	1,00	1	29,45	29,45kg
Total Cargas muertas:						56,45kg
Total cargas vivas:						40
Total:						96,45kg



Estructura Tridimensional
Tubos de 2" módulos de 1m x1m x1m

Losas de Azotea 9 Malla Espacial con placas de betocel						
Concepto	Medidas			Volumen m ³	Peso Especifico Kg / m ³	Total kg
	m					
Placa de Betocel	1,00	1,00	0,7	0,7	1,2	.84 kg
Estructura tridimensional	1,00	1,00	1,00	1	29	29,45kg
Total Cargas muertas:						30,29kg
Total cargas vivas:						40
Total:						70,29kg



5.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.1.3.Matrices de Carga

d)Conclusiones

A)TIPO MURO	Peso especifico kg / m3
Muro tipo 1: Repellado-Yeso	263,85 kg
Muro tipo 2: Yeso- Lambrin de porcelanato	299,99kg
Muro tipo 3. Repellado- Lambrin de azulejo	275,99 kg
Muro tipo 4. Lambrin de azulejo - Lambrin de azulejo	311,99 kg
Muro tipo 5: Yeso- Yeso	287,65 kg
Muro tipo 6. Repellado-Repellado	239,85 kg
Muro tipo 7 : Muro cancel	65,28 kg
Muro tipo 8: Muro Ventanal fachada	83,10 kg
Muro tipo 9.Muro de Alucobond	298,27 kg
Muro tipo 10.Repellado- Mármol	232,10 kg
Muro tipo 11.Repellado-LoBaldosa Ecológica	318.85 kg
Muro tipo 12. Muro divisorio tablaroca	48.277 kg
Muro tipo 13. Muro acustico	236.402 kg
Muro tipo 14.Repellado-Piedra aparente	243.35 kg
Muro tipo 15. Fachada Ventilada	128.76 kg
Muro tipo 16.Concreto armado	282.13 kg
Muro tipo 17.Muro Verde	318 .13kg

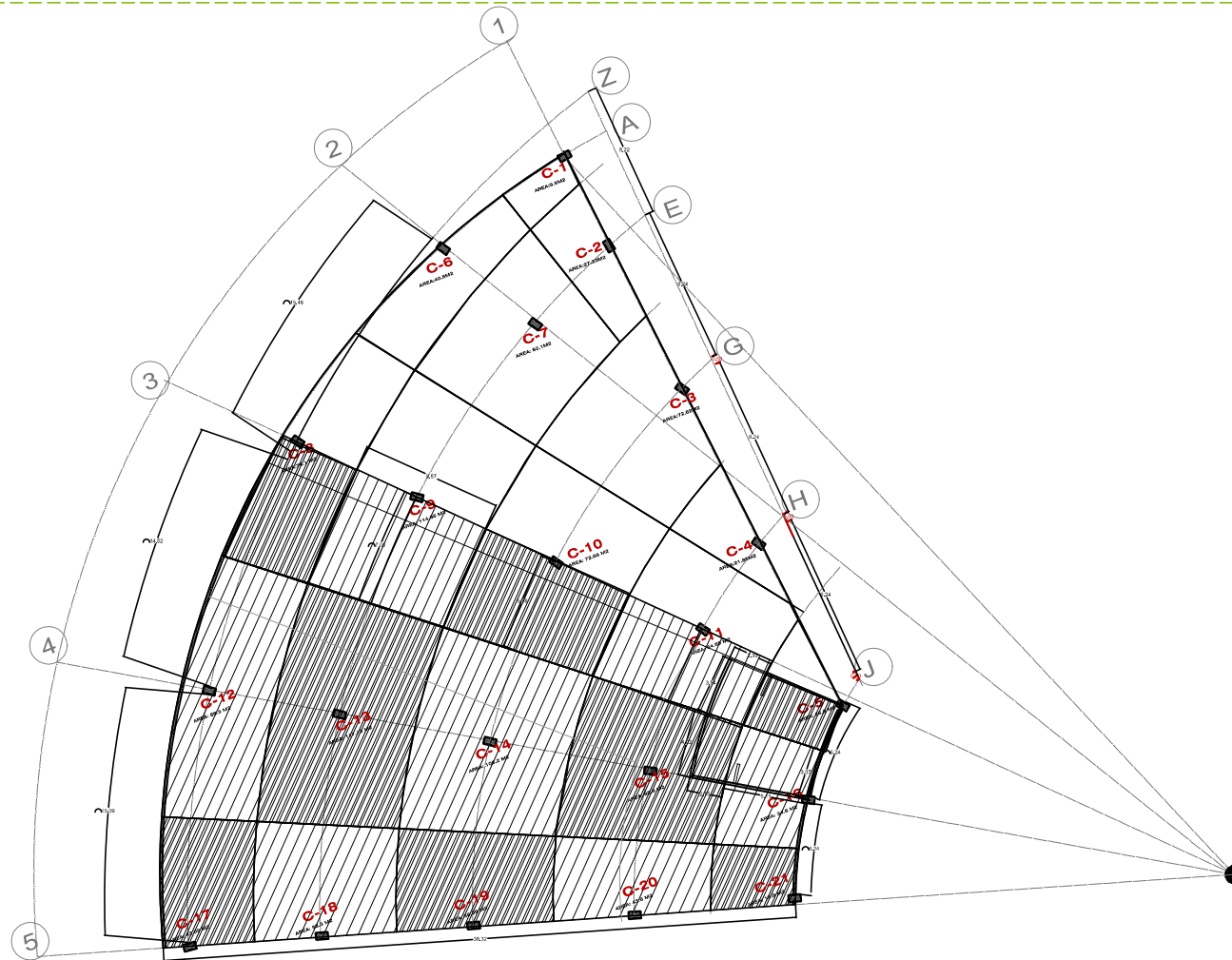
Peso de acero para traves y columnas	D-I	7.850 kg/m3
--------------------------------------	-----	-------------

B) TIPO LOSA DE ENTREPISO	Peso Es. Kg/m3
Losa de entrepiso 1 : Plafon- bambu natural	677.51kg
Losa de entrepiso 2 : Plafon- Porcelanato	677.91 kg
Losa de entrepiso 3 : Aplanado- Azulejo	600.5 kg
Losa de entrepiso 4 : Plafon yeso - Baldosa Ecológica	454.75kg
Losa de entrepiso 5 :Plafon- Madera Maciza	709.5 kg
Losa de entrepiso 6 : Losa Acustica	677.53 kg
Losa de entrepiso 7 :Plafón- TAPETE ANTIDERRAPANTE	646.46 kg

C) TIPO LOSA DE AZOTEA	Peso especifico kg / m3
Losa de Azotea 1 :Falso Plafon tablaroca	599.56 kg
Losa de Azotea 2 :Losacero aparente	591.45 kg
Losa de Azotea 3 :Falso Plafon yeso	599.5 kg
Losa de Azotea 4:Estructura Tridimensional	340, 72 kg
Losa de Azotea 5 : Concreto Armado	685.42 kg
Losa de Azotea tipo 6: Azotea Verde	438.47 kg
Losa de Azotea 7. Domo	165.28 kg
Losa de Azotea 8. Malla espacial/aluminio	95.45 kg
Losa de Azotea 9. Malla espacial/policarbonato	70.29 kg



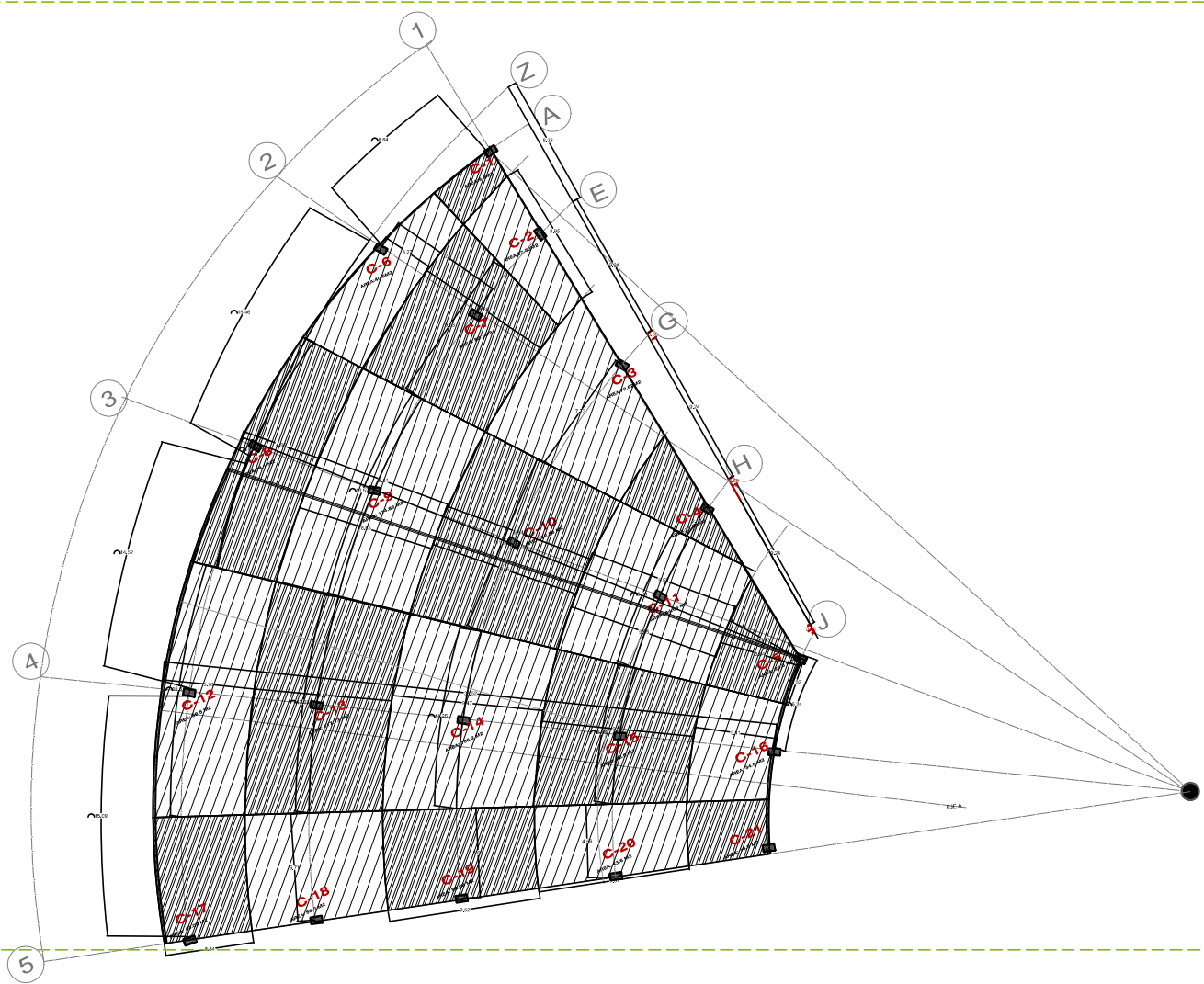
5.1.4. Áreas Tributarias Edificio "1-A". Planta Baja



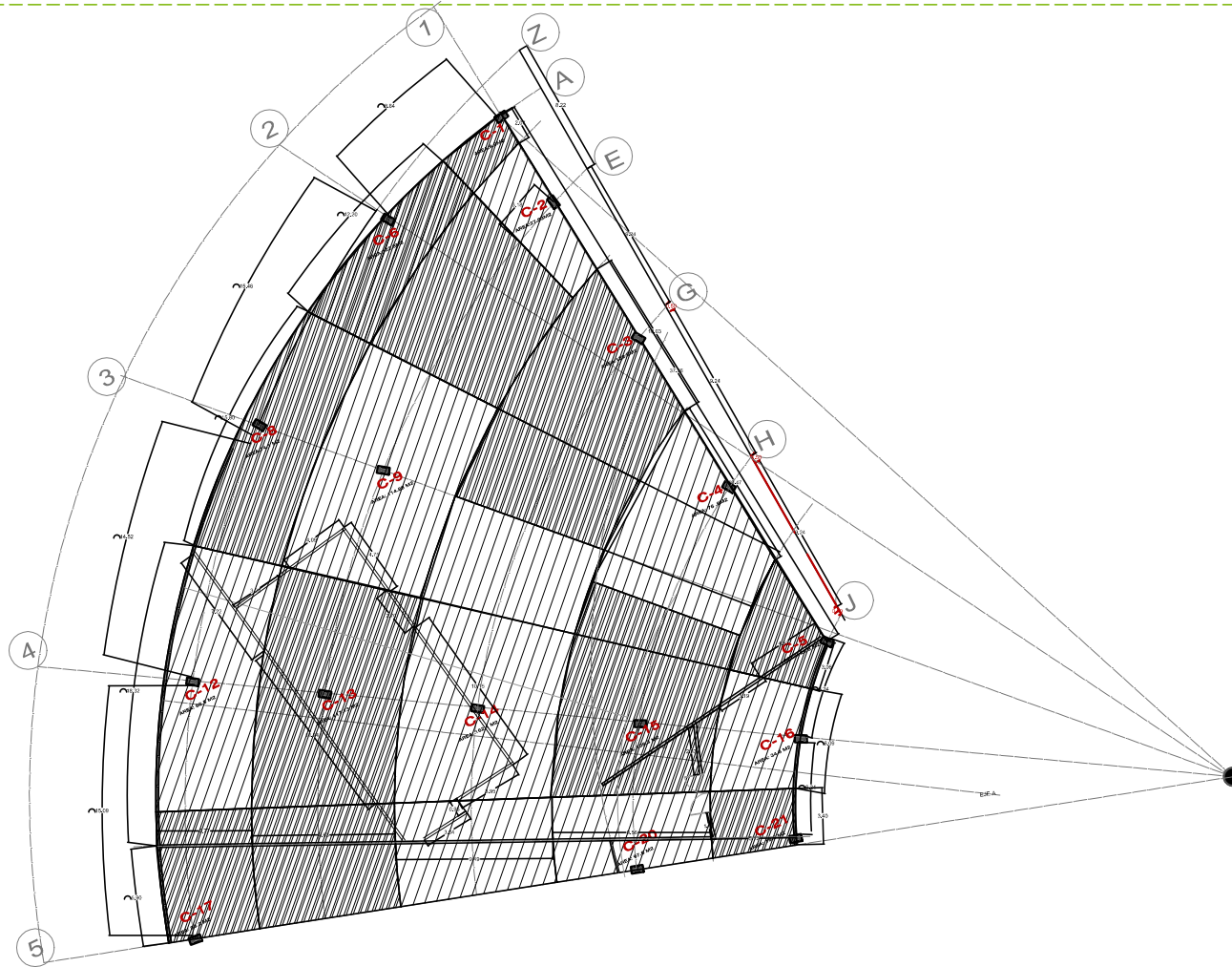
Seguridad Estructural



5.1.4.Áreas Tributarias Edificio "1-A".Primer Nivel

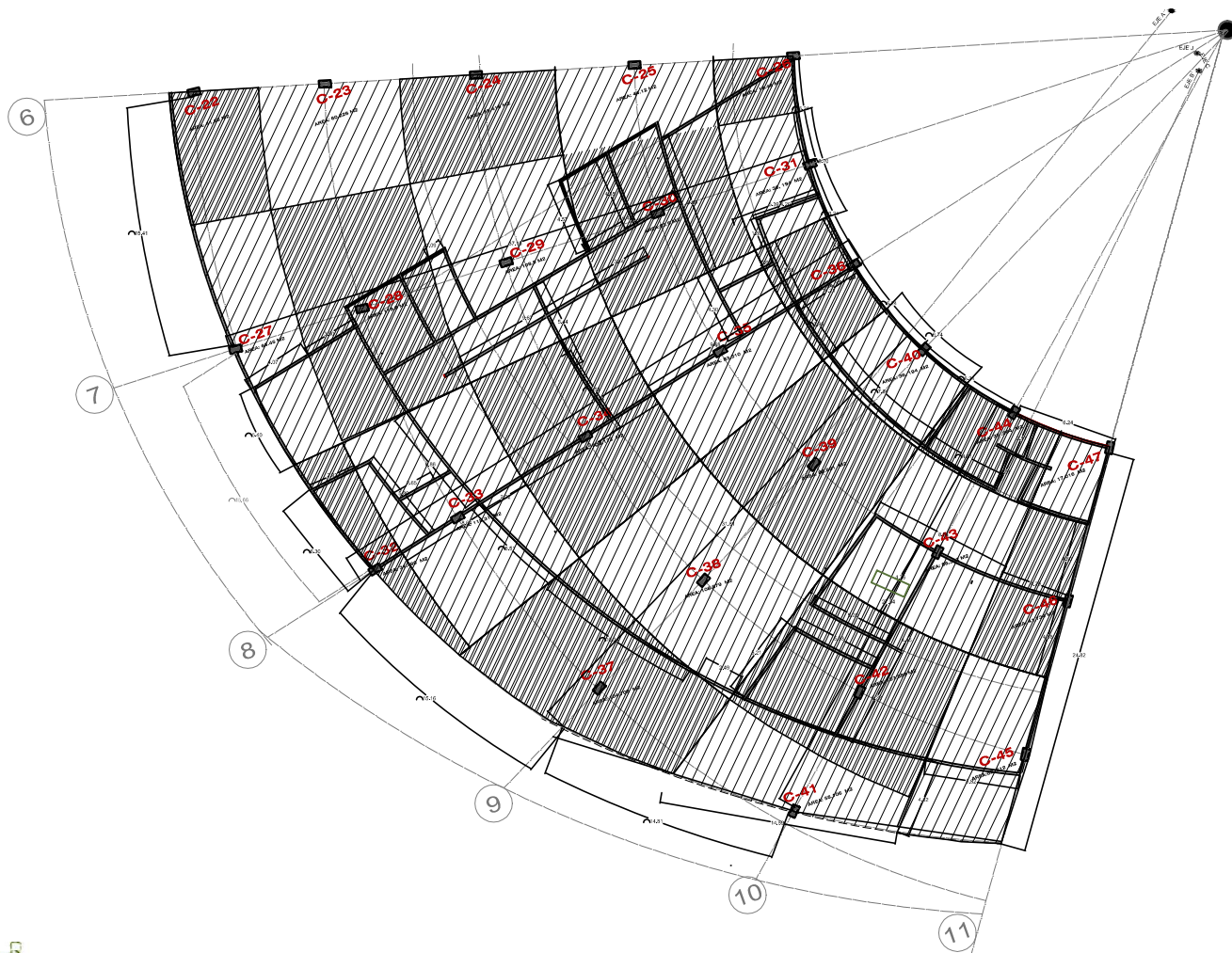


5.1.4. Áreas Tributarias Edificio "1-A". Segundo Nivel

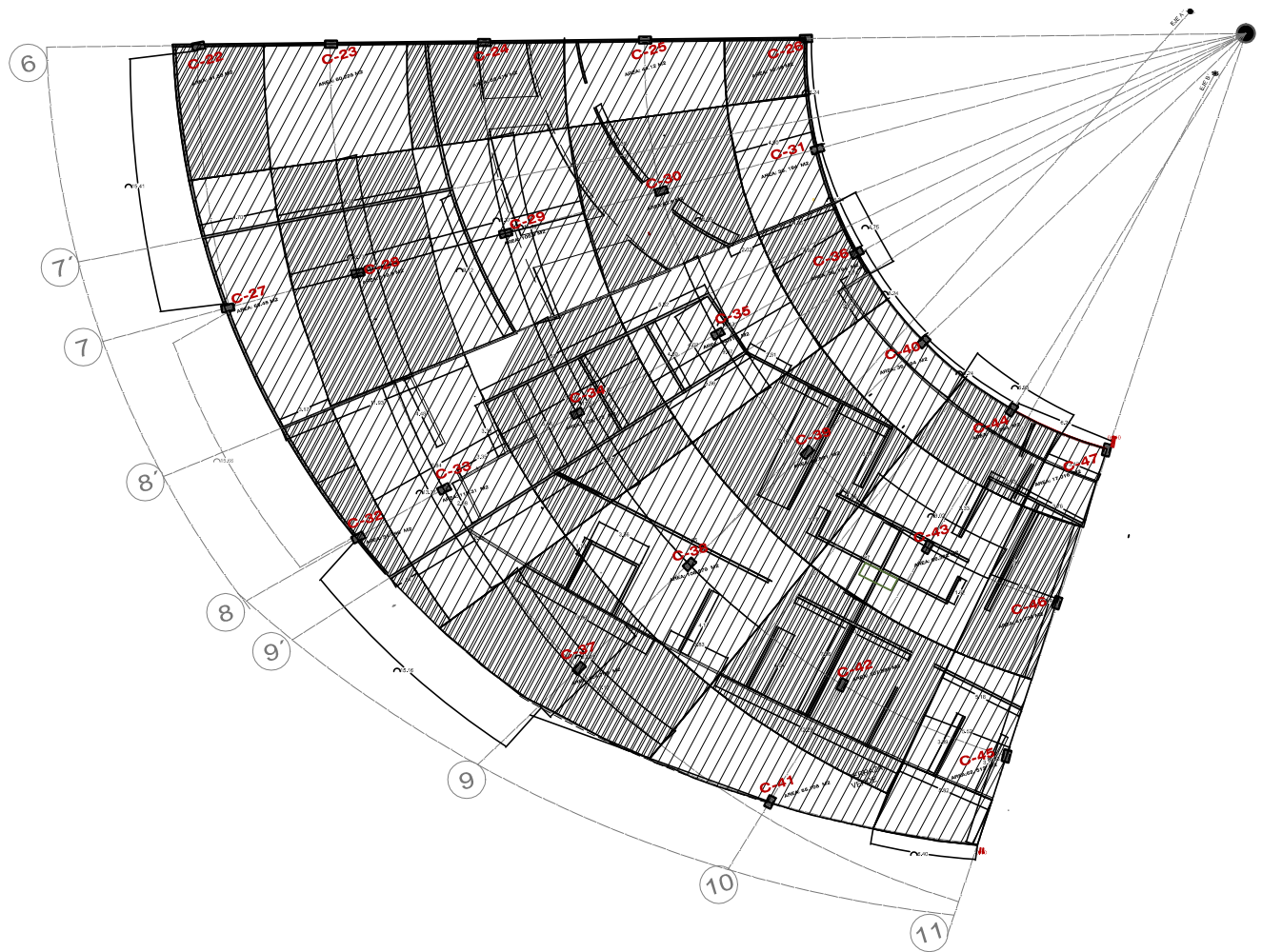


Seguridad Estructural

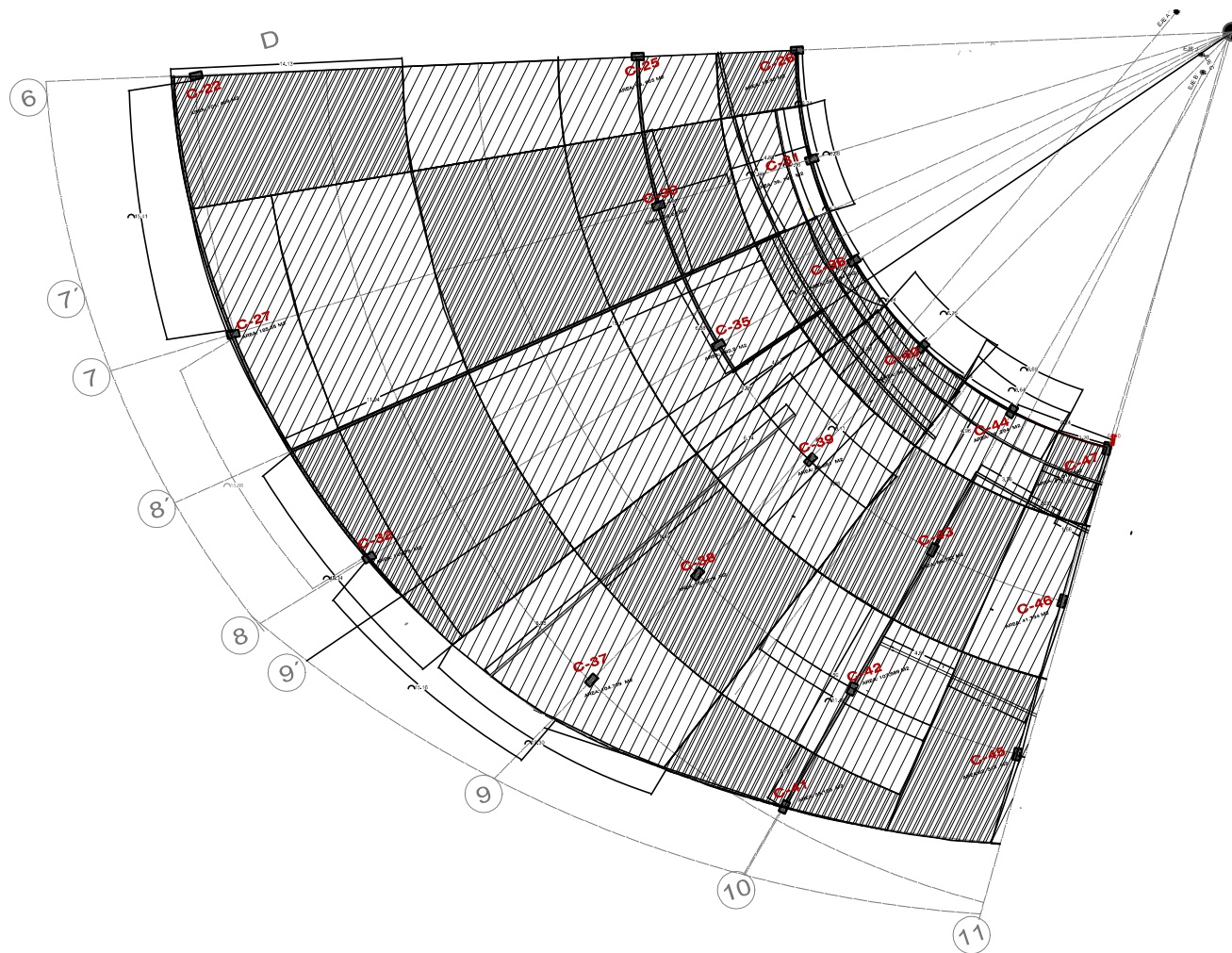
5.1.4. Áreas Tributarias Edificio "1-B". Planta Baja



5.1.4. Áreas Tributarias Edificio "1-B". Primer Nivel



5.1.4. Áreas Tributarias Edificio "1-B". Segundo Nivel



5.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.1.5.Bajada de Carga

5.1.5.1.Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-1									
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matri z	Peso Especifico Kg / m3	Total kg		
	L	A	h						
Pretil	6.4	/	1	6.4	A-9	298.7	1911.68		
Losa de Azotea	/	/	/	10	C-8	95	940.5		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181		
Muro	6.4	/	6.6	42.24	A-9	298.7	12617.088		
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	10	B-5	709.5	7095		
Trabe	4.4	0.1	0.2	0.088	D-1	7,850	690.8		
Trabe	4	0.1	0.2	0.08	D-1	7,850	628		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
				Suma de Cargas:			35,343.38		
				x Factor P.P.C. (15%):			5,301.507		
				Subtotal :			40,644.88		
				x Factor Seguridad(40%):			16,257.95		
				Total:			56,902.83		

Bajada de Cargas C-2									
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matri z	Peso Especifico Kg / m3	Total kg		
	L	A	h						
Pretil	8.9	/	1	8.9	A-9	298.7	2658.43		
Losa de Azotea	/	/	/	27	C-8	95	2593.5		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181		
Muro	8.9	/	6.6	58.74	A-9	298.7	17545.638		
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	27	B-5	709.5	19,156.5		
Trabe	3.8	0.1	0.2	0.076	D-1	7,850	1596.6		
Trabe	8.9	0.1	0.2	0.178	D-1	7,850	1,397.3		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
				Suma de Cargas:			56,408.9		
				x Factor P.P.C. (15%):			8,461.34		
				Subtotal l:			64,870.2		
				x Factor Seguridad(40%):			25,948.0		
				Total:			90,818.2		



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-3									
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg		
	L	A	h						
Pretil	10	/	1	10	A-9	298.7	2987		
Losa de Azotea	/	/	/	123	C-8	95	11666		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181		
Muro	10	/	6.6	66	A-9	298.7	19714.2		
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	72.6	B-5	709.5	51,509.7		
Trabe	7.7	0.1	0.2	0.154	D-1	7,850	1,208.9		
Trabe	10	0.1	0.2	0.2	D-1	7.850	1,570		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
				Suma de Cargas:			100,116.6		
				x Factor P.P.C. (15%):			15,017.49		
				Subtotal			115,134.0		
				x Factor Seguridad(40%):			46,053.63		
				Total:			161,187.6		

Bajada de Cargas C-4									
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg		
	L	A	h						
Pretil	10.5	/	1	10.5	A-9	298.7	3136.35		
Losa de Azotea	/	/	/	77	C-8	95	7315		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181		
Muro	10.5	/	6.6	69.3	A-9	298.7	20699.91		
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	21.8	B-5	709.5	15,467.1		
Trabe	2.17	0.1	0.2	0.0434	D-1	7,850	340.69		
Trabe	10.5	0.1	0.2	0.21	D-1	7,850	1,648.5		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Trabe	/	/	/	/	/	/	0		
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140		
				Suma de Cargas:			60,068.55		
				x Factor P.P.C. (15%):			9,010.28		
				Subtotal			69,078.83		
				x Factor Seguridad(40%):			27,631.53		
				Total:			96,710.36		



5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-5							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	8.86	/	1	8.86	A-9	298.7	2646.482
Losa de Azotea	/	/	/	26	C-8	95	2451
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181
Muro	4.56	/	6.6	30.096	A-1	263.85	7940.8296
Muro	3.06	/	6.6	20.196	A-15	128.5	2595.186
Muro	5.8	/	6.6	38.28	A-9	298.7	11434.236
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	26	B-5	709.5	18,447
Trabe	3.06	0.1	0.2	0.0612	D-1	7,850	480.42
Trabe	5.3	0.1	0.2	0.106	D-1	7,850	832.1
Trabe	5.8	0.1	0.2	0.116	D-1	7,850	910.6
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	9	/	3.6	32.4	A-15	128.5	4163.4
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	25.8	B-5	677.53	17,480.274
Trabe	3.06	0.1	0.2	0.0612	D-1	7,850	1480.42
Trabe	5.3	0.1	0.2	0.106	D-1	7,850	832.1
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	8	/	3	24	A-11	318	7632
				Suma de Cargas:			90,786.944
				x Factor P.P.C. (15%):			13,618.04
				Subtotal:			104,404.9
				x Factor Seguridad(40%):			41,761.994
				Total:			146,166.89

Bajada de Cargas C-6							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matri z	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	12.2	/	1	12.2	A-9	298.7	3644.14
Losa de Azotea	/	/	/	123	C-8	95	11647
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181
Muro	12.2	/	6.6	80.52	A-9	298.7	24051.324
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	40.7	B-5	709.5	28,876.6
Trabe	3.3	0.1	0.2	0.066	D-1	7,850	518.1
Trabe	12.2	0.1	0.2	0.244	D-1	7,850	1915.4
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
				Suma de Cargas:			83,683.564
				x Factor P.P.C. (15%):			12,552.53
				Subtotal:			96,236.09
				x Factor Seguridad(40%):			38,495.43
				Total:			134,730.52.



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-7							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Muro	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	82.1	B-5	709.5	58,249.95
Trabe	9.6	0.1	0.2	0.192	D-1	7,850	1,507.2
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7,850	1,350.2
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Suma de Cargas:							67,387.35
x Factor P.P.C. (15%):							10,108.10
Subtotal:							77,495.45
x Factor Seguridad(40%):							30,998.18
Total:							108,493.6

Bajada de Cargas C-8							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	15.8	/	1	15.8	A-9	298.7	4719.46
Losa de Azotea	/	/	/	74	C-8	95	7039.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181
Muro	15.8	/	6.6	104.28	A-9	298.7	31148.43
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	74.1	B-5	709.5	52,503
Trabe	15.6	0.1	0.2	0.315	D-1	7,850	2,472.7
Trabe	4	0.1	0.2	.08	D-1	7,850	6280
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	12.8	/	3.6	45.936	A-15	128.5	5902.776
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	39.4	B-1	677.5	26,693.5
Trabe	7.8	0.1	0.2	0.315	D-1	7,850	2,449.2
Trabe	4	0.1	0.2	0.08	D-1	7,850	628
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Suma de Cargas:							151,296.6
x Factor P.P.C. (15%):							22,694.5
Subtotal:							173,991.1
x Factor Seguridad(40%):							69,596.44
Total:							243,587.5



5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-9							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Específico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	115	C-8	95	10906
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181
Muro	8.84	/	6.6	58.344	A-1	263.85	15394.0644
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	114.8	B-5	709.5	81,450.6
Trabe	13.5	0.1	0.2	0.27	D-1	7,850	2,119.50
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7,850	1350.2
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	8.65	/	3.6	31.14	A-15	128.5	4001.49
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	39.4	B-1	677.5	26,693.5
Trabe	7.5	0.1	0.2	0.15	D-1	7,850	1,177.5
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7,850	1,350.2
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Suma de Cargas:							155,904
x Factor P.P.C. (15%):							23,385.6
Subtotal							179,289.6
x Factor Seguridad(40%):							71,715.84
Total:							251,005.4

Bajada de Cargas C-10							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Específico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	72.66	B-5	709.5	51,552.27
Trabe	11.2	0.1	0.2	0.224	D-1	7850	1,758.4
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.5
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	9.46	/	3.6	34.056	A-15	128.5	4376.196
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	56.8	B-1	677.5	38,482
Trabe	5.9	0.1	0.2	0.118	D-1	7850	923.6
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1491.5
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Suma de Cargas:							106,355.4
x Factor P.P.C. (15%):							15,953.3
Subtotal							122,308.7
x Factor Seguridad(40%):							48,923.48
Total:							171,232.1



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-11							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	84.6	B-5	709.5	60,023.7
Trabe	8.8	0.1	0.2	0.156	D-1	7,850	1,381.6
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7,850	1,491.5
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	9.55	/	3.6	34.38	A-15	128.5	4417.83
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	55.5	B-1	677.5	37,601.25
Trabe	4.9	0.1	0.2	0.098	D-1	7,850	769.3
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7,850	1491.5
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	4.4	/	3	13.2	A-11	318	4197.6
				Suma de Cargas:			117,653.65
				x Factor P.P.C. (15%):			17,648.0
				Subtotal			135,301.69
				x Factor Seguridad(40%):			54,120.679
				Total:			189,422.3

Bajada de Cargas C-12							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	18.3	/	1	18.3	A-9	298.7	5466.21
Losa de Azotea	/	/	/	86	C-8	95	8170
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181
Muro	18.3	/	6.3	115.29	A-9	298.7	34437.123
Muro	7.94	/	6.3	50.02	A-1	263.8	13195.276
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	86	B-4	464.75	39,968.5
Trabe	15.8	0.1	0.2	0.316	D-1	7,850	2,480.6
Trabe	5.7	0.1	0.2	0.114	D-1	7,850	894.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Muro	18.3	/	3.6	65.88	A-15	128.5	8465.58
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	86	B-1	677.5	58,265
Trabe	15.8	0.1	0.2	0.316	D-1	7,850	2,480.6
Trabe	5.7	0.1	0.2	0.114	D-1	7,850	894.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
				Suma de Cargas:			186,179.4
				x Factor P.P.C. (15%):			27,926.92
				Subtotal			214,106.32
				x Factor Seguridad(40%):			85,642.5
				Total:			299,748.84



5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-13							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matri z	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	117	C-8	95	11143.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6.6	0.66	D-1	7,850	5,181
Muro	2.7	/	3	8.1	A-1	263.8	2136.78
Muro	11.2	/	6.3	70.5	A-1	263.8	18597.9
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	117	B-4	464.75	54,492.7
Trabe	13.6	0.1	0.2	0.272	D-1	7,850	2,135.20
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7,850	1,350.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	117	B-1	677.5	79,267.5
Trabe	13.6	0.1	0.2	0.272	D-1	7,850	2,135.20
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7,850	1,350.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3,140
Suma de Cargas:							184,069.6
x Factor P.P.C. (15%):							27,610.44
Subtotal							211,680.0
x Factor Seguridad(40%):							84,672.0
Total:							296,352.0

Bajada de Cargas C-14							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	162	C-8	95	15399.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710
Muro	18.1	/	3	54.3	A-1	263.8	14324.34
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	106.2	B-5	677.5	71950.5
Trabe	11.2	0.1	0.2	0.224	D-1	7850	1,758.40
Trabe	9.4	0.1	0.2	0.188	D-1	7850	1,475.80
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	106.2	B-1	677.5	71950.5
Trabe	11.2	0.1	0.2	0.224	D-1	7850	1,758.40
Trabe	9.4	0.1	0.2	0.188	D-1	7850	1,475.80
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Suma de Cargas:							191,083.24
x Factor P.P.C. (15%):							28662.486
Subtotal:							219,745.73
x Factor Seguridad(40%):							87,898.29
Total:							307,644.02



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-15							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	108	C-8	95	10288.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710
Muro	11.3	/	3	33.9	A-1	263.8	8942.82
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	88.6	B-5	709.5	62861.7
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7850	1,350.20
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	88.6	B-1	677.5	60026.5
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7850	1,350.20
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.17	/	3	18.51	A-11	318	5886.18
				Suma de Cargas:			164,679.10
				x Factor P.P.C. (15%):			24701.865
				Subtotal:			189,380.97
				x Factor Seguridad(40%):			75,752.39
				Total:			265,133.35

Bajada de Cargas C-16							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	6.09	/	1	6.09	A-9	298.7	1819.083
Losa de Azotea	/	/	/	35	C-8	95	3287
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710
Muro	3.9	/	6	23.4	A-1	263.8	6172.92
Muro	6.09	/	6	36.54	A-15	128.5	4695.39
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	35	B-3	600.5	21017.5
Trabe	5.1	0.1	0.2	0.102	D-1	7850	800.70
Trabe	6.09	0.1	0.2	0.121	D-1	7850	949.85
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.09	/	6.3	38.367	A-15	128.5	4930.1595
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	35	B-1	677.5	23712.5
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	0	C-5	685	0
Trabe	5.1	0.1	0.2	0.102	D-1	7850	800.70
Trabe	6.09	0.1	0.2	0.121	D-1	7850	949.85
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.17	/	3	9.18	A-11	318	2919.24
				Suma de Cargas:			83,044.89
				x Factor P.P.C. (15%):			12456.7339
				Subtotal:			95,501.63
				x Factor Seguridad(40%):			38,200.65
				Total:			133,702.28



5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-17							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	5.09	/	1	5.09	A-9	298.7	1520.383
Losa de Azotea	/	/	/	95	C-8	95	9044
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710
Muro	5.09	/	6	30.54	A-9	298.7	9122.298
Muro	5.6	/	6	33.6	A-11	318	10684.8
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	43.09	B-7	646.4	27853.376
Trabe	5.5	0.1	0.2	0.11	D-1	7850	863.50
Trabe	5.09	0.1	0.2	0.101	D-1	7850	792.85
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	5.09	/	3	15.27	A-15	128.5	1962.195
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	43.09	B-1	677.5	29193.475
Trabe	5.5	0.1	0.2	0.11	D-1	7850	863.50
Trabe	5.09	0.1	0.2	0.101	D-1	7850	792.85
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
				Suma de Cargas:			103,683.23
				x Factor P.P.C. (15%):			15552.484
				Subtotal:			119,235.71
				x Factor Seguridad(40%):			47,694.28
				Total:			166,930.00

Bajada de Cargas C-18							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Muro	8.6	/	6	51.6	A-11	318	16408.8
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	58.3	B-7	646.4	37685.12
Trabe	6.7	0.1	0.2	0.134	D-1	7850	1,051.90
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7850	1,350.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	58.3	B-1	677.5	39498.25
Trabe	6.7	0.1	0.2	0.134	D-1	7850	1,051.90
Trabe	8.6	0.1	0.2	0.172	D-1	7850	1,350.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
				Suma de Cargas:			104,676.3
				x Factor P.P.C. (15%):			15701.455
				Subtotal:			120,377.8
				x Factor Seguridad(40%):			48,151.13
				Total:			168,528.9



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.1. Edificio "1-A"

Bajada de Cargas C-19								Bajada de Cargas C-20										
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg	Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg			
	L	A	h						L	A	h							
Pretil	/	/	/	/	/	/	0	Pretil	/	/	/	/	/	/	0			
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0	Losa de Azotea	/	/	/	98	C-8	95	9272			
Trabe	/	/	/	/	/	/	0	Trabe	/	/	/	/	/	/	0			
Trabe	/	/	/	/	/	/	0	Trabe	/	/	/	/	/	/	0			
Columna	/	/	/	/	/	/	0	Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710			
Muro	6.49	/	6	38.94	A-11	318	12382.92	Muro	11.2	/	6	67.2	A-11	318	21369.6			
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	58.1	B-7	646.4	37555.84	Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	43.6	B-7	646.4	28183.04			
Trabe	5.6	0.1	0.2	0.112	D-1	7850	879.20	Trabe	4.6	0.1	0.2	0.092	D-1	7850	722.20			
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50	Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50			
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140	Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140			
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	58.1	B-5	460	26726	Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	43.6	B-1	677.5	29539			
Trabe	5.6	0.1	0.2	0.112	D-1	7850	879.20	Trabe	4.6	0.1	0.2	0.092	D-1	7850	722.20			
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50	Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50			
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140	Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140			
							Suma de Cargas:								Suma de Cargas:			
							87,686.16								103,781.04			
							x Factor P.P.C. (15%):								15567.156			
							13152.924								119,348.20			
							Subtotal:								47,739.28			
							100,839.0								167,087.47			
							x Factor Seguridad(40%):											
							40,335.63											
							Total:											
							141,174.7											



5.1.5.1.Edificio “1-A”

Bajada de Cargas C-21							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	3.4	/	1	3.4	A-9	298.7	1015.58
Losa de Azotea	/	/	/	19	C-8	95	1805
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710
Muro	3.4	/	6	20.4	A-15	128.5	2621.4
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	19	B-3	600.5	11409.5
Trabe	5.2	0.1	0.2	0.104	D-1	7850	816.40
Trabe	3.4	0.1	0.2	0.068	D-1	7850	533.80
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	3.4	/	3	10.2	A-15	128.5	1310.7
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	19	B-1	677.5	12872.5
Trabe	5.2	0.1	0.2	0.104	D-1	7850	816.40
Trabe	3.4	0.1	0.2	0.068	D-1	7850	533.80
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
				Suma de Cargas:			44,725.08
				x Factor P.P.C. (15%):			6708.762
				Subtotal:			51,433.84
				x Factor Seguridad(40%):			20,573.54
				Total:			72,007.38



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-22							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	8.22	1,00	8.22	A-1	263.85	2168.847
Trabe	/	/	/	/	/		/
Columna	0.2	0.5	6	0.6	D-1	7,850	4710
Muro	8.22	/	6	51.78	A-9	298.27	15444.4206
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	41.58	B-7	646.4	26877.312
Trabe	13.7	0.1	0.2	0.274	D-1	7850	2150.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	8.22	/	3	24.66	A-9	298.27	7355.3382
Muro 2	5.5	/	3	16.5	A-13	236.4	3900.6
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/		41.58	B-7	646.4	26877.312
Trabe	13.7	0.1	0.2	0.274	D-1	7850	2150.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	/						/
Suma de Cargas:							107,595.1
x Factor P.P.C. (15%):							16139.267
Subtotal:							123,734.3
x Factor Seguridad(40%):							58,712.88
Total:							182,447.2

Bajada de Cargas C-23							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	/
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	/
Trabe	/	/	/	/	/	/	/
Columna	/	/	/	/	/	/	/
Muro	/	/	/	/	/	/	/
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	60.226	B-7	646.4	38930.0864
Trabe	15.7	0.1	0.2	0.314	D-1	7850	2464.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1		/					0
Muro 2	9.98	/	3	16.5	A-13	236.4	3900.6
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	60.226	B-1	676.5	40742.889
Trabe	15.7	0.1	0.2	0.314	D-1	7850	2464.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	/						/
Suma de Cargas:							94,783.38
x Factor P.P.C. (15%):							14217.5063
Subtotal:							109,000.88
x Factor Seguridad(40%):							45,863.02
Total:							154,863.90



5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-24							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	/
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	/
Trabe	/	/	/	/	/	/	/
Columna	/	/	/	/	/	/	/
Muro	/	/	/	/	/	/	/
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	55.419	B-7	646.4	35822.8416
Trabe	15.7	0.1	0.2	0.314	D-1	7850	2464.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1		/					0
Muro 2	6.3	/	3	18.9	A-13	236.4	4467.96
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	55.419	B-3	600.5	33279.1095
Trabe	15.7	0.1	0.2	0.314	D-1	7850	2464.9
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	/						/
				Suma de Cargas:			84,779.71
				x Factor P.P.C. (15%):			12716.956
				Subtotal:			97,496.67
				x Factor Seguridad(40%):			41,656.30
				Total:			139,152.9

Bajada de Cargas C-25							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	99.955	C-8	95	9495.725
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	0.2	0.5	5.7	0.57	D-1	7,850	4474.5
Muro	4.6	/	3.3	15.8	A-7	65	1,027
Muro	4.6	/	3	13.8	A-1	263.1	3630.78
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	99.955	B-7	646.4	64610.912
Trabe	4.6	0.1	0.2	0.092	D-1	7850	722.2
Trabe	9.66	0.1	0.2	0.1932	D-1	7850	1516.62
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	9.66	/	3	28.98	A-13	236.4	6850.872
Muro 2	5.12	/	3	15.36	A-7	48.77	749.1072
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	99.955	B-1	677.5	67719.5125
Trabe	4.6	0.1	0.2	0.092	D-1	7850	722.2
Trabe	9.66	0.1	0.2	0.1932	D-1	7850	1516.62
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	/						/
				Suma de Cargas:			166,050.23
				x Factor P.P.C. (15%):			24907.5343
				Subtotal:			190,957.76
				x Factor Seguridad(40%):			74,726.05
				Total:			265,683.81



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-26							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	3.44	1,00	3.44	A-1	263.85	907.644
Losa de Azotea	/	/	/	18.48	C-8	45	831.6
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	0.2	0.5	5.7	0.57	D-1	7,850	4474.5
Muro	3.44	/	5.7	19.6	A-1	263.1	5156.76
Muro	3.95	/	5.7	22.515	A-13	236.4	5322.546
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	18.48	B-3	600.5	11097.24
Trabe	4.88	0.1	0.2	0.097	D-1	7,850	761.40
Trabe	3.44	0.1	0.2	0.068	D-1	7,850	533.80
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	3.44	/	3	10.32	A-9	298.27	3078.1464
Muro 2	4.88	/	3	14.64	A-13	236.4	3460.896
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	18.48	B-1	677.5	12520.2
Trabe	4.88	0.1	0.2	0.097	D-1	7,850	761.40
Trabe	3.44	0.1	0.2	0.068	D-1	7,850	533.80
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	5.47	/	3	16.41	A-2	299.9	4921.359
Muro	3.44	/	3	10.32	A-2	299.9	3094.968
				Suma de Cargas:			58,579.50
				x Factor P.P.C. (15%):			8786.92491
				Subtotal:			67,366.42
				x Factor Seguridad(40%):			41,926.90
				Total:			109,293.32

Bajada de Cargas C-27							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	16.6	1,00	16.6	A-1	263.85	4379.91
Losa de Azotea	/	/	/	187.35	C-8	45	8430.75
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	0.2	0.5	5.5	0.55	D-1	7,850	4317.5
Muro	16.6	/	5.5	91.3	A-9	298.27	27232.051
Muro	11.9	/	5.5	65.45	A-13	236.4	15472.38
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	65.45	B-7	646.46	42310.807
Trabe	16.6	0.1	0.2	0.332	D-1	7850	2606.2
Trabe	4.4	0.1	0.2	0.088	D-1	7850	690.8
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	16.6	/	3	49.8	A-9	298.27	14853.846
Muro 2	7.87	/	3	23.61	A-12	48.77	1151.4597
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	65.45	B-7	646.6	42319.97
Trabe	16.6	0.1	0.2	0.332	D-1	7850	2606.2
Trabe	4.4	0.1	0.2	0.088	D-1	7850	690.8
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	5.4	/	3	16.2	A-9	298.27	4831.974
Muro	4.7	/	3	14.1	A-3	277.9	3918.39
				Suma de Cargas:			146,732.01
				x Factor P.P.C. (15%):			22009.8019
				Subtotal:			168,741.81
				x Factor Seguridad(40%):			73,709.04
				Total:			242,450.85



5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-28							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Muro	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	119.9	B-7	646.4	77503.36
Trabe	13.8	0.1	0.2	0.276	D-1	7850	2166.6
Trabe	8.77	0.1	0.2	0.1754	D-1	7850	1376.89
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	17.4	/	3	52.23	A-12	48.77	2547.2571
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	119.9	B-7	646.4	77503.36
Trabe	13.8	0.1	0.2	0.276	D-1	7850	2166.6
Trabe	8.77	0.1	0.2	0.1754	D-1	7850	1376.89
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	23.1	/	3	69.03	A-3	277.9	19183.437
				Suma de Cargas:			190,104.3
				x Factor P.P.C. (15%):			28515.65
				Subtotal:			218,620.0
				x Factor Seguridad(40%):			72,939.20
				Total:			291,559.2

Bajada de Cargas C-29							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Muro	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	108.9	B-7	646.5	70403.85
Trabe	11.6	0.1	0.2	0.232	D-1	7850	1821.2
Trabe	9.37	0.1	0.2	0.1874	D-1	7850	1471.09
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	9.12	/	3	27.36	A-12	48.77	1334.3472
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	108.9	B-3	600.5	65394.45
Trabe	11.6	0.1	0.2	0.232	D-1	7850	1821.2
Trabe	9.37	0.1	0.2	0.1874	D-1	7850	1471.09
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	7.99	/	3	23.7	A-14	244	5759.1
Muro	25.5	/	3	76.4	A-3	277.9	21231.56
				Suma de Cargas:			171,228.79
				x Factor P.P.C. (15%):			25684.318
				Subtotal:			196,913.11
				x Factor Seguridad(40%):			68,907.90
				Total:			265,821.01



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-30							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	196.24	C-8	95	18642.8
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	5.5	0.55	D-1	7,850	4317.5
Muro	9.07	/	2.5	22.67	A-7	65	1,474
Muro	9.07	/	3	27.21	A-1	263.1	7158.951
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	83.6	B-7	646.4	54039.04
Trabe	9.07	0.1	0.2	0.181	D-I	7,850	1,420.80
Trabe	9.41	0.1	0.2	0.188	D-I	7,850	1,475.00
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	9.64	/	3	28.86	A-7	48.77	1407.5022
Muro 2	2.02	/	3	6.06	A-14	244	1478.64
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	83.6	B-1	677.5	56639
Trabe	9.07	0.1	0.2	0.181	D-I	7,850	1,420.80
Trabe	9.41	0.1	0.2	0.188	D-I	7,850	1,475.00
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	23.1	/	3	13.06	A-3	277.9	3,629.30
				Suma de Cargas:			160,858.13
				x Factor P.P.C. (15%):			24128.72
				Subtotal:			184,986.85
				x Factor Seguridad(40%):			72,987.90
				Total:			257,974.75

Bajada de Cargas C-31							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	6.6	/	1	6.6	A-1	263.85	1741.41
Losa de Azotea	/	/	/	36.194	C-8	95	3438.43
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	5.5	0.55	D-1	7,850	4317.5
Muro	7.06	/	5.5	38.83	A-8	83.1	3226.773
Muro	7.6	/	5.5	41.8	A-1	263.8	11026.84
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	25.68	C-6	433.4	11129.712
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	10.514	B-3	600.5	6313.657
Trabe	6.6	0.1	0.2	0.132	D-1	7850	1,036.20
Trabe	4.9	0.1	0.2	0.098	D-1	7850	769.30
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	6.6	/	3	19.8	A-9	298.7	5914.26
Muro 2	4.95	/	3	14.85	A-14	243.5	3615.975
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	36.194	B-1	677.5	24521.435
Trabe	6.6	0.1	0.2	0.132	D-1	7850	1,036.20
Trabe	4.9	0.1	0.2	0.098	D-1	7850	769.30
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	11.7	/	3	35.1	A-3	277.9	3,843.36
				Suma de Cargas:			88,980.35
				x Factor P.P.C. (15%):			13347.0524
				Subtotal:			102,327.40
				x Factor Seguridad(40%):			40,930.96
				Total:			143,258.36

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-32							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	15.3	/	1	15.34	A-1	263.85	4047.459
Losa de Azotea	/	/	/	149.79	C-8	95	14230.05
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	5.2	0.52	D-1	7,850	4082
Muro	17.7	/	5.2	92.04	A-1	266	24,464
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	31.4	B-7	646.4	20296.96
Trabe	15.3	0.1	0.2	0.306	D-I	7,850	2,402.10
Trabe	1.98	0.1	0.2	0.039	D-I	7,850	310.86
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	15.3	/	3	46.02	A-9	298.27	13726.3854
Muro 2	1.54	/	3	4.62	A.3	277.9	1283.898
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	31.4	B-4	464.75	14593.15
Trabe	15.3	0.1	0.2	0.306	D-I	7,850	2,402.10
Trabe	1.98	0.1	0.2	0.039	D-I	7,850	310.86
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.3	/	3	18.9	A.9	299	5,645
Muro	4.61	/	3	13.83	A-3	277.9	3,843.36
				Suma de Cargas:			112,273.41
				x Factor P.P.C. (15%):			16841.0117
				Subtotal:			129,114.42
				x Factor Seguridad(40%):			51,645.77
				Total:			180,760.19

Bajada de Cargas C-33							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Muro	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	118.31	B-7	646.4	76475.584
Trabe	13.8	0.1	0.2	0.276	D-1	7850	2,166.60
Trabe	8.64	0.1	0.2	0.172	D-1	7850	1,350.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	8.65	/	3	25.95	A-12	48.77	1265.5815
Muro	13.9	/	3	41.67	A-3	275.9	11496.753
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	118.31	B-4	464.7	54978.657
Trabe	13.8	0.1	0.2	0.276	D-1	7850	2,166.60
Trabe	8.64	0.1	0.2	0.172	D-1	7850	1,350.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.51	/	3	19.53	A.8	83.3	1626.849
Muro	23.9	/	3	71.7	A-3	275.9	19782.03
				Suma de Cargas:			178,939.05
				x Factor P.P.C. (15%):			26840.8582
				Subtotal:			205,779.91
				x Factor Seguridad(40%):			82,311.97
				Total:			288,091.88



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-34							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	/	/	/	/	/	/	0
Muro	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	109.172	B-7	646.4	70568.7808
Trabe	11.5	0.1	0.2	0.23	D-1	7850	1,805.50
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	17.9	/	3	53.7	A-12	48.77	2618.949
Muro	9.51	/	3	28.53	A-3	275.9	7871.427
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	109.172	B-4	464.7	50732.2284
Trabe	11.5	0.1	0.2	0.23	D-1	7850	1,805.50
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	5.58	/	3	16.74	A-4	311.5	5214.51
Muro	9.5	/	3	28.5	A-3	275.9	7863.15
				Suma de Cargas:			160,883.05
				x Factor P.P.C. (15%):			24132.4568
				Subtotal:			185,015.50
				x Factor Seguridad(40%):			74,006.20
				Total:			259,021.70

Bajada de Cargas C-35							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	193.2	C-8	95	18354
Trabe	/	/	/	/	/	/	0.00
Columna	0.2	0.5	5.2	0.52	D-1	7,850	4082
Muro	10.2	/	3	30.63	A-12	48.77	1493.8251
Muro	17.9	/	3	53.7	A-1	263.8	14166.06
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	83.31	B-7	646.4	53851.584
Trabe	9.13	0.1	0.2	0.183	D-1	7850	1,436.55
Trabe	9.67	0.1	0.2	0.193	D-1	7850	1,515.05
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	12.4	/	3	37.2	A-12	48.77	1814.244
Muro	8.64	/	3	25.92	A-3	275.9	7151.328
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	83.31	B-3	600.5	50027.655
Trabe	9.13	0.1	0.2	0.183	D-1	7850	1,436.55
Trabe	9.67	0.1	0.2	0.193	D-1	7850	1,515.05
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	16	/	3	48.06	A-3	275.9	13259.754
				Suma de Cargas:			179,523.65
				x Factor P.P.C. (15%):			26928.5475
				Subtotal:			206,452.20
				x Factor Seguridad(40%):			82,580.88
				Total:			289,033.08



5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-36							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	6.7	/	1	6.7	A-1	263.85	1767.795
Losa de Azotea	/	/	/	36.194	C-8	95	3438.43
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	5.2	0.52	D-1	7,850	4082
Muro	7.08	/	5.2	36.816	A-8	83.1	3059.4096
Muro	7.56	/	5.2	39.312	A-1	263.8	10370.5056
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	25.23	C-6	438.47	11062.5981
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	10.964	B-2	677.9	7432.4956
Trabe	6.7	0.1	0.2	0.134	D-1	7850	1,051.90
Trabe	4.9	0.1	0.2	0.098	D-1	7850	769.30
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	6.49	/	3	19.47	A-9	298.7	5815.689
Muro 2	2.12	/	3	6.36	A-8	83.1	528.516
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	36.194	B-2	677.9	24535.9126
Trabe	6.7	0.1	0.2	0.134	D-1	7850	1,051.90
Trabe	4.9	0.1	0.2	0.098	D-1	7850	769.30
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.3	/	3	18.9	A-9	299	5,645
Muro	7.23	/	3	21.69	A-1	263.8	5721.822
				Suma de Cargas:			93,383.00
				x Factor P.P.C. (15%):			14007.4505
				Subtotal:			107,390.45
				x Factor Seguridad(40%):			42,956.18
				Total:			150,346.64

Bajada de Cargas C-37							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	15.3	/	1	15.3	A-1	263.85	4036.905
Losa de Azotea	/	/	/	104.7	C-8	95	9946.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.9	0.49	D-1	7,850	3846.5
Muro	15.3	/	4.9	74.97	A-9	298.7	22393.539
Muro	8.85	/	4.9	43.365	A-12	48.77	2114.91105
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	104.7	B-7	646.4	67678.08
Trabe	13.1	0.1	0.2	0.262	D-1	7850	2,056.70
Trabe	7.81	0.1	0.2	0.156	D-1	7850	1,224.60
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	8.96	/	3	26.88	A-3	277.9	7469.952
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	92.996	C-6	433.47	40310.97612
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	11.704	B-3	600.5	7028.252
Trabe	13.1	0.1	0.2	0.262	D-1	7850	2,056.70
Trabe	7.81	0.1	0.2	0.156	D-1	7850	1,224.60
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	10	/	3	30.03	A-8	83.3	2,501.50
				Suma de Cargas:			180,169.71
				x Factor P.P.C. (15%):			27025.4571
				Subtotal:			207,195.17
				x Factor Seguridad(40%):			82,878.07
				Total:			290,073.24



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-38							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	108.8	C-8	95	10336
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.9	0.49	D-1	7,850	3846.5
Muro	9.49	/	4.9	46.501	A-12	48.77	2267.85377
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	108.8	B-7	646.4	70328.32
Trabe	11.5	0.1	0.2	0.23	D-1	7850	1,805.50
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	3.83	/	3	11.49	A-3	275.9	3170.091
Muro 1	20.7	/	3	62.16	A-4	311.9	19387.704
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	108.8	B-3	600.5	65334.4
Trabe	11.5	0.1	0.2	0.23	D-1	7850	1,805.50
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	2.49	/	3	7.47	A-8	83.3	622.25
				Suma de Cargas:			114,668.71
				x Factor P.P.C. (15%):			17200.3063
				Subtotal:			131,869.02
				x Factor Seguridad(40%):			52,747.61
				Total:			184,616.62

Bajada de Cargas C-39							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	88.8	C-8	95	8436
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.9	0.49	D-1	7,850	3846.5
Muro	6.14	/	4.9	30.086	A-12	48.77	1467.29422
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	88.8	B-7	646.4	57400.32
Trabe	9.11	0.1	0.2	0.1822	D-1	7850	1,430.27
Trabe	9.6	0.1	0.2	0.192	D-1	7850	1,507.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	14.2	/	3	42.6	A-3	275.9	11753.34
Muro 1	7.19	/	3	21.57	A-12	48.77	1051.9689
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	88.8	B-3	600.5	53324.4
Trabe	9.11	0.1	0.2	0.1822	D-1	7850	1,430.27
Trabe	9.6	0.1	0.2	0.192	D-1	7850	1,507.20
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	/	/	/	0	/	/	0.00
				Suma de Cargas:			149,434.76
				x Factor P.P.C. (15%):			22415.2145
				Subtotal:			171,849.98
				x Factor Seguridad(40%):			68,739.99
				Total:			240,589.97



5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-40							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	6.75	/	1	6.75	A-1	263.85	1780.9875
Losa de Azotea	/	/	/	36.694	C-8	95	3485.93
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.9	0.49	D-1	7,850	3846.5
Muro	7.12	/	4.9	34.888	A-8	83.1	2899.1928
Muro	7.57	/	4.9	37.093	A-1	263.8	9785.1334
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	24.658	B-2	677.9	16715.6582
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	11.996	C-6	438.47	5259.88612
Trabe	6.75	0.1	0.2	0.135	D-1	7850	1,059.75
Trabe	4.88	0.1	0.2	0.0976	D-1	7850	766.16
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	7.15	/	3	21.45	A-8	83.1	1782.495
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	24.658	B-2	677.9	16715.6582
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	11.996	C-6	438.47	5259.88612
Trabe	6.75	0.1	0.2	0.135	D-1	7850	1,059.75
Trabe	4.88	0.1	0.2	0.0976	D-1	7850	766.16
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	13.6	/	3	40.77	A-1	263.8	10,755.12
				Suma de Cargas:			88,218.27
				x Factor P.P.C. (15%):			13232.7401
				Subtotal:			101,451.01
				x Factor Seguridad(40%):			40,580.40
				Total:			142,031.41

Bajada de Cargas C-41							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	14	/	1	14.01	A-1	263.85	3696.5385
Losa de Azotea	/	/	/	55.106	C-8	95	5235.07
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.6	0.46	D-1	7,850	3611
Muro	14	/	4.6	64.4	A-9	298.7	19236.28
Muro	3.79	/	4.6	17.434	A-1	263.8	4599.0892
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	55.106	B-7	646.4	35620.5184
Trabe	14	0.1	0.2	0.28	D-1	7850	2,198.00
Trabe	3.79	0.1	0.2	0.074	D-1	7850	580.90
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	55.106	C-6	433.47	23886.79782
Trabe	14	0.1	0.2	0.28	D-1	7850	2,198.00
Trabe	3.79	0.1	0.2	0.074	D-1	7850	580.90
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	2.32	/	3	6.96	A-14	243.3	10,755.12
				Suma de Cargas:			118,478.21
				x Factor P.P.C. (15%):			17771.7321
				Subtotal:			136,249.95
				x Factor Seguridad(40%):			54,499.98
				Total:			190,749.92



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio "1-B"

Bajada de Cargas C-42							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	108	C-8	95	10249.455
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.6	0.46	D-1	7,850	3611
Muro	14.3	/	4.5	64.35	A-1	263.8	16975.53
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	108	B-7	646.4	69811.2
Trabe	11.5	0.1	0.2	0.23	D-1	7850	1,805.50
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7859	1,493.21
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	12.3	/	3	36.87	A-3	275.9	10172.433
Muro 1	23.3	/	3	69.9	A-4	311.9	21801.81
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	33.458	B-3	600.5	20091.529
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	21.638	C-6	438.47	9487.61386
Trabe	11.5	0.1	0.2	0.23	D-1	7850	1,805.50
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7859	1,493.21
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	22.2	/	3	66.6	A-12	48.77	3248.082
Muro	12.5	/	3	37.5	A-1	263.8	9892.5
				Suma de Cargas:			188,218.57
				x Factor P.P.C. (15%):			28232.785
				Subtotal:			216,451.36
				x Factor Seguridad(40%):			86,580.54
				Total:			303,031.90

Bajada de Cargas C-43							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	86	C-8	95	8200.59
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.6	0.46	D-1	7,850	3611
Muro	9.68	/	4.6	44.528	A-1	263.8	11746.4864
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	86	B-7	646.46	55595.56
Trabe	9.2	0.1	0.2	0.184	D-1	7850	1,444.40
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	10.7	/	3	32.19	A-3	275.9	8881.221
Muro 1	14.4	/	3	43.14	A-4	311.9	13455.366
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	86	B-3	600.5	51643
Trabe	9.2	0.1	0.2	0.184	D-1	7850	1,444.40
Trabe	9.5	0.1	0.2	0.19	D-1	7850	1,491.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	18.3	/	3	54.75	A-12	48.77	2670.1575
				Suma de Cargas:			167,955.18
				x Factor P.P.C. (15%):			25193.2771
				Subtotal:			193,148.46
				x Factor Seguridad(40%):			77,259.38
				Total:			270,407.84



5.1.5.2.Edificio “1-B”

Bajada de Cargas C-44							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	6.65	/	1	6.65	A-1	263.85	1754.6025
Losa de Azotea	/	/	/	35	C-8	95	3349.13
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.6	0.46	D-1	7,850	3611
Muro	6.64	/	4.6	30.544	A-8	83.1	2538.2064
Muro	4.02	/	4.6	18.492	A-12	48.77	901.85484
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	35	B-2	677.9	23726.5
Trabe	6.65	0.1	0.2	0.133	D-1	7850	1,044.05
Trabe	4.96	0.1	0.2	0.0992	D-1	7850	778.72
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	2.53	/	3	7.59	A-3	275.9	2094.081
Muro 1	6.93	/	3	20.79	A-8	83.1	1727.649
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	35	B-2	677.9	23726.5
Trabe	6.65	0.1	0.2	0.133	D-1	7850	1,044.05
Trabe	4.96	0.1	0.2	0.0992	D-1	7850	778.72
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	6.93	/	3	20.79	A-3	275.9	5735.961
Muro	14.9	/	3	44.58	A-12	48.77	2174.1666
Suma de Cargas:							81,265.19
x Factor P.P.C. (15%):							12189.7787
Subtotal:							93,454.97
x Factor Seguridad(40%):							37,381.99
Total:							130,836.96

Bajada de Cargas C-45							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	6.4	/	1	6.4	A-1	263.85	1688.64
Losa de Azotea	/	/	/	63	C-8	95	5937.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.3	0.43	D-1	7,850	3611
Muro	6.4	/	3	19.2	A-9	298.7	5735.04
Muro	5.2	/	3	15.6	A-12	48.77	760.812
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	63	B-1	677.5	42682.5
Trabe	5.52	0.1	0.2	0.11	D-1	7850	863.50
Trabe	10.5	0.1	0.2	0.21	D-1	7850	1,648.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	12.8	/	3	38.4	A-9	298.7	11470.08
Muro 1	5.82	/	3	17.46	A-12	48.77	851.5242
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	49.2	B-3	600.5	29544.6
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	22.09	C-6	433.47	9575.3523
Trabe	5.52	0.1	0.2	0.11	D-1	7850	863.50
Trabe	10.5	0.1	0.2	0.21	D-1	7850	1,648.50
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	5.77	/	3	17.31	A-9	298.7	5170.497
Muro	4.82	/	3	14.46	A-14	246.6	3565.836
Suma de Cargas:							131,897.38
x Factor P.P.C. (15%):							19784.6072
Subtotal:							151,681.99
x Factor Seguridad(40%):							60,672.80
Total:							212,354.78



5.1.5. Bajada de Carga

5.1.5.2. Edificio “1-B”

Bajada de Cargas C-46							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	/	/	/	/	/	/	0
Losa de Azotea	/	/	/	42	C-8	95	3961.5
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.3	0.43	D-1	7,850	3375.5
Muro	1.66	/	4.3	7.138	A-12	48.77	348.12026
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	42	B-1	677.5	28455
Trabe	4.3	0.1	0.2	0.086	D-1	7850	675.10
Trabe	9.7	0.1	0.2	0.194	D-1	7850	1,522.90
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro 1	6.64	/	3	19.92	A-12	48.77	971.4984
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	42	B-3	600.5	25221
Trabe	4.3	0.1	0.2	0.086	D-1	7850	675.10
Trabe	9.7	0.1	0.2	0.194	D-1	7850	1,522.90
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	9.17	/	3	27.51	A-13	236.4	6503.364
Muro	4.8	/	3	14.4	A-7	67.28	968.832
				Suma de Cargas:			80,480.81
				x Factor P.P.C. (15%):			12072.1222
				Subtotal:			92,552.94
				x Factor Seguridad(40%):			37,021.17
				Total:			129,574.11

Bajada de Cargas C-47							
Concepto	Medidas			Volumen m3	No. De Matriz	Peso Especifico Kg / m3	Total kg
	L	A	h				
Pretil	3.2	/	1	3.2	A-1	263.85	844.32
Losa de Azotea	/	/	/	17	C-8	95	1615
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Trabe	/	/	/	/	/	/	0
Columna	0.2	0.5	4.3	0.43	D-1	7,850	3375.5
Muro	3.4	/	4.3	14.62	A-15	128.7	1881.594
Muro	2	/	4.3	8.6	A-12	48.77	419.422
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	9.8	B-2	677.9	6643.42
Losa de Entrepiso 2 nivel	/	/	/	7.2	C-6	433.47	3120.984
Trabe	3.2	0.1	0.2	0.064	D-1	7850	502.40
Trabe	4.8	0.1	0.2	0.096	D-1	7850	753.60
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	3.4	/	3	10.2	A-15	128.7	1312.74
Muro	3.6	/	3	10.8	A-2	299.9	3238.92
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	10.6	B-2	677.9	7185.74
Losa de Entrepiso 1 nivel	/	/	/	6.4	C-6	433.47	2774.208
Trabe	3.2	0.1	0.2	0.064	D-1	7850	502.40
Trabe	4.8	0.1	0.2	0.096	D-1	7850	753.60
Columna	0.2	0.5	4	0.4	D-1	7,850	3140
Muro	4.88	/	3	14.64	A-4	311.9	4566.216
Muro	6.9	/	3	20.7	A-2	299.9	6207.93
				Suma de Cargas:			51,977.99
				x Factor P.P.C. (15%):			7796.6991
				Subtotal:			59,774.69
				x Factor Seguridad(40%):			23,909.88
				Total:			83,684.57



5.1.6.Propuesta de Cimentación

5.1.6.1.Edificio “1-A”

Peso Total de Edificio :PM:3,668,565.9 kg
 Área de contacto del proyecto:AC:1301.145 m²
 Resistencia a la compresión del suelo
 Terreno Tipo I : ...RSC: 9 T/m²

$\frac{3,668,565.9 \text{ kg}}{9000 \text{ kg/m}^2} = 407.61 \text{ m}^2$ $\frac{401.61 \text{ m}^2}{1301.145 \text{ m}^2} = 0.31 \text{ ----} 31\%$

**PROPUESTA DE CIMENTACION: 31 %
 ZAPATAS CORRIDAS (un sentido)**

*Véase detalle en plano C-1

- Dimensionamiento de zapatas:

ZAPATA CORRIDA (Colindante) EJE 1:	
Columna	Carga
C-1	56,902.83Kg
C-2	90,818.2 kg
C-3	161,187.6 kg
C-4	96,710.3 kg
C-5	146,166.8 kg
Total de Carga	551,785.73 kg
/ RT:9000kg/m ²	Área: 61.30m ²
/ Largo zapata:37.2 m	Ancho:1.60 m
X tang 60:	Altura: 2.8 m

ZAPATA CORRIDA EJE 2:	
Columna	Carga
C-6	134,730.5 kg
C-7	108,493.6 kg
Total de Carga	243,224.1 kg
/ RT:9000kg/m ²	Área: 27.02m ²
/ Largo zapata:7.2 m	Ancho:3.7 m
X tang 60:	Altura: 3.4 m

ZAPATA CORRIDA EJE 3:	
Columna	Carga
C-8	243,587.5 kg
C-9	251,005.5 kg
C-10	171,232.1 kg
C-11	189,422.3 kg
Total de Carga	855,247.4 kg
/ RT:9000kg/m ²	Área: 95.02m ²
/ Largo zapata:37.3 m	Ancho:2.5 m
X tang 60:	Altura: 3.2 m

ZAPATA CORRIDA EJE 4:	
Columna	Carga
C-12	299,348.8 kg
C-13	296,352 kg
C-14	307,644.01 kg
C-15	265,133.35
C-16	133,702.28kg
Total de Carga	1,302,180.4 kg
/ RT:9000kg/m ²	Área: 144.6m ²
/ Largo zapata:37.3 m	Ancho:3.9m
X tang 60:	Altura: 3.5 m

ZAPATA CORRIDA (Colindante) EJE 5:	
Columna	Carga
C-17	166,930 kg
C-18	168,528.9 kg
C-19	141,144.7 kg
C-20	167,087.4 kg
C-21	72,007.35 kg
Total de Carga	715,698 kg
/ RT:9000kg/m ²	Área: 79.52m ²
/ Largo zapata:38.3 m	Ancho:2.07 m
X tang 60:	Altura: 3.0m



5.1.6.Propuesta de Cimentación

5.1.6.2.Edificio “1-B”

Peso de Edificio :PM:5,300,784.86
 Área de contacto del proyecto:AC:1761.949 m2
 Resistencia a la compresión del suelo : ...RSC: 9 T/m2

$\frac{5,300,734.86 \text{ kg}}{9000 \text{ kg/m}^2} = 588.97 \text{ m}^2$ $\frac{588.97 \text{ m}^2}{1751.949 \text{ m}^2} = 0.33 \text{ ---- } 33\%$

**PROPUESTA DE CIMENTACIÓN:33 % =
 ZAPATAS CORRIDAS (un sentido)**

- Dimensionamiento de zapatas:

ZAPATA CORRIDA (Colindante)EJE 6:	
Columna	Carga
C-22	182,447.2 kg
C-23	154,863.9 kg
C-24	139,152.9 kg
C-25	265,683.8kg
C-26	109,293.3 kg
Total de Carga	851,414.1 kg
/ RT:9000kg/m2	Area:94.60 m2
/ Largo zapata:39 m	Ancho:2.4 m
X tang 60:	Altura: 3.2m

ZAPATA CORRIDA EJE 7:	
Columna	Carga
C-27	242,450.85 kg
C-28	291,559.2kg
C-29	265,821.01kg
C-30	257,974.75 kg
C-31	143,258.36 kg
Total de Carga	1,201,064.1 kg
/ RT:9000kg/m2	Area:133.4 m2
/ Largo zapata:37.1 m	Ancho:3.6 m
X tang 60:	Altura: 3.5 m

ZAPATA CORRIDA EJE 8:	
Columna	Carga
C-32	180,760.14 kg
C-33	288,091.88 kg
C-34	259,021.7 kg
C-35	289,033.08kg
C-36	150,346.64kg
Total de Carga	1,167,253.4kg
/ RT:9000kg/m2	Area:129.6 m2
/ Largo zapata:36.3 m	Ancho:3.6 m
X tang 60:	Altura: 3.5 m

ZAPATA CORRIDA EJE 9:	
Columna	Carga
C-37	290,073.24kg
C-38	184,616.62 kg
C-39	240,589.97 kg
C-40	142,031.41g
Total de Carga	857,311.23 kg
/ RT:9000kg/m2	Area:95.2m2
/ Largo zapata:31.8 m	Ancho:2.9 m
X tang 60:	Altura: 3.3 m

*Véase detalle en plano C-I



5.1.7.Propuesta de Zapatas

ZAPATA CORRIDA EJE 10:	
Columna	Carga
C-41	190,749.9 kg
C-42	303,031.90 kg
C-43	270,407.84 kg
C-44	130,836.96 kg
Total de Carga	895,026.6 kg
/ RT:9000kg/m2	Area:99.44 m2
/ Largo zapata:28 m	Ancho:3.5 m
X tang 60:	Altura: 3.5 m

ZAPATA CORRIDA EJE 11:	
Columna	Carga
C-45	212,354.78 kg
C-46	129,574.11 kg
C-47	83,684.57 kg
Total de Carga	425,613.46 kg
/ RT:9000kg/m2	Area:47.2m2
/ Largo zapata:24.8 m	Ancho:1.9m
X tang 60:	Altura: 3.3 m

➤ 5.1.5.1.Conclusión:

*Dimensionamiento

Zapatas Corridas:

EJE	Base (m)	Altura (m)
1	1.6	2.8
2	3.7	3.4
3	2.5	3.2
4	3.9	3.5
5	2.1	3.0
6	2.4	3.2
7	3.6	3.5
8	3.6	3.5
9	2.9	3.3
10	3.5	3.5
11	1.9	3.0

*Dimensionamiento Estándar:

Zapata C.	Ejes	Base (m)	Altura(m)
ZC-1	5 , 6	2.4	3.2
ZC-2	1,11	1.9	3.0
ZC-3	2,4,7,8,10	3.9	3.5
ZC-4	3,9	2.9	3.3

5.1.7.1.Juntas constructivas:

La separación entre dos cuerpos de un mismo edificio empleando el método simplificado de análisis sísmico , no será , en ningún nivel , menor de 0.05m , ni menor que la altura del nivel sobre el terreno multiplicada por 0.007 (de acuerdo a la ubicación del terreno Zona I)

Altura : 14m x 0.007 = 0.098 m Separación junta constructiva

Cálculo de masas para juntas constructivas:

2 veces el ancho(b) del edificio :b (37.5m) x 2 =75 m

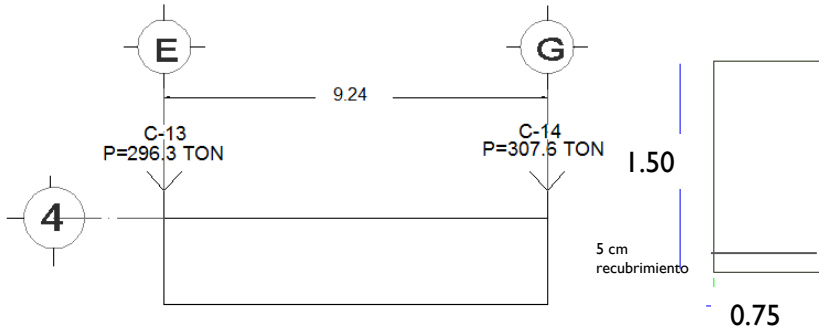
*Véase detalle en plano C-2



5.1.8. Cálculo de Contratrabe

5.1.8.1. Analisis contratrabe CT-1 Eje E-G 4 (puntos más críticos)

- Determinación de cargas:



$$W: \sum Wc / L$$

$$W: 296.3 + 307.6 / 9.24 = 65.35 \text{ T} \approx 65 \text{ T}$$

$$WL/4: 65(9.24)/4 = 150.15 \text{ T/M} \quad \mathbf{ME: 150.15}$$

- Propuesta de contratrabe:

$$L/8 = 9.24/8 = 1.15 \approx 1.20 \quad \text{*Se propone peralte de } \mathbf{150 \times 75}$$

$$D: B/2: 120 / 2 = 60 \quad \text{para cumplir con el } Mr.$$

Constantes:

- $F'c: 300 \text{ kg/cm}^2$ * $F^*c: F'c \times 0.8 = 300 \times 0.8 = 240$
- $Fy: 4.200 \text{ kg/cm}^2$ * $F^*c = F^*c \times 0.85 = 240 \times 0.85 = 204$

Determinación de acero:

$$\bullet \text{ As: } 0.003 \times 75 \times 145 = 32.6 \text{ cm}^2$$

$$32.6 / \varnothing \frac{3}{4} \gg 2.875 = 11.34 \approx 12 \varnothing \frac{3}{4} \gg$$

Separación de estribos:

$$S = 75/2 = 37.5 \text{ cm}$$

$$\mathbf{P: As/Bd} = 32.6 / 75 \times 145 = 0.003$$

$$\mathbf{Q: Pfy / f'c} = 0.003 \times 4200 / 204 = 0.06$$

$$\mathbf{Mr: Fbd^2 f'c q (1 - 0.5q)}$$

$$\mathbf{Mr: 0.9 \times 75 \times 145^2 \times 204 \times 0.06 (1 - 0.5(0.06)) =}$$

$$\mathbf{Mr: 16,849,729.3 / 100,000 \approx 168.4 \text{ T} \geq 150.15 \text{ OK}}$$

Cortante Actuante:

$$Vu: W/2: 601.2 / 2 = 300.6$$

$$Av = 2 \times \varnothing \frac{1}{4} \text{ '' } (1.71) = 1.42$$

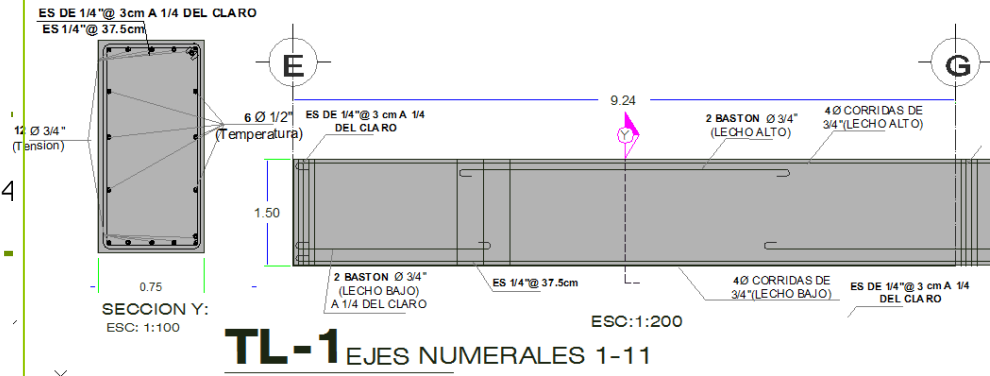
$$Vcr: Frbd(0.2 + 20p) \sqrt{f^*c}$$

$$Vcr: 0.8 \times 75 \times 145(0.2 + 20(0.003)) \sqrt{240} = 35,042.7 \approx 35.04$$

$$Vsr: Vu - Vcr = 300.6 - 35.4 = 265.2$$

$$S = \frac{FrAvFyd(\text{sen}\theta + \text{cos}\theta)}{VSR} = \frac{S = 8 \times 1.42 \times 4200 \times 125(1)}{265,200 \text{ kg}} = \mathbf{2.24 = 3 \text{ cm}}$$

Dibujo de armado:



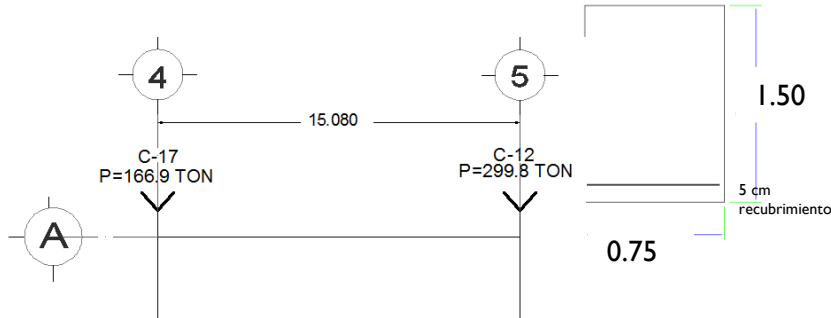
*Véase detalle en plano C-1 y C-4



5.1.9. Cálculo de Trabes de Liga

5.1.9.1. Analisis contratrabe TL-1 Eje 4 -5 A (puntos más críticos)

Determinación de cargas:



$$W: \sum Wc / L$$

$$W: 166.9 + 299.8 / 15.08 = 30.94 \text{ T} \approx 31 \text{ T}$$

$$WL/12: 31(15.08)/4 = 116.87 \text{ T/M} \quad \text{ME: } 117.8 \text{ T/M}$$

Propuesta de contratrabe:

$$L/8 \text{ } 15.08/10 = 1.50 \approx 150 \text{ cm}$$

$$D: B/2: 150 / 2 = 75 \text{ cm}$$

Constantes:

$$F'c: 300 \text{ kg/cm}^2 \quad * \quad F^*c: F'c \times 0.8 = 300 \times 0.8 = 240$$

$$Fy: 4.200 \text{ kg/cm}^2 \quad * \quad F^*c = F^*c \times 0.85 = 240 \times 0.85 = 204$$

Determinación de acero:

$$As: 0.003 \times 75 \times 145 = 32.6 \text{ cm}^2$$

$$33.75 / \phi^{3/4} \gg 2.875 = 11.43 \approx 12 \phi^{3/4}$$

Separación de estribos:

$$S = 75 / 2 = 37.5 \text{ cm}$$

$$P: As/Bd = 33.75 / 75 \times 145 = 0.003$$

$$Q: Pfy / f'c = 0.0026 \times 4200 / 204 = 0.06$$

$$Mr: Fbd^2 f'c q (1 - 0.5q)$$

$$Mr: 0.9 \times 75 \times 145^2 \times 204 \times 0.06 (1 - 0.5(0.06)) =$$

$$Mr: 16,849,729.3 / 100,000 \approx 168.4 \geq 117.8 \text{ OK}$$

Cortante Actuante:

Separación de estribos

$$Vu: W/2: 466.7 / 2 = 233.5$$

$$Av = 2 \times \phi^{1/4} \times 0.71 = 1.42$$

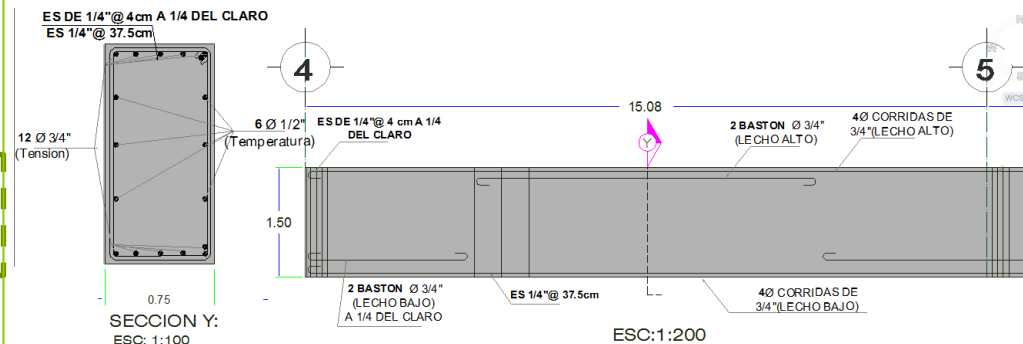
$$Vcr: Frbd(0.2 + 20p) \sqrt{f'c}$$

$$Vcr: 0.8 \times 75 \times 145 (0.2 + 20(0.003)) \sqrt{240} = 35,042.7 \approx 35.04$$

$$Vsr: Vu - Vcr = 233.5 - 35.04 = 198.46$$

$$S = \frac{FrAvFyd(\sin\theta + \cos\theta)}{VSR} = \frac{S: 8 \times 1.42 \times 4200 \times 145 (1)}{198,460 \text{ kg}} = 3.48 = 4 \text{ cm}$$

Dibujo de armado:



TL-1. Eje A, E y G

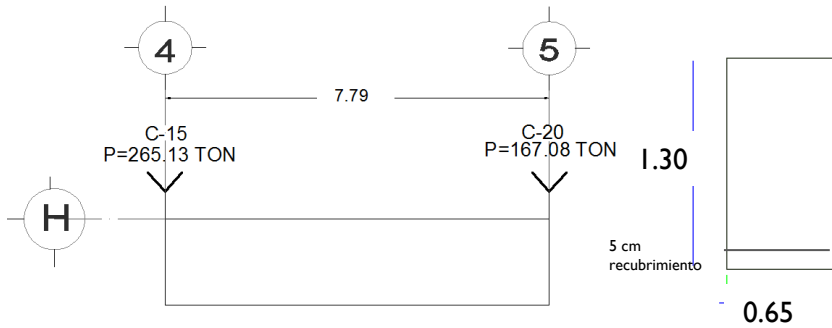
*Véase detalle en plano C-1 y C-5



5.1.9. Cálculo de Trabes de Liga

5.1.9.2 .Análisis contratrabe TL-2 Eje 4 -5 H (puntos más críticos)

- Determinación de cargas:



$$W: \sum Wc / L$$

$$W: 265.13 + 167.08 / 7.79 = 55.48 \text{ T} \approx 55 \text{ T}$$

$$WL/4: 55(7.79)/4 = 107.11 \text{ T/M} \quad \text{ME: } 107.11$$

- Propuesta de contratrabe:

$$L/8 = 7.79/8 = 0.97 \approx 100 \quad \text{*Se propone peralte de } 130 \times 65$$

$$D: B/2: 100 / 2 = 50$$

para cumplir con el Mr.

Constantes:

- $F'c: 300 \text{ kg/cm}^2$ * $F^*c: F'c \times 0.8 = 300 \times 0.8 = 240$
- $F_y: 4.200 \text{ kg/cm}^2$ * $F^*c = F^*c \times 0.85 = 240 \times 0.85 = 204$

Determinación de acero:

$$\begin{aligned} & \bullet \text{ As: } 0.003 \times 65 \times 125 = 24.37 \text{ cm}^2 \\ & 24.37 / \phi^{3/4} \gg 2.875 = 8.47 \approx 9 \phi^{3/4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Separación de estribos:} \\ & S = .65 / 2 = 32.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$P: \text{As/Bd} = 24,37 / 65 \times 125 = 0.003$$

$$Q: \text{Pfy} / f'c = 0.003 \times 4200 / 204 = 0.06$$

$$\text{Mr: } Fbd^2 f'c q (1 - 0.5q)$$

$$\text{Mr: } 0.9 \times 65 \times 125^2 \times 204 \times 0.06 (1 - 0.5(0.06)) =$$

$$\text{Mr: } 10,852,481.2 / 100,000 \approx 108.5 \text{ T} \geq 107.11 \text{ OK}$$

Cortante Actuante:

$$Vu: W/2: 432.21 / 2 = 216.1$$

$$Av = 2 \times \phi 1/4'' (1.71) = 1.42$$

$$Vcr: Frbd(0.2 + 20p) \sqrt{f'c}$$

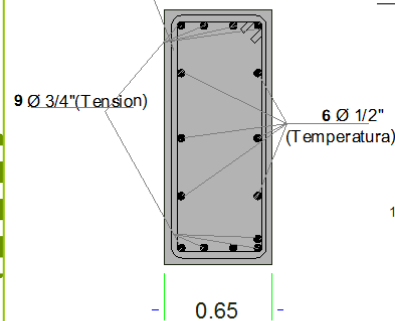
$$Vcr: 0.8 \times 65 \times 125(0.2 + 20(0.003)) \sqrt{240} = 26,181.36 \approx 26.81$$

$$Vsr: Vu - Vcr = 216.1 - 26.8 = 189.29$$

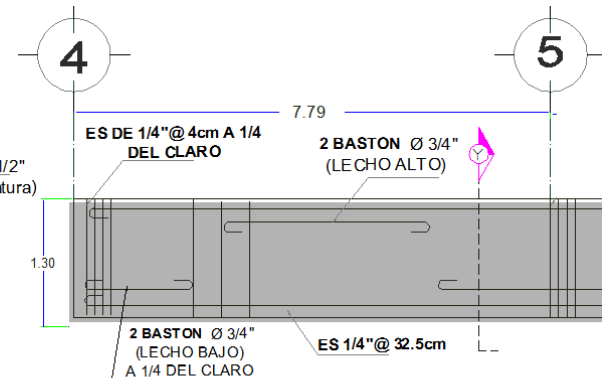
$$S = \frac{FrAvFyd(\sin\theta + \cos\theta)}{VSR} = \frac{S: 8 \times 1.42 \times 4200 \times 125(1)}{189,290} = 3.15 = 4 \text{ cm}$$

Dibujo de armado:

ES DE 1/4" @ 9cm A 1/4 DEL CLARO
ES 1/4" @ 32.5cm



SECCION Y:
ESC: 1:100



ESC: 1:200

TL-2 .Eje H y J

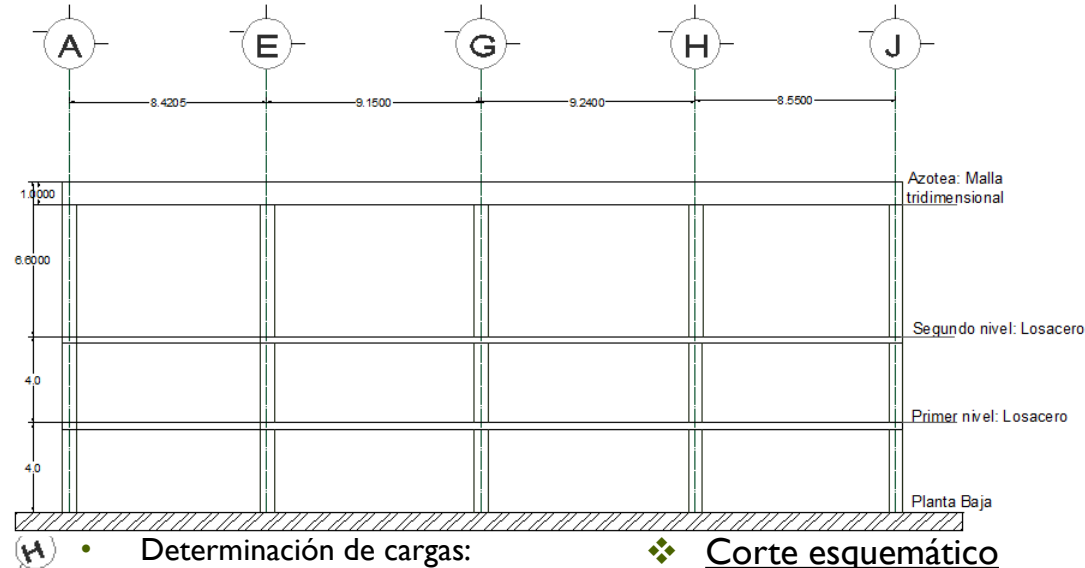
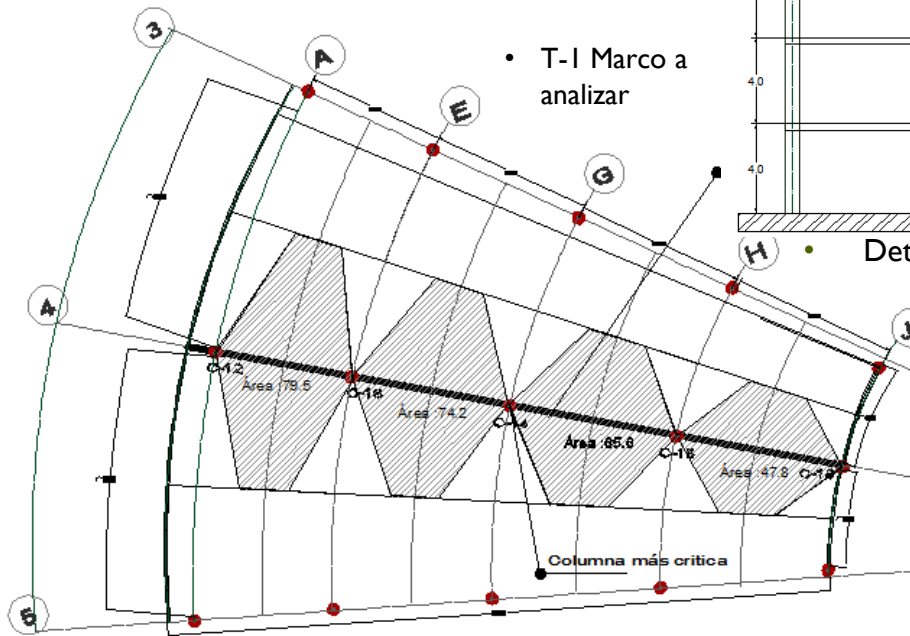
*Véase detalle en plano C-1 y C-5



5.1.10. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE MARCO RÍGIDO

5.1.10.1. Marco Rígido a analizar : (Ejes A-J 4 marco más crítico)

- 3 niveles con 4 crujeas por nivel
- Estructuración: Marco rígidos de acero y losacero.



Peso total sobre trabe				
Planta Baja				
Eje	Area m2	#Matriz	Carga Kg	Total Kg
W(A-E)	79.5	B-1	677.5	53,861.20
W(E-G)	74.2	B-1	677.5	50,270.50
W(G-H)	65.6	B-1	677.5	44,444
W(H-J)	47.8	B-1	677.5	32,384.50
Peso por unidad de longitud:				
Eje	Carga kg	/claro (l)	Total kg	Total Ton
W(A-E)	53,861.20	8.4	6,412.04	6.40
W(E-G)	50,270.50	9.15	5,494.04	5.49
W(G-H)	44,444	9.24	4,809.95	5
W(H-J)	32,384.50	8.55	3,787.66	3.78

❖ Planta esquemática
Edificio "I-A"



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

- Determinación de cargas:

Peso total sobre trabe				
Primer nivel				
Eje	Area m2	#Matriz	Carga Kg	Total Kg
W(A-E)	79.5	B-4	454.75	36,152.60
W(H-J)	47.8	B-4	454.75	21,737.05
W(G-H)	65.6	B-4	454.75	29,832
W(H-J)	47.8	B-4	454.75	21,737.05
Peso por unidad de longitud:				
Eje	Carga kg	/claro (l)	Total kg	Total Ton
W(A-E)	36,152.60	8.4	4,303.88	4.30
W(E-G)	33,878.87	9.15	3,702.60	3.70
W(G-H)	29,832	9.24	3,228.57	3
W(H-J)	21,737.05	8.55	2,542.34	2.50

Peso total sobre trabe				
Segundo nivel				
Eje	Area m2	#Matriz	Carga Kg	Total Kg
W(A-E)	79.5	C-9	70.29	5,588.06
W(H-J)	47.8	C-9	70.29	5,216
W(G-H)	65.6	C-9	70.29	4611.02
W(H-J)	47.8	C-9	70.29	3,359.80
Peso por unidad de longitud:				
Eje	Carga kg	/claro (l)	Total kg	Total Ton
W(A-E)	5,588.06	8.4	700.95	0.70
W(E-G)	5,216	9.15	570.05	0.57
W(G-H)	4611	9.24	499.02	0.49
W(H-J)	3,359.80	8.55	392.95	0.39

5.1.10.1.1. ANÁLISIS ELÁSTICO

- 1. Determinar momentos de inercia:**

I: $b^4 / 12$ (Columnas)

I: $bh^3 / 12$ (Trabes: Secciones rectangulares)

I: (Columnas): $30^4 / 12 = 67,500 \text{ m}^4$

I: (Trabes): $20 \cdot (40)^3 / 12 = 106,666 \text{ m}^4$

- 2. Determinar Rigidez:**

$4EI / L$ Donde $4E = 1$

Columnas:

K (Planta Baja y Primer Nivel): $67,500 \text{ m}^4 / 400 \text{ cm} =$

168.75 cm^3

K (Segundo Nivel): $67,500 \text{ m}^4 / 660 \text{ cm} = 102.2 \text{ cm}^3$

Trabes:

K (A-E): $106,666 \text{ m}^4 / 840 \text{ cm} = 126.9 \text{ cm}^3$

K (E-G): $106,666 \text{ m}^4 / 915 \text{ cm} = 116.57 \text{ cm}^3$

K (G-H): $106,666 \text{ m}^4 / 920 \text{ cm} = 115.9 \text{ cm}^3$

K (H-J): $106,666 \text{ m}^4 / 855 \text{ cm} = 124.7 \text{ cm}^3$

- 3. Factores de Distribución: FD: K / EK (-0.5)**

Nodo 2:

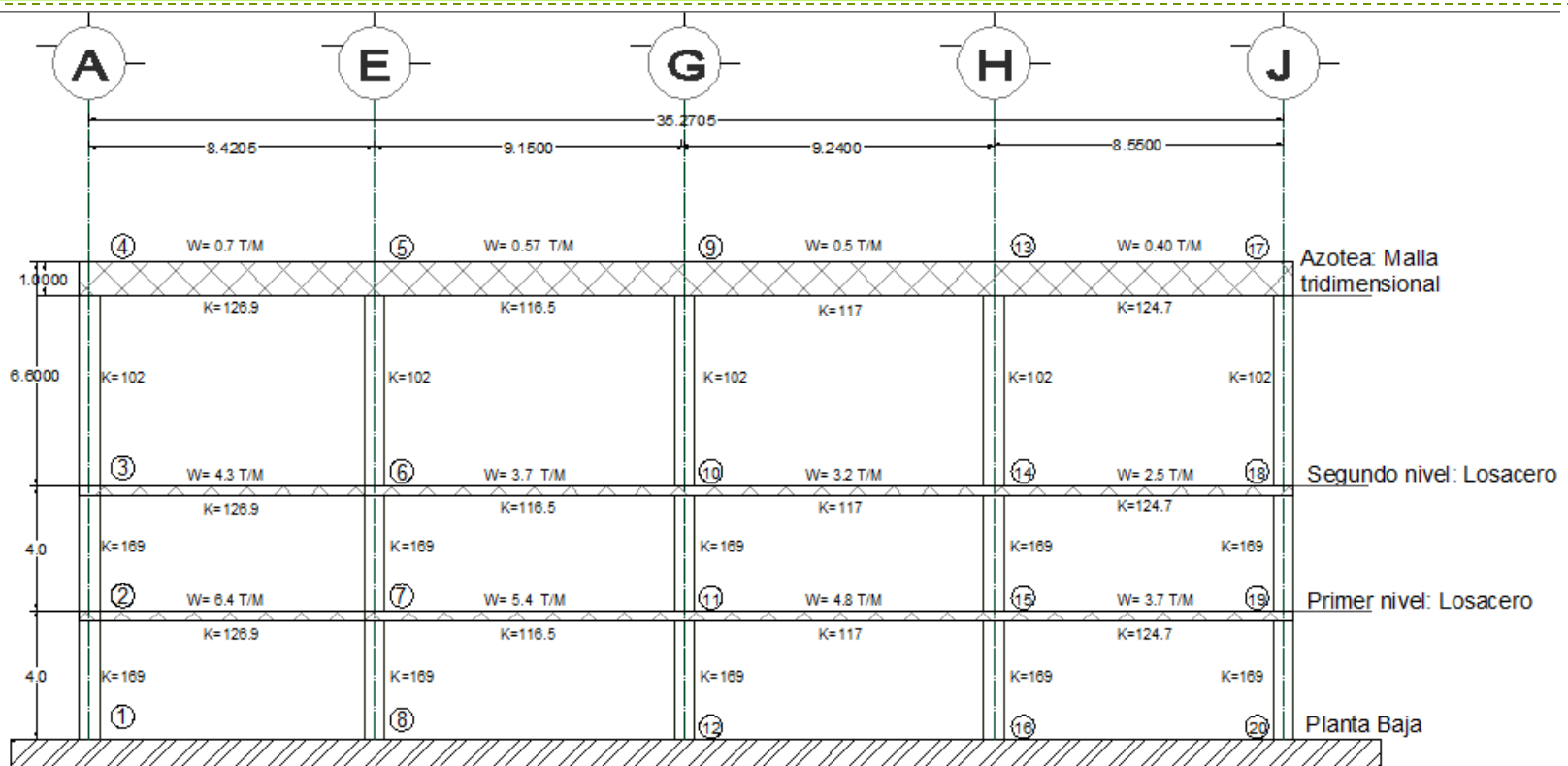
Fd: Col(2-1) = $169 / 169 + 126.9 + 169(-0.5) = -0.181$

Fd: Trabe(2-7) = $126.9 / 169 + 126.9 + 169(-0.5) = -0.136$

Fd: Col(2-3) = $169 / 169 + 126.9 + 169(-0.5) = -0.181$

} -0.5





▪ **Análisis estructural del marco en el esquema ejes: 4 ,A-J MARCO RIGIDO (Trabes y columnas)**

Nodo 3:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col (3-2)} &= 169 / 169 + 126.9 + 102 \quad (-0.5): -0.212 \\ \text{Fd: Trabe(3-6)} &= 126.9 / 169 + 126.9 + 102 \quad (-0.5): -0.159 \\ \text{Fd: Col (3-4)} &= 102 / 169 + 126.9 + 102 \quad (-0.5): -0.128 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 4:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col (4-3)} &= 102 / 102 + 126.9 \quad (-0.5): -0.223 \\ \text{Fd: Trabe(4-5)} &= 126.9 / 102 + 126.9 \quad (-0.5): -0.277 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 5:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Trabe(5-4)} &= 126.9 / 126.9 + 116.5 + 102 \quad (-0.5): -0.182 \\ \text{Fd: Trabe(5-9)} &= 116.5 / 126.9 + 116.5 + 102 \quad (-0.5): -0.161 \\ \text{Fd: Col (5-6)} &= 102 / 126.9 + 116.5 + 102 \quad (-0.5): -0.147 \end{aligned} \right\} -0.5$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

Nodo 6:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(6-5)} &= 102 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.099 \\ \text{Fd: Col(6-7)} &= 169 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.166 \\ \text{Fd :Trabe(6-3)} &= 126.5 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.123 \\ \text{Fd :Trabe(6-10)} &= 116.5 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.112 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 7:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(7-6)} &= 169 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.145 \\ \text{Fd: Col(7-8)} &= 169 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.145 \\ \text{Fd :Trabe(7-2)} &= 126.9 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.109 \\ \text{Fd :Trabe(7-11)} &= 116.5 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.101 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 9:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(9-10)} &= 116.5 / 116.5 +117+102 (-0.5): -0.179 \\ \text{Fd :Trabe(9-13)} &= 117 / 116.5 +117+102 (-0.5): -0.164 \\ \text{Fd :Trabe(9-10)} &= 102 / 116.5 +117+102 (-0.5): -0.152 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 10:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(10-9)} &= 102 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.102 \\ \text{Fd: Col(10-11)} &= 169 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.167 \\ \text{Fd :Trabe(10-6)} &= 116.5 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.115 \\ \text{Fd :Trabe(10-14)} &= 117 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.116 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 11:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(11-10)} &= 169 / 169 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.147 \\ \text{Fd: Col(11-12)} &= 169 / 169+169+116.5 +117 (-0.5): -0.147 \\ \text{Fd :Trabe(11-7)} &= 116.5 / 169 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.103 \\ \text{Fd :Trabe(11-16)} &= 117 / 169+169+116.5 +117 (-0.5): -0.102 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 13:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(13-14)} &= 102 / 102+ 124.7 +117(-0.5): -0.149 \\ \text{Fd :Trabe(13-17)} &= 124.7 / 102+ 124.7 +117(-0.5): -0.181 \\ \text{Fd :Trabe(13-9)} &= 117 / 102+ 124.7 +117(-0.5): -0.170 \end{aligned} \right\} 0.5$$

Nodo 14:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(14-13)} &= 102 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.099 \\ \text{Fd: Col(14-15)} &= 169 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.164 \\ \text{Fd :Trabe(14-10)} &= 117 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.115 \\ \text{Fd :Trabe(14-18)} &= 124.7 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.122 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 15:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(15-14)} &= 169 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.145 \\ \text{Fd: Col(15-16)} &= 169 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.145 \\ \text{Fd :Trabe(15-11)} &= 117 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.103 \\ \text{Fd :Trabe(15-19)} &= 124.7 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.107 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 17:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(17-18)} &= 102 / 102 +124.7 (-0.5): -0.225 \\ \text{Fd :Trabe(17-13)} &= 124.7 / 102 +124.7 (-0.5): -0.275 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 18:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(18-17)} &= 102 / 102 +169+124.7 (-0.5): -0.128 \\ \text{Fd: Col(18-19)} &= 169 / 102 +169+124.7 (-0.5): -0.215 \\ \text{Fd :Trabe(18-14)} &= 124.7 / 102 +169+124.7 (-0.5): -0.157 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 19:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(19-18)} &= 169 / 169 +169+124.7 (-0.5): -0.182 \\ \text{Fd: Col(19-20)} &= 169 / 169 +169+124.7 (-0.5): -0.182 \\ \text{Fd :Trabe(19-15)} &= 124.7 / 169 +169+124.7 (-0.5): -0.136 \end{aligned} \right\} -0.5$$



• **4. Factores de Corrimiento en Columnas**

FD_c : K /EK (-1.5):

Columnas planta baja y primer nivel:

$$\text{FD}_c: 169 / 169 + 169 + 169 + 169 + 169 (-1.5) = -0.3$$

$$-0.3 (5): -1.5$$

Columnas segundo nivel:

$$\text{FD}_c: 102 / 102 + 102 + 102 + 102 + 102 (-1.5) = -0.3$$

$$-0.3 (5): -1.5$$

• **5. Momentos de Empotramiento: $wl^2/12$**

Me(2-7): $6.4 (8.4)^2 / 12 = 37.6 \text{ T.M}$

Me(3-6): $4.3 (8.4)^2 / 12 = 25.2 \text{ T.M}$

Me(4-5): $0.7 (8.4)^2 / 12 = 4.1 \text{ T.M}$

Me(7-11): $5.4 (9.15)^2 / 12 = 37.6 \text{ T.M}$

Me(6-10): $3.7 (9.15)^2 / 12 = 25.8 \text{ T.M}$

Me(5-9): $0.57(9.15)^2 / 12 = 3.97 \text{ T.M}$

Me(11-15): $4.8 (9.20)^2 / 12 = 33.8 \text{ T.M}$

Me(10-14): $3.2 (9.20)^2 / 12 = 22.57 \text{ T.M}$

Me(9-13): $0.5 (9.20)^2 / 12 = 3.52 \text{ T.M}$

Me(13-17): $0.4 (8.55)^2 / 12 = 2.43 \text{ T.M}$

Me(14-18): $2.5 (8.55)^2 / 12 = 15.22 \text{ T.M}$

Me(15-19): $3.7 (8.55)^2 / 12 = 22.53 \text{ T.M}$

• **6. Ciclos de Distribución:**

Ciclo#1:

$$\text{Nodo 2} = +36.7 + 0 + 0 = +36.7 \times (-.181) = -6.64$$

$$(-.136) = -4.99$$

$$\text{Nodo 3} = +25.2 + 0 + (-6.64) = 18.56 \times (-0.128) = -5.2$$

$$(-0.212) = -3.9$$

$$(-0.159) = -2.9$$

$$\text{Nodo 4} = +4.1 + 0 + (-5.2) = -1.11 \times (-.223) = +.247$$

$$(-.277) = +.307$$

$$\text{Nodo 5} = -0.13 + 0 + 0.307 = +0.177 \times (-0.182) = -0.03$$

$$(-0.147) = -0.02$$

$$(-0.161) = -0.028$$

$$\text{Nodo 6} = 0.6 + (-2.9) + (-0.02) = -2.32 \times (-0.09) = 0.208$$

$$(-0.123) = 0.285$$

$$(-0.166) = 0.385$$

$$(-0.112) = 0.259$$

$$\text{Nodo 7} = 0.9 + (-4.9) + (0.385) = -3.705 \times (-0.109) = 0.40$$

$$(-0.101) = 0.37$$

$$(-0.145) = 0.53$$

$$\text{Nodo 9} = -0.45 + 0 + (-0.028) = -0.478 \times (-0.152) = 0.07$$

$$(-0.179) = 0.085$$

$$(-0.164) = 0.078$$

$$\text{Nodo 10} = -3.23 + 0.085 + 0.259 = -2.86 \times (-0.102) = 0.294$$

$$(-0.115) = 0.331$$

$$(-0.167) = 0.481$$

$$(-0.116) = 0.334$$

$$\text{Nodo 11} = -3.8 + 0.481 + 0.37 = -2.9 \times (-0.147) = 0.426$$

$$(-0.103) = 0.298$$

$$(-0.102) = 0.295$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

$$\text{Nodo 13} = -1.09 + 0 + 0.078 = -1.012 \times (-0.170) = 0.17$$

$$(-0.149) = 0.15$$

$$(-0.181) = 0.18$$

$$\text{Nodo 14} = -7.35 + 0.334 + 0.15 = -6.86 \times (-0.09) = +0.679$$

$$(-.164) = + 1.12$$

$$(-.115) = + 0.78$$

$$(-.122) = +0.83$$

$$\text{Nodo 15} = -11.27 + 1.12 + 0.295 = -9.85 \times (-0.145) = +1.42$$

$$(-0.103) = +1.01$$

$$(-0.107) = +1.05$$

$$\text{Nodo 17} = -2.43 + 0 + 0.17 = -2.26 \times (-0.275) = +0.62$$

$$(-0.225) = +0.508$$

$$\text{Nodo 18} = -15.22 + 0.508 + 0.83 = -13.88 \times (-0.128) = +1.776$$

$$(-0.215) = +2.98$$

$$(-0.157) = +2.17$$

$$\text{Nodo 19} = -22.53 + 2.98 + 1.05 = -18.5 \times (-0.182) = +3.36$$

$$(-0.136) = +2.51$$

• 6.1. Obtención del momento por desplazamiento:

M*: EM de columnas (FDc)

Ciclo #2.M*

$$\text{M*2nivel} = .247 + (-5.2) + (-0.02) + .208 + 0.085 + 0.294 + 0.15 + 0.679 + 0.58 + 1.77 = -1.207 \quad (-0.3) = \mathbf{0.36}$$

$$\text{M*1nivel} = -3.9 + (-6.64) + 0.53 + .385 + 0.481 + 0.426 + 1.42 + 1.12 + 2.98 + 3.36 = 0.162 \quad (-0.3) = \mathbf{-0.048}$$

$$\text{M*Planta Baja} = -6.64 + 0.53 + .426 + 1.42 + 3.36 = -0.904 \quad (-0.3) = \mathbf{0.271}$$

Ciclo#2:

$$\text{Nodo 2} = +36.7 + 0.40 + (-3.90) + 0.27 + (-0.048) = +33.42 \times (-.181) = -6.04$$

$$(-.136) = -4.50$$

$$\text{Nodo 3} = +25.2 + (-6.04) + (-0.285) + .247 + 0.36 + (-0.048) = 19.43$$

$$\times (-0.128) = -5.44$$

$$(-0.212) = -4.11$$

$$(-0.159) = -3.08$$

$$\text{Nodo 4} = +4.1 + (-5.44) + (-0.03) + 0.36 = -1.01 \times (-.223) = +.225$$

$$(-.277) = +.279$$

$$\text{Nodo 5} = -0.13 + 0.279 + 0.208 + 0.07 + 0.36 = +0.787 \times (-0.182) = -0.143$$

$$(-0.147) = -0.115$$

$$(-0.161) = -0.126$$

$$\text{Nodo 6} = 0.6 + (-3.08) + 0.115 + 0.351 + .053 + 0.36 + (-0.048) = 1.192$$

$$\times (-0.09) = 0.107$$

$$(-0.123) = 0.146$$

$$(-0.166) = 0.197$$

$$(-0.112) = 0.133$$

$$\text{Nodo 7} = 0.9 + (-4.5) + 0.298 + 0.197 + 0.27 + (-0.048) = -2.8$$

$$\times (-0.109) = 0.314$$

$$(-0.101) = 0.282$$

$$(-0.145) = 0.406$$

$$\text{Nodo 9} = -0.45 + 0 + (-0.126) + 0.107 + 0.294 + 0.36 = 0.248$$

$$\times (-0.152) = -0.03$$

$$(-0.179) = -0.04$$

$$(-0.164) = -0.04$$



Nodo 10 = -3.23 + 1.33 + (-0.04) + 0.42 + 0.78 + 0.36 + (-0.0489) = -0.42
 x (-0.102) = 0.043
 (-0.115) = 0.044
 (-0.167) = 0.07
 (-0.116) = 0.048

Nodo 11 = -3.8 + 0.28 + 1.01 + 0.70 + (-0.048) + 0.27 = -2.21 x
 (-0.147) = 0.32
 (-0.103) = 0.221
 (-0.102) = 0.225

Nodo 13 = -1.09 + 0 + (-0.04) + 0.62 + 0.679 + 0.36 = +0.529 x
 (-0.170) = 0.089
 (-0.149) = 0.07
 (-0.181) = 0.09

Nodo 14 = -7.35 + 0.07 + 0.48 + 1.42 + 2.17 + 0.36 + (0.048) = -3.33 x
 (-0.09) = +0.291
 (-0.164) = +0.54
 (-0.115) = +0.38
 (-0.122) = +0.40

Nodo 15 = -11.27 + 0.225 + 2.5 + 0.54 + (-0.048) + 0.27 = -7.78 x
 (-0.145) = +1.12
 (-0.103) = +0.80
 (-0.107) = +0.83

Nodo 17 = -2.43 + 0.09 + 1.77 + 0.36 = -0.21 x
 (-0.275) = +0.05
 (-0.225) = +0.04

Nodo 18 = -15.22 + 0.04 + 0.40 + 3.36 + 0.36 + (-0.048) = -11.1 x
 (-0.128) = +1.42

Nodo 19 = -22.53 + 0.83 + 2.38 + 0.27 + (-0.048) = -19.09 x (-0.182) = +3.47
 (-0.136) = +2.59

• **6.1. Obtención del momento por desplazamiento:**

M*: EM de columnas (FDc)

Ciclo #3. M*

M*2 nivel = 2.25 + (-5.44) + 0.115 + 0.107 + 0.04 + 0.043 + 0.07 + 0.29 + 0.04 + 1.42 = -3.064 (-0.3) = **0.92**

M*1 nivel = -4.11 + (-6.04) + 0.40 + 0.197 + 0.07 + 0.320 + 1.12 + 0.54 + 2.38 + 3.47 = -1.6 (-0.3) = **0.48**

M*Planta Baja = -6.04 + 0.40 + 0.320 + 1.12 + 3.47 = -0.904 (-0.3) = **0.21**

Ciclo #3:

Nodo 2 = +36.7 + 0.31 + (-4.11) + 0.49 + 0.21 = +33.6 x (-0.181) = -6.08
 (-0.136) = -4.56

Nodo 3 = +25.2 + (-6.08) + 0.146 + 0.223 + 0.92 + 0.49 = +20.90
 x (-0.128) = -5.80
 (-0.212) = -4.43
 (-0.159) = -3.32

Nodo 4 = +4.1 + (-5.8) + (-0.143) + 0.92 = -0.923 x (-0.223) = +0.200
 (-0.277) = +0.250

Nodo 5 = -0.13 + 0.25 + 0.107 + (-0.03) + 0.92 = +1.117 x (-0.182) = -0.20
 (-0.147) = -0.16
 (-0.161) = -0.17

Nodo 6 = 0.6 + (-3.32) + 0.40 + 0.044 + (-0.16) + 0.92 + 0.49 = -1.026
 x (-0.09) = 0.09
 (-0.123) = 0.126

5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

$$\begin{aligned} & (-0.166) = 0.170 \\ & (-0.112) = 0.114 \\ \text{Nodo 7} & = 0.9 + (-4.56) + 0.221 + 0.170 + 0.49 + 0.21 = -2.56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \times (-0.109) = 0.28 \\ & (-0.101) = 0.258 \\ & (-0.145) = 0.371 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 9} & = -0.45 + (-0.17) + 0.043 + 0.08 + 0.92 = 0.423 \\ & \times (-0.152) = -0.06 \\ & (-0.179) = -0.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 10} & = -3.23 + 0.114 + 0.32 + 0.38 + (-0.07) + 0.21 + 0.49 = -1.786 \\ & \times (-0.102) = 0.109 \\ & (-0.115) = 0.123 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (-0.167) = 0.179 \\ & (-0.116) = 0.124 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 11} & = -3.8 + 0.25 + 0.80 + 0.179 + 0.49 + 0.21 = -1.8 \\ & \times (-0.147) = 0.27 \\ & (-0.103) = 0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (-0.102) = 0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 13} & = -1.09 + (-0.06) + 0.05 + 0.29 + 0.92 = +0.11 \\ & \times (-0.170) = -0.01 \\ & (-0.149) = -0.1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 14} & = -7.35 + 0.124 + 1.74 + (-0.01) + 0.92 + 0.49 = -2.96 \\ & \times (-0.09) = +0.266 \\ & (-0.164) = +0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (-0.115) = +0.34 \\ & (-0.122) = +0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 15} & = -11.27 + 0.18 + 2.59 + 0.48 + 0.49 + 0.21 = -7.32 \\ & \times (-0.145) = +1.06 \\ & (-0.103) = +0.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 17} & = -2.43 + (-0.01) + 1.42 + 0.92 = -0.1 \\ & \times (-0.107) = +0.78 \\ & (-0.275) = +0.02 \\ & (-0.225) = +0.02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 18} & = -15.22 + 0.36 + 0.02 + 3.47 + 0.92 + 0.49 = -9.96 \\ & \times (-0.128) = +1.27 \\ & (-0.215) = +2.14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 19} & = -22.53 + 0.78 + 2.14 + 0.21 + 0.9 = -18.97 \\ & \times (-0.157) = +1.56 \\ & (-0.182) = +3.45 \\ & (-0.136) = +2.57 \end{aligned}$$

• 6.1. Obtención del momento por desplazamiento:

M*: EM de columnas (FDc)

Ciclo #4.M*

$$\begin{aligned} \text{M*2nivel} & = .21 + (-5.80) + (-0.16) + .09 + (-0.07) + 0.109 + (-0.01) + 0.26 + 0.02 + \\ & 1.27 = -4.091 \quad (-0.3) = +1.22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{M*1nivel} & = -4.43 + (-6.08) + 0.17 + .37 + 0.179 + 0.27 + 0.48 + 1.06 + 2.14 + 3.45 = \\ & -2.9 \quad (-0.3) = +0.87 \end{aligned}$$

$$\text{M*Planta Baja} = -6.08 + 0.37 + .27 + 1.06 + 3.45 = -0.93 \quad (-0.3) = +0.27$$

Ciclo#4:

$$\begin{aligned} \text{Nodo 2} & = +36.7 + 0.28 + (-4.43) + 0.27 + 0.87 = +33.69 \\ & \times (-0.181) = -6.09 \\ & (-0.136) = -4.58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 3} & = +25.2 + (-6.09) + .20 + 1.26 + 0.87 + 1.22 = +21.51 \\ & \times (-0.128) = -6.02 \\ & (-0.212) = -4.56 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Nodo 4} &= +4.1 + (-6.02) + (-0.20) + 1.22 = -0.9 \times \begin{aligned} &(-0.159) = -3.42 \\ &(-.223) = +.20 \\ &(-.277) = +.24 \end{aligned} \\ \text{Nodo 5} &= -0.13 + 0.24 + 0.09 + (-0.06) + 1.22 = 1.36 \times \begin{aligned} &(-0.182) = -0.24 \\ &(-0.147) = -0.19 \\ &(-0.161) = -0.21 \end{aligned} \\ \text{Nodo 6} &= 0.6 + (-3.42) + 0.37 + 0.123 + (-0.19) + 1.22 + 0.87 = -0.42 \\ &\times (-0.09) = 0.03 \\ &(-0.123) = 0.05 \\ &(-0.166) = 0.06 \\ &(-0.112) = 0.04 \\ \text{Nodo 7} &= 0.9 + (-4.58) + 0.18 + 0.06 + 0.27 + 0.87 = -2.3 \\ &\times (-0.109) = 0.25 \\ &(-0.101) = 0.23 \\ &(-0.145) = 0.30 \\ \text{Nodo 9} &= -0.45 + (-0.21) + (-0.01) + 0.109 + 1.22 = 0.659 \\ &\times (-0.152) = -0.10 \\ &(-0.179) = -0.11 \\ &(-0.164) = -0.10 \\ \text{Nodo 10} &= -3.23 + 0.04 + 0.27 + 0.34 + (-0.11) + 1.22 + 0.87 = -0.60 \\ &\times (-0.102) = 0.06 \\ &(-0.115) = 0.06 \\ &(-0.167) = 0.10 \\ &(-0.116) = 0.06 \\ \text{Nodo 11} &= -3.8 + 0.23 + 0.75 + .10 + 0.27 + 0.87 = -1.58 \times \\ &(-0.147) = 0.23 \\ &(-0.103) = 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 13} &= -1.09 + (-0.10) + 0.02 + 0.26 + 1.22 = +0.31 \times \begin{aligned} &(-0.102) = 0.16 \\ &(-0.170) = -0.05 \\ &(-0.149) = -0.04 \\ &(-0.181) = -0.05 \end{aligned} \\ \text{Nodo 14} &= -7.35 + 0.06 + 1.56 + (-0.04) + 1.06 + 1.22 + 0.87 = -2.62 \times \\ &(-.09) = +0.23 \\ &(-.164) = +0.42 \\ &(-.115) = +0.30 \\ &(-.122) = +0.31 \\ \text{Nodo 15} &= -11.27 + 0.16 + 2.57 + 0.42 + 0.27 + 0.87 = -6.98 \times \\ &(-0.145) = +1.01 \\ &(-0.103) = +0.71 \\ &(-0.107) = +0.74 \\ \text{Nodo 17} &= -2.43 + (-0.05) + 1.27 + 1.22 = 0.01 \times \begin{aligned} &(-0.275) = -0.002 \\ &(-0.225) = -0.002 \end{aligned} \\ \text{Nodo 18} &= -15.22 + 0.31 + (-0.002) + 3.45 + 1.22 + 0.87 = -9.37 \times \\ &(-0.128) = +1.19 \\ &(-0.215) = +1.96 \\ &(-0.157) = +1.47 \\ \text{Nodo 19} &= -22.53 + 0.74 + 0.87 + 1.96 + 0.27 = -18.69 \times \begin{aligned} &(-0.182) = +3.40 \\ &(-0.136) = +2.59 \end{aligned} \end{aligned}$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

• 7. Suma de Momentos: EM: ME+2 GINT +GEXT+ M*

Nodo 1 : $EM_{Col(1-2)}: 0+0+(-6.09)+ 0.27=-5.82$

Nodo 2 : $EM_{Col(2-1)}: 0+ 2(-6.09) +0 +.27 =-11.93$

$EM_{Col(2-3)}: 0+ 2(-6.09) +(-4.5) +.87 =-15.81$

$EM_{Trabe(2-7)}: 36.7+ 2(-4.58) +0.25 = 27.29$

Nodo 3 : $EM_{Col(3-2)}: 0+ 2(-4.56) +(-6.09) +.87 =-14.34$

$EM_{Col(3-4)}: 0+ 2(-6.02) +0.20 + 1.22 = -10.62$

$EM_{Trabe(3-6)}: 25.2+ 2(-3.42) +0.05 = 18.41$

Nodo 4 : $EM_{Col(4-3)}: 0+ 2(0.20) +(-6.02) + 1.22 = -4.4$

$EM_{Trabe(4-5)}: 4.1+ 2(-0.24) +(-0.24) = 4.34$

Nodo 5 : $EM_{Col(5-6)}: 0+ 2(-0.19) +0.03 + 1.22 = .87$

$EM_{Trabe(5-4)}: -4.1+ 2(-0.24) + 0.24 = -4.34$

$EM_{Trabe(5-9)}: 3.97+ 2(-0.21) + (-0.10) = 3.45$

Nodo 6 : $EM_{Col(6-5)}: 0+ 2(0.03) +(-0.19) + 1.22 = 1.09$

$EM_{Col(6-7)}: 0+ 2(0.06) + 0.30 +.87 = 1.29$

$EM_{Trabe(6-3)}: -25.2+ 2(0.05) +(-3.42) = -28.52$

$EM_{Trabe(6-7)}: +25.8+ 2(0.06) +0.06 = 25.98$

Nodo 7 : $EM_{Col(7-8)}: 0+ 2(0.30) + 0 + 0.27 = 0.87$

$EM_{Col(7-6)}: 0+ 2(0.30) + 0.06 +.87 = 1.53$

$EM_{Trabe(7-2)}: -36.7+ 2(0.25) +(-4.58) = -40.78$

$EM_{Trabe(7-11)}: +36.7+ 2(0.23) +0.16 = 38.36$

Nodo 8 : $EM_{Col(8-7)}: 0+0+.30+ 0.27=0.57$

Nodo 9 : $EM_{Col(9-10)}: 0+ 2(-0.11) +0.06 + 1.22 = 1.06$

$EM_{Trabe(9-13)}: +3.52+ 2(-0.10) + (-0.05) = 3.27$

$EM_{Trabe(9-5)}: -3.97+ 2(0.10) + (-0.21) = -4.38$

Nodo 10 : $EM_{Col(10-9)}: 0+ 2(0.06) +(-0.11) + 1.22 = 1.23$

$EM_{Col(10-11)}: 0+ 2(0.10) + 0.23 +.87 = 1.30$

$EM_{Trabe(10-6)}: -25.8+ 2(0.06) +0.04 = -25.62$

$EM_{Trabe(10-14)}: +22.57+ 2(0.06) +0.30 = 22.99$

Nodo 11 : $EM_{Col(11-10)}: 0+ 2(0.23) +0.10 + 0.87 = 1.43$

$EM_{Col(11-12)}: 0 + 2(0.23) +0+ 0.27 = 0.73$

$EM_{Trabe(11-7)}: -37.6+ 2(0.16) + 0.23 = -36.15$

$EM_{Trabe(11-15)}: +33.8+ 2(0.16) + 0.71 = 34.83$

Nodo 12 : $EM_{Col(12-11)}: 0+0+0.23+ 0.27= 0.5$

Nodo 13 : $EM_{Col(13-14)}: 0+ 2(-0.01) +0.23 + 1.22 = 1.43$

$EM_{Trabe(13-9)}: -3.52+ 2(-0.05) + (-0.1)= -3.72$

$EM_{Trabe(13-17)}: +2.43+ 2(-0.05) +0.002 = 2.33$

Nodo 14 : $EM_{Col(14-13)}: 0+ 2(0.23) +(-0.04)+ 1.22 = 1.67$

$EM_{Col(14-15)}: 0 + 2(0.42) +1.01+ 0.87 = 2.72$

$EM_{Trabe(14-10)}: -22.5+ 2(0.30) + 0.06 = -21.91$

$EM_{Trabe(14-18)}: +15.22+ 2(0.31) + 1.47 = 17.32$

Nodo 15 : $EM_{Col(15-14)}: 0+ 2(1.01) +0.42 + 0.87 = 3.31$

$EM_{Col(15-16)}: 0 + 2(1.01) +0+ 0.27 = 2.29$

$EM_{Trabe(15-11)}: -33.8+ 2(0.71) + 0.16 = -32.22$

$EM_{Trabe(15-19)}: +22.53+ 2(0.74) + 2.54 = 26.55$

Nodo 16 : $EM_{Col(16-15)}: 0+0+ 1.01+ 0.27=1.28$

Nodo 17 : $EM_{Col(17-18)}: 0+ 2(0.02) + 1.19 + 1.22 = 2.41$

$EM_{Trabe(17-13)}: -2.43+ 2(0.002) +(-0.05)= -2.47$

Nodo 18 : $EM_{Col(18-17)}: 0+ 2(1.19) +0.002 +1.22 = 3.6$

$EM_{Col(18-19)}: 0+ 2(1.96) +3.40 +.87 = 8.19$

$EM_{Trabe(18-14)}: -15.22+ 2(1.47) +0.31 = -11.97$

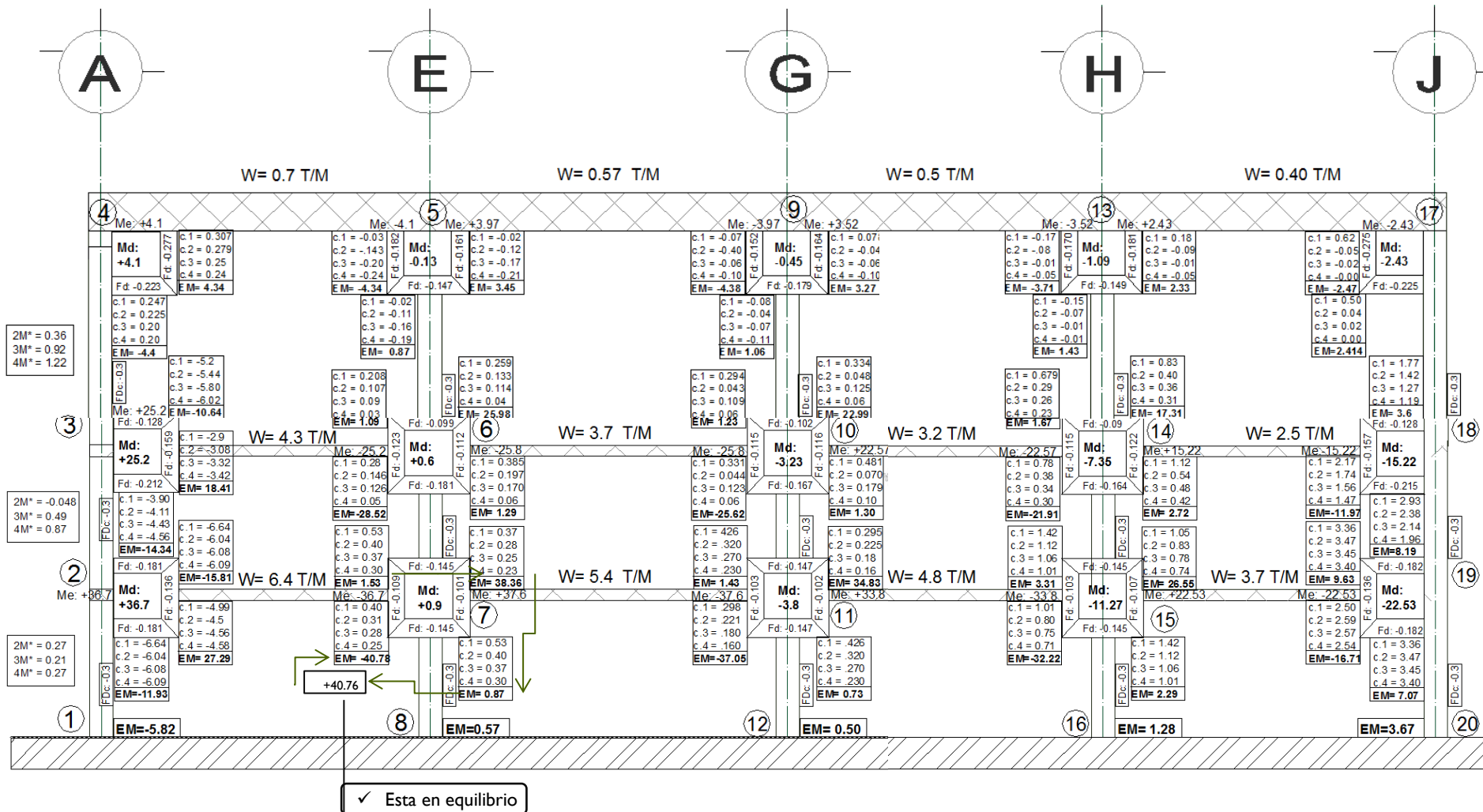
Nodo 19 : $EM_{Col(19-18)}: 0+ 2(3.40) + 1.96 +.87 = 9.63$

$EM_{Col(19-20)}: 0+ 2(3.40) +0 +.27 = 7.07$

$EM_{Trabe(19-15)}: -22.53+ 2(2.54) +0.74 = -16.71$

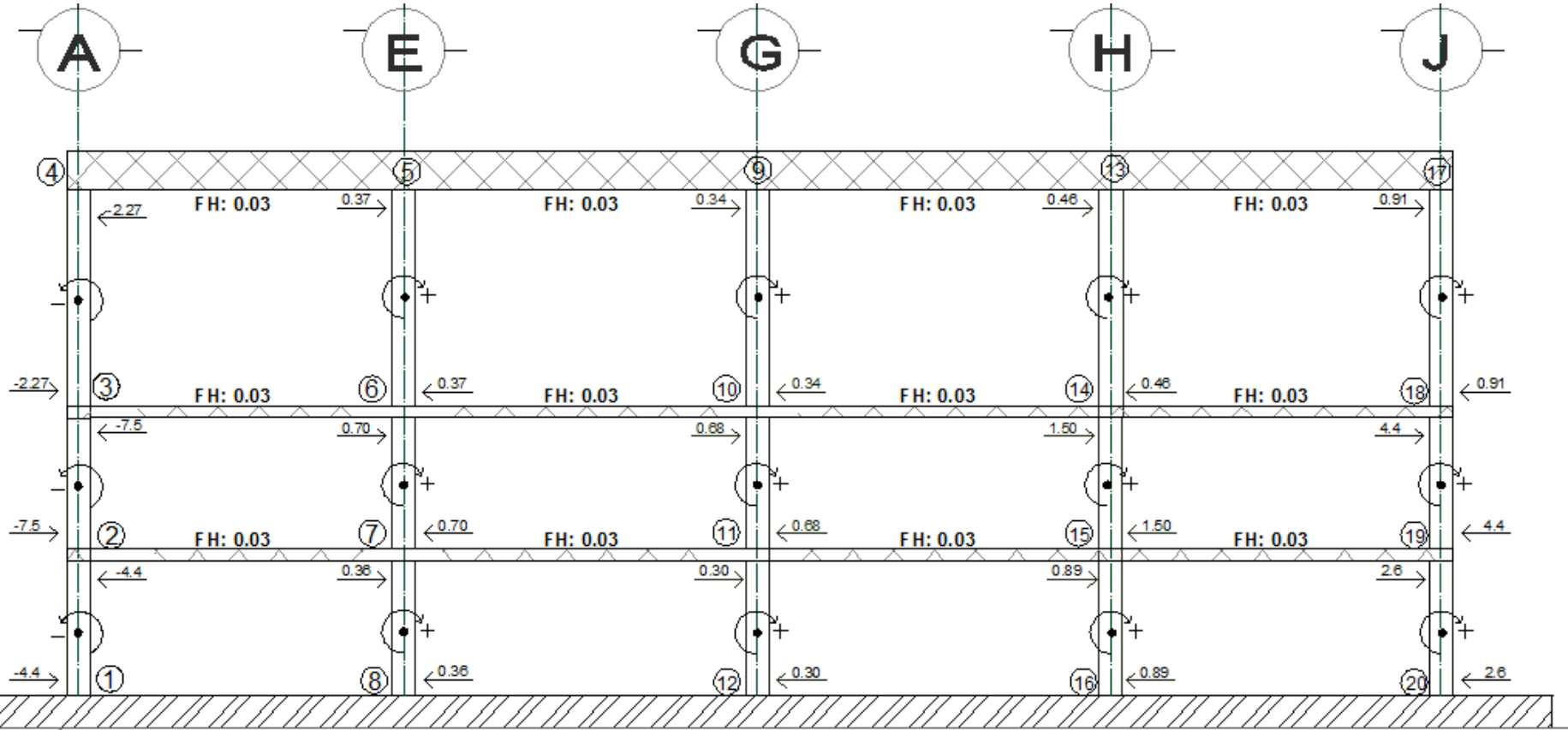
Nodo 20 : $EM_{Col(20-19)}: 0+0+3.40+ 0.27= 3.67$





5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

Desplazamientos Horizontales



8. Valores de Diseño en Columnas : Vh: EM/I

$V_h(1-2): (-5.82) + (-11.93) / 4 = -4.4$
 $V_h(2-3): (-15.81) + (-14.34) / 4 = -7.5$
 $V_h(3-4): (-10.64) + (-4.4) / 6.6 = -2.27$
 $V_h(8-7): 0.57 + 0.87 / 4 = +0.36$

$V_h(7-6): 1.53 + 1.29 / 4 = +0.70$
 $V_h(6-5): 1.63 + 0.87 / 6.6 = +0.37$
 $V_h(12-11): 0.50 + 0.73 / 4 = +0.30$
 $V_h(11-10): 1.43 + 1.30 / 4 = +0.68$
 $V_h(10-9): 1.23 + 1.06 / 6.6 = +0.34$
 $V_h(16-15): 1.28 + 2.29 / 4 = +0.89$

$V_h(15-14): 3.31 + 2.72 / 4 = +1.50$
 $V_h(14-13): 1.67 + 1.43 / 6.6 = +0.46$
 $V_h(20-19): 3.67 + 7.07 / 4 = +2.6$
 $V_h(19-18): 9.63 + 8.19 / 4 = +4.4$
 $V_h(18-17): 3.6 + 2.41 / 6.6 = +0.91$



• **9. Valores de Diseño en Trabes:**

***Cortante Isoestatico: $V_i : W_i / 2$**

$Trabe(2-7) = 6.4 (8.42)/2 = 26.9$
 $Trabe(3-6) = 4.3(8.42)/2 = 18.1$
 $Trabe (4-5) = 0.7(8.42)/2 = 2.9$
 $Trabe(7-11) = 5.4 (9.15)/2 = 24.7$
 $Trabe(6-10) = 3.7(9.15)/2 = 16.9$
 $Trabe (5-9) = 0.57(9.15)/2 = 2.6$
 $Trabe(11-15) = 4.8 (9.24)/2 = 22.1$
 $Trabe(10-14) = 3.2(9.24)/2 = 14.7$
 $Trabe (9-13) = 0.50(9.24)/2 = 2.31$
 $Trabe(15-19) = 3.7 (8.55)/2 = 15.8$
 $Trabe(14-18) = 2.5(8.55)/2 = 10.6$
 $Trabe (13-17) = 0.40(8.55)/2 = 1.71$

***Cortante Hiperestatico: $V_h : EM/I$**

$Trabe(2-7) = +27.29+(-40.78)/8.42 = -1.6$
 $Trabe(3-6) = 18.41 +(-28.52)/8.42 = -1.2$
 $Trabe (4-5) = 4.34 +(- 4.34)/8.42 = 0$
 $Trabe(7-11) = 38.36+ (-36.15)/9.15 = 0.24$
 $Trabe(6-10) = 28.98 +(-25.62)/9.15 = 0.36$
 $Trabe (5-9) = 3.45 +(- 4.38)/9.15 = -0.10$
 $Trabe(11-15) = 34.83 + (-32.22)/9.24 = 0.28$
 $Trabe(10-14) = 22.99+(-21.91)/9.24 = 0.11$
 $Trabe (9-13) = 3.27+(- 3.72)/ 9.24 = -0.04$
 $Trabe(15-19) = 26.55+ (-16.7)/8.55 = 1.15$
 $Trabe(14-18) = 17.31+ (-11.97)/8.55 = 0.62$
 $Trabe (13-17) = 2.33+(- 2.47)/8.55 = -0.01$

***Distancias x: E_v / w**

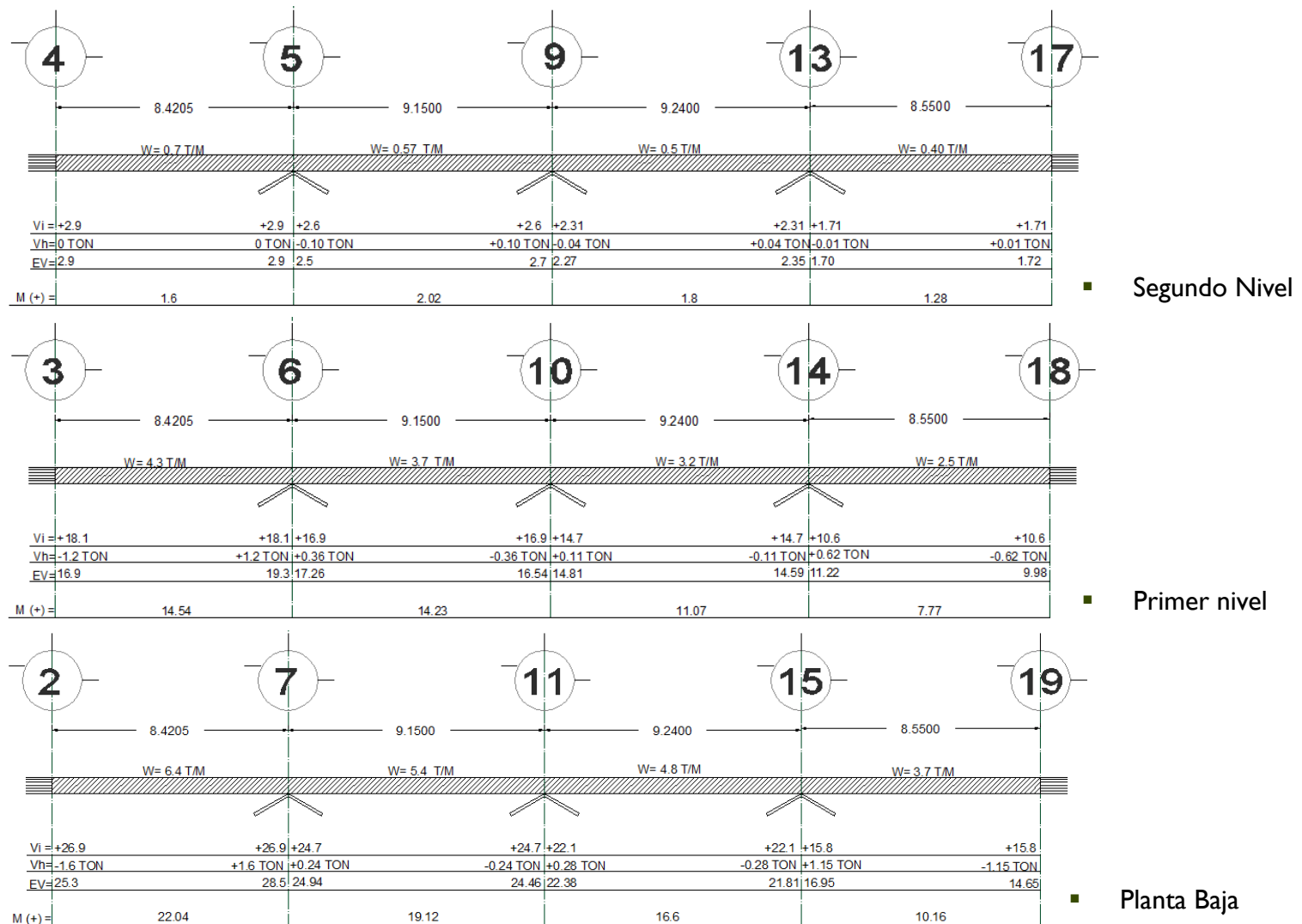
$X(2-7) = 25.3 / 6.4 = 3.9m$
 $X(7-11) = 24.94 / 5.4 = 4.61 m$
 $X(11-15) = 22.38 / 4.8 = 4.6m$
 $X(15-19) = 16.5 / 3.7 = 4.45 m$
 $X(3-6) = 16.9/ 4.3 = 3.9m$
 $X(6-10) = 17.26/ 3.7 = 4.66 m$
 $X(10-14) = 14.81 / 3.2 = 4.62m$
 $X(14-18) = 11.2 / 2.5 = 4.48 m$
 $X(4-5) = 2.9 / 0.7 = 4.14 m$
 $X(5-9) = 2.5 / 0.57 = 4.38 m$
 $X(9-13) = 2.27 / 0.5 = 4.54m$
 $X(13-17) = 1.70 / 0.4 = 4.25 m$

***Momentos Maximos : $M(+)$: Área - EM**

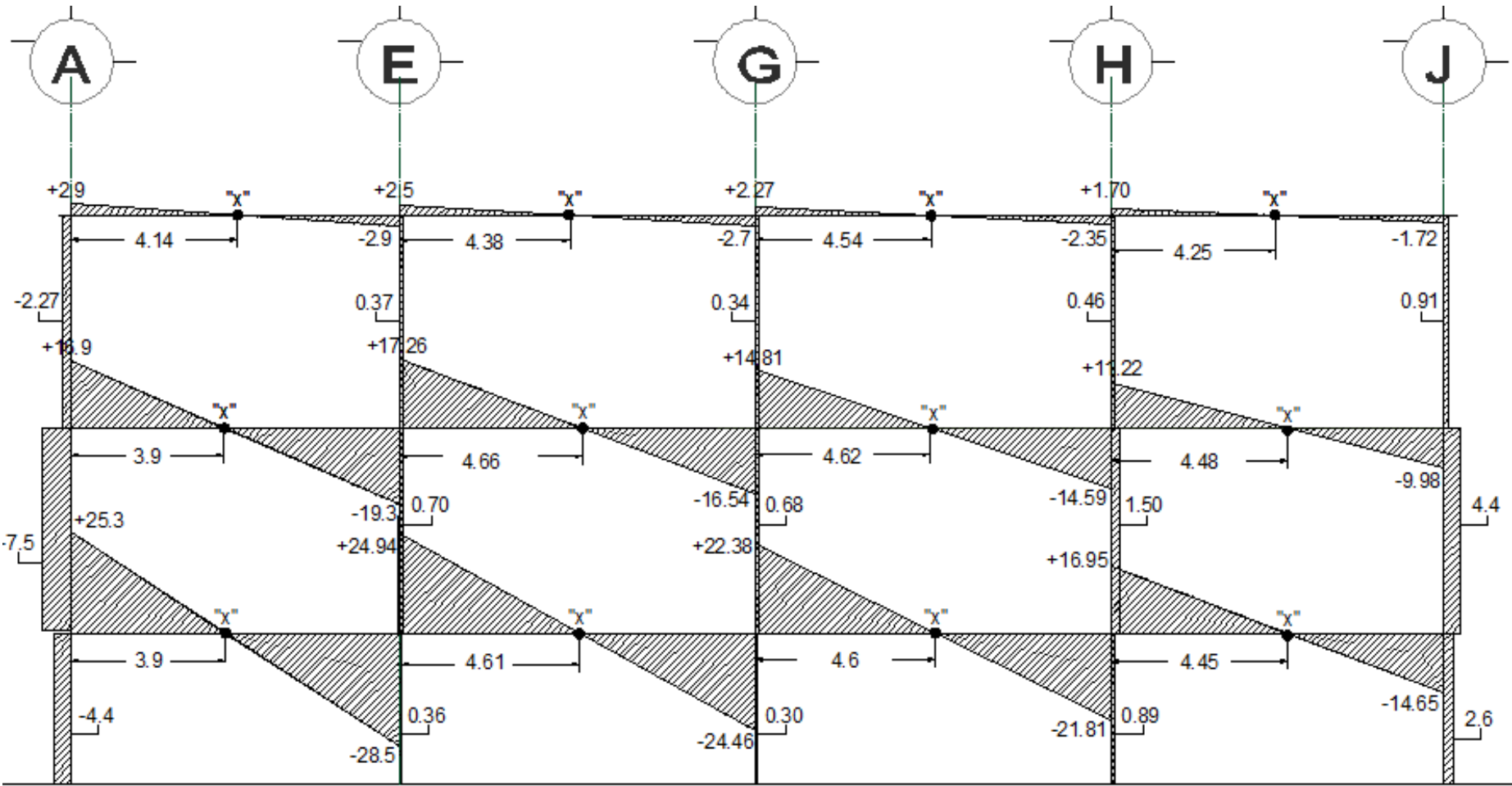
$M(+)(2-7) = (25.3 \times 3.9 / 2) - 27.29 = 22.04$
 $M(+)(7-11) = (24.94 \times 4.61 / 2) - 38.36 = 19.12$
 $M(+)(11-15) = (22.38 \times 4.6 / 2) - 34.83 = 16.6$
 $M(+)(15-19) = (16.5 \times 4.45 / 2) - 26.55 = 10.16$
 $M(+)(3-6) = (16.9 \times 3.9 / 2) - 18.41 = 14.54$
 $M(+)(6-10) = (17.26 \times 4.66 / 2) - 25.98 = 14.23$
 $M(+)(10-14) = (14.81 \times 4.6 / 2) - 22.99 = 11.07$
 $M(+)(14-18) = (11.2 \times 4.48 / 2) - 17.31 = 7.77$
 $M(+)(4-5) = (2.9 \times 4.14 / 2) - 4.34 = 1.6$
 $M(+)(5-9) = (2.5 \times 4.38 / 2) - 3.45 = 2.02$
 $M(+)(11-15) = (2.27 \times 4.54 / 2) - 3.27 = 1.8$
 $M(+)(13-17) = (1.70 \times 4.25 / 2) - 2.33 = 1.28$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

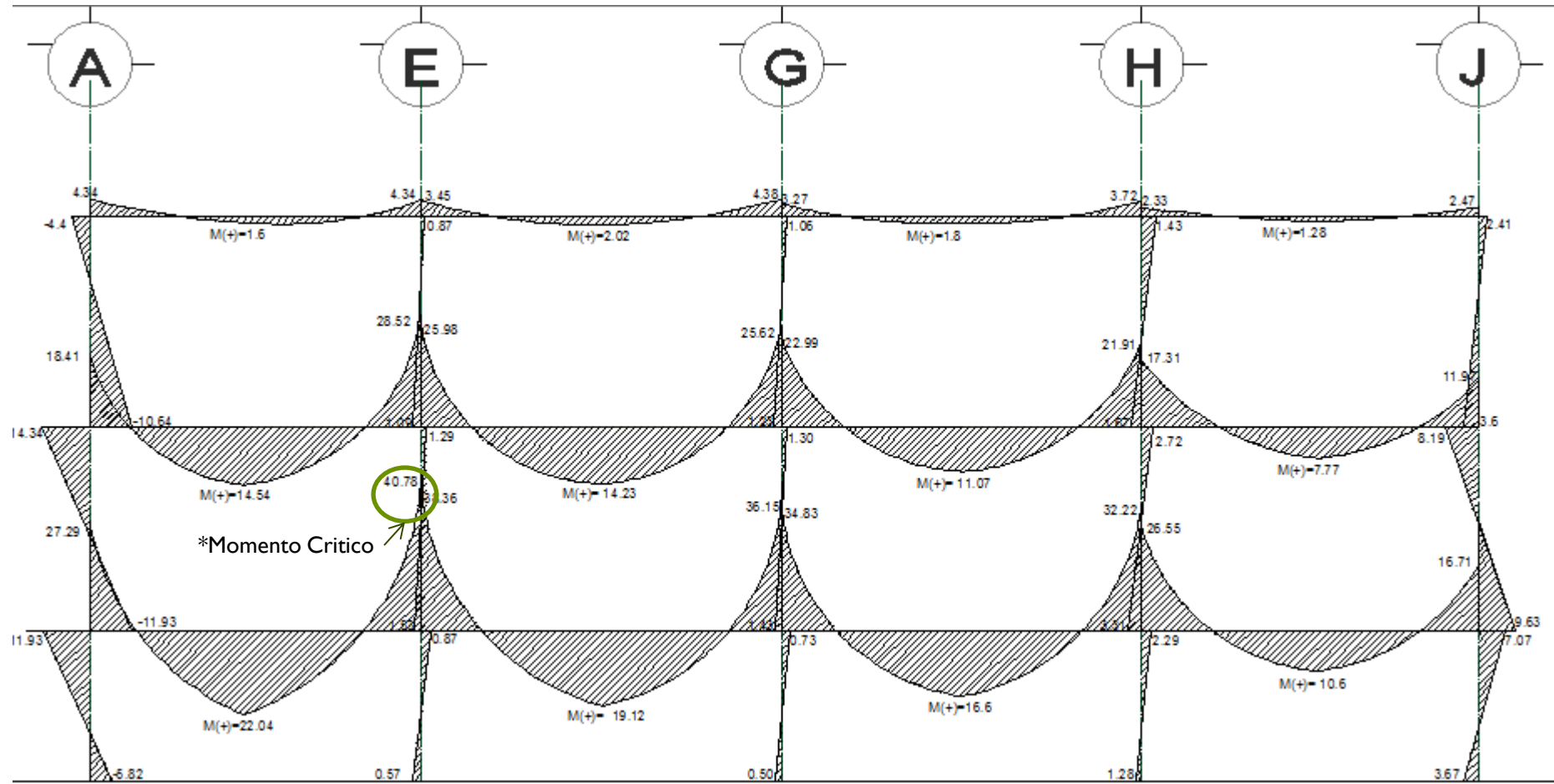


▪ Diagrama de Cortantes



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

■ Momentos Flexionantes



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido A-J 4 (más crítico)

5.1.10.1.2. ANÁLISIS ESTÁTICO (Sísmico)

1. Determinación de coeficiente sísmico:

El proyecto se ubica en la zona (I) de acuerdo a la clasificación del Reglamento de Construcción Vigente del Estado de México:

- I- 8 Ton Y Más
- II- 5-8 Ton
- III- 4 Ton a menos

El coeficiente Sismico para estructuras Zona I:

	I	II	III
B	0.16	0.32	0.40

Factor de Comportamiento Sismico:
Marcos Rigidos:

Q:4 Q:3 **Q:2** Q:1.5 Q:1

Coeficiente Sismico Definitivo : C/Q: .16 / 2: .08

2. Determinación de cortante horizontal por nivel:

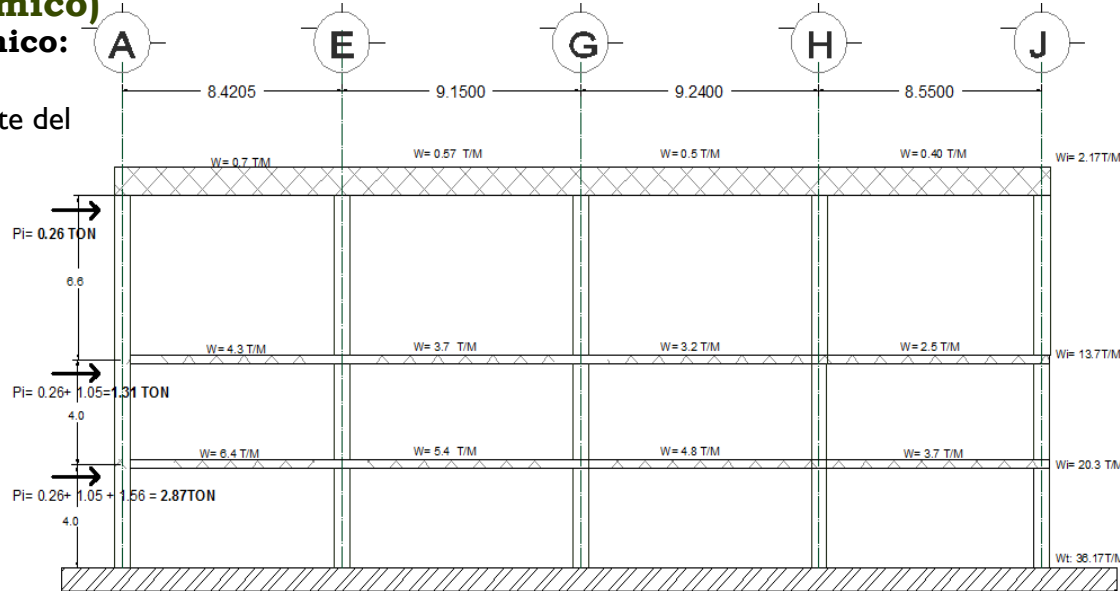
Empuje Sísmico: $P_i = C W_t (W_{iH_i} / E_{wnhn})$

W_t : Peso total del entreje del marco analizado: **36.17 TON**

W_i : Peso de nivel (i) considerado

H_i : Altura del nivel (i) considerado

E_{wnhn} : Suma de todos los pesos de los niveles por las alturas.



❖ Determinación de empuje sísmico utilizando el método de Gaspar Kani.

• Segundo nivel:

$$P_i = .08 (36.17 \text{Ton}) (2.17 (6.6) / (2.17 \times 6.6) + (13.7 \times 4) (20.3 \times 4)) = .27 \text{ Ton}$$

• Primer nivel:

$$P_i = .08 (36.17 \text{Ton}) (13.7 (4) / (2.17 \times 6.6) + (13.7 \times 4) (20.3 \times 4)) = 1.05 \text{ Ton}$$

• Planta Baja:

$$P_i = .08 (36.17 \text{Ton}) (20.3 (4) / (2.17 \times 6.6) + (13.7 \times 4) (20.3 \times 4)) = 1.56 \text{ Ton}$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

❖ Determinación del momento de desplazamiento para momentos horizontales sobre marcos:

$$M^* : (Qh/3 + EME_x \text{ Columnas}) (FD_c)$$

• **1. Momentos de inercia:**

I: (Columnas): $30^4 / 12 = 67,500 \text{ m}^4$

I: (Trabes): $20 * (40)^3 / 12 = 106,666 \text{ m}^4$

• **2. Determinar Rigidez:**

$4EI / L$ Donde $4E = I$

Columnas:

K (Planta Baja y Primer Nivel): $67,500 \text{ m}^4 / 400 \text{ cm} = 168.75 \text{ cm}^3$

K (Segundo Nivel): $67,500 \text{ m}^4 / 660 \text{ cm} = 102.2 \text{ cm}^3$

Trabes:

K (A-E): $106,666 \text{ m}^4 / 840 \text{ cm} = 126.9 \text{ cm}^3$

K (E-G): $106,666 \text{ m}^4 / 915 \text{ cm} = 116.57 \text{ cm}^3$

K (G-H): $106,666 \text{ m}^4 / 920 \text{ cm} = 115.9 \text{ cm}^3$

K (H-J): $106,666 \text{ m}^4 / 855 \text{ cm} = 124.7 \text{ cm}^3$

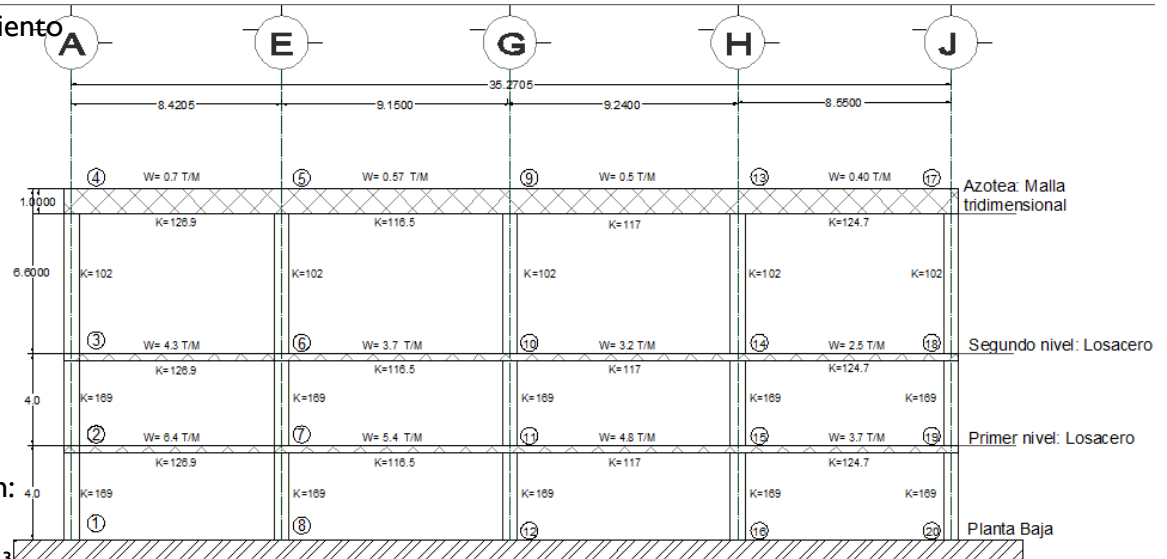
• **3. Factores de Distribución: FD: K / EK (-0.5)**

Nodo 2:

Fd: Col(2-1) = $169 / (169 + 126.9 + 169) (-0.5) = -0.181$

Fd : Trabe(2-7) = $126.9 / (169 + 126.9 + 169) (-0.5) = -0.136$ -0.5

Fd : Col(2-3) = $169 / (169 + 126.9 + 169) (-0.5) = -0.181$



▪ **Análisis estructural del marco en el esquema ejes: 4 ,A-J MARCO RIGIDO (Trabes y columnas)**

Nodo 3:

Fd: Col(3-2) = $169 / (169 + 126.9 + 102) (-0.5) = -0.212$

Fd : Trabe(3-6) = $126.9 / (169 + 126.9 + 102) (-0.5) = -0.159$ -0.5

Fd : Col(3-4) = $102 / (169 + 126.9 + 102) (-0.5) = -0.128$

Nodo 4:

Fd: Col(4-3) = $102 / (102 + 126.9) (-0.5) = -0.223$ -0.5

Fd : Trabe(4-5) = $126.9 / (102 + 126.9) (-0.5) = -0.277$

Nodo 5:

Fd: Trabe(5-4) = $126.9 / (126.9 + 116.5 + 102) (-0.5) = -0.182$

Fd : Trabe(5-9) = $116.5 / (126.9 + 116.5 + 102) (-0.5) = -0.161$ -0.5

Fd : Col(5-6) = $102 / (126.9 + 116.5 + 102) (-0.5) = -0.147$



Nodo 6:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(6-5)} &= 102 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.099 \\ \text{Fd: Col(6-7)} &= 169 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.166 \\ \text{Fd :Trabe(6-3)} &= 126.5 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.123 \\ \text{Fd :Trabe(6-10)} &= 116.5 / 102+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.112 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 7:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(7-6)} &= 169 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.145 \\ \text{Fd: Col(7-8)} &= 169 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.145 \\ \text{Fd :Trabe(7-2)} &= 126.9 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.109 \\ \text{Fd :Trabe(7-11)} &= 116.5 / 169+169 +126.9+116.5(-0.5): -0.101 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 9:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(9-10)} &= 116.5 / 116.5 +117+102 (-0.5): -0.179 \\ \text{Fd :Trabe(9-13)} &= 117 / 116.5 +117+102 (-0.5): -0.164 \\ \text{Fd :Trabe(9-10)} &= 102 / 116.5 +117+102 (-0.5): -0.152 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 10:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(10-9)} &= 102 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.102 \\ \text{Fd: Col(10-11)} &= 169 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.167 \\ \text{Fd :Trabe(10-6)} &= 116.5 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.115 \\ \text{Fd :Trabe(10-14)} &= 117 / 102 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.116 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 11:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(11-10)} &= 169 / 169 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.147 \\ \text{Fd: Col(11-12)} &= 169 / 169+169+116.5 +117 (-0.5): -0.147 \\ \text{Fd :Trabe(11-7)} &= 116.5 / 169 +169+116.5 +117 (-0.5): -0.103 \\ \text{Fd :Trabe(11-16)} &= 117 / 169+169+116.5 +117 (-0.5): -0.102 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 13:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(13-14)} &= 102 / 102+ 124.7 +117(-0.5): -0.149 \\ \text{Fd :Trabe(13-17)} &= 124.7 / 102+ 124.7 +117(-0.5): -0.181 \\ \text{Fd :Trabe(13-9)} &= 117 / 102+ 124.7 +117(-0.5): -0.170 \end{aligned} \right\} 0.5$$

Nodo 14:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(14-13)} &= 102 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.099 \\ \text{Fd: Col(14-15)} &= 169 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.164 \\ \text{Fd :Trabe(14-10)} &= 117 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.115 \\ \text{Fd :Trabe(14-18)} &= 124.7 / 102+169+ 117 +124.7 (-0.5): -0.122 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 15:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(15-14)} &= 169 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.145 \\ \text{Fd: Col(15-16)} &= 169 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.145 \\ \text{Fd :Trabe(15-11)} &= 117 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.103 \\ \text{Fd :Trabe(15-19)} &= 124.7 / 169+ 169+117+124.7 (-0.5): -0.107 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 17:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(17-18)} &= 102 / 102 +124.7 (-0.5): -0.225 \\ \text{Fd :Trabe(17-13)} &= 124.7 / 102 +124.7 (-0.5): -0.275 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 18:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(18-17)} &= 102 / 102 +169+124.7 (-0.5): -0.128 \\ \text{Fd: Col(18-19)} &= 169 / 102 +169+124.7 (-0.5): -0.215 \\ \text{Fd :Trabe(18-14)} &= 124.7 / 102 +169+124.7 (-0.5): -0.157 \end{aligned} \right\} -0.5$$

Nodo 19:

$$\left. \begin{aligned} \text{Fd: Col(19-18)} &= 169 / 169 +169+124.7 (-0.5): -0.182 \\ \text{Fd: Col(19-20)} &= 169 / 169 +169+124.7 (-0.5): -0.182 \\ \text{Fd :Trabe(19-15)} &= 124.7 / 169 +169+124.7 (-0.5): -0.157 \end{aligned} \right\} -0.5$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

• 4. Factores de Corrimiento en Columnas

FDc : K / EK (-1.5):

Columnas planta baja y primer nivel:

$$\text{FDc: } 169 / (169+169+169+169+169) (-1.5) = -0.3$$

(5): -1.5

Columnas segundo nivel:

$$\text{FDc: } 102 / (102+102+102+102+102) (-1.5) = -0.3$$

(5): -1.5

• 5. Momentos de Empotramiento: $wl^2/12$

Me(2-7): $6.4 (8.4)^2 / 12 = 37.6 \text{ T.M}$

Me(3-6): $4.3 (8.4)^2 / 12 = 25.2 \text{ T.M}$

Me(4-5): $0.7 (8.4)^2 / 12 = 4.1 \text{ T.M}$

Me(7-11): $5.4 (9.15)^2 / 12 = 37.6 \text{ T.M}$

Me(6-10): $3.7 (9.15)^2 / 12 = 25.8 \text{ T.M}$

Me(5-9): $0.57(9.15)^2 / 12 = 3.97 \text{ T.M}$

Me(11-15): $4.8 (9.20)^2 / 12 = 33.8 \text{ T.M}$

Me(10-14): $3.2 (9.20)^2 / 12 = 22.57 \text{ T.M}$

Me(9-13): $0.5 (9.20)^2 / 12 = 3.52 \text{ T.M}$

Me(13-17): $0.4 (8.55)^2 / 12 = 2.43 \text{ T.M}$

Me(14-18): $2.5 (8.55)^2 / 12 = 15.22 \text{ T.M}$

Me(15-19): $3.7 (8.55)^2 / 12 = 22.53 \text{ T.M}$

• 6. Ciclos de Distribución:

Ciclo#1:

$$\text{Nodo 2} = +36.7 + 0 + 0 = +36.7 \times (-.181) = -6.64$$

$$(-.136) = -4.99$$

$$\text{Nodo 3} = +25.2 + 0 + (-6.64) = 18.56 \times (-0.128) = -5.2$$

$$(-0.212) = -3.9$$

$$\text{Nodo 4} = +4.1 + 0 + (-5.2) = -1.11 \times (-.223) = +.247$$

$$(-.277) = +.307$$

$$\text{Nodo 5} = -0.13 + 0 + 0.307 = +0.177 \times (-0.182) = -0.03$$

$$(-0.147) = -0.02$$

$$(-0.161) = -0.028$$

$$\text{Nodo 6} = 0.6 + (-2.9) + (-0.02) = -2.32 \times (-0.09) = 0.208$$

$$(-0.123) = 0.285$$

$$(-0.166) = 0.385$$

$$(-0.112) = 0.259$$

$$\text{Nodo 7} = 0.9 + (-4.9) + (0.385) = -3.705 \times (-0.109) = 0.40$$

$$(-0.101) = 0.37$$

$$(-0.145) = 0.53$$

$$\text{Nodo 9} = -0.45 + 0 + (-0.028) = -0.478 \times (-0.152) = 0.07$$

$$(-0.179) = 0.085$$

$$(-0.164) = 0.078$$

$$\text{Nodo 10} = -3.23 + 0.085 + 0.259 = -2.86 \times (-0.102) = 0.294$$

$$(-0.115) = 0.331$$

$$(-0.167) = 0.481$$

$$(-0.116) = 0.334$$

$$\text{Nodo 11} = -3.8 + 0.481 + 0.37 = -2.9 \times (-0.147) = 0.426$$

$$(-0.103) = 0.298$$

$$(-0.102) = 0.295$$



$$\begin{aligned} \text{Nodo 13} &= -1.09 + 0 + 0.078 = -1.012 \times (-0.170) = 0.17 \\ & \quad (-0.149) = 0.15 \\ & \quad (-0.181) = 0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 14} &= -7.35 + 0.334 + 0.15 = -6.86 \times (-0.09) = +0.679 \\ & \quad (-1.164) = +1.12 \\ & \quad (-1.115) = +0.78 \\ & \quad (-1.122) = +0.83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 15} &= -11.27 + 1.12 + 0.295 = -9.85 \times (-0.145) = +1.42 \\ & \quad (-0.103) = +1.01 \\ & \quad (-0.107) = +1.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 17} &= -2.43 + 0 + 0.17 = -2.26 \times (-0.275) = +0.62 \\ & \quad (-0.225) = +0.508 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 18} &= -15.22 + 0.508 + 0.83 = -13.88 \times (-0.128) = +1.776 \\ & \quad (-0.215) = +2.98 \\ & \quad (-0.157) = +2.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 19} &= -22.53 + 2.98 + 1.05 = -18.5 \times (-0.182) = +3.36 \\ & \quad (-0.136) = +2.51 \end{aligned}$$

• 6.1. Obtención del momento por desplazamiento:

$$M^* : (Qh/3 + EMEx Columnas)(FDc)$$

Ciclo #2.M*

$$\begin{aligned} M^*_{2\text{nivel}} &= 2.7 (6.6) / 3 + (.247 + (-5.2) + (-0.02) + .208 + 0.085 \\ & + 0.294 + 0.15 + 0.679 + 0.58 + 1.77) = -0.613 (-0.3) = \mathbf{0.18} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^*_{1\text{nivel}} &= 1.31(4) / 3 + (-3.9 + (-6.64) + 0.53 + .385 + 0.481 + 0.426 \\ & + 1.42 + 1.12 + 2.98 + 3.36) = 1.90 (-0.3) = \mathbf{-0.57} \end{aligned}$$

$$M^*_{\text{Planta Baja}} = 2.87 (4) / 3 + (-6.64 + 0.53 + .426 + 1.42 + 3.36) = 2.92(-0.3) = \mathbf{-0.87}$$

Ciclo#2:

$$\begin{aligned} \text{Nodo 2} &= +36.7 + 0.40 + (-3.90) + (-0.87) + (-0.57) = +31.75 \times (-1.181) = -5.74 \\ & \quad (-1.136) = -4.31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 3} &= +25.2 + (-5.74) + (-0.285) + .247 + 0.18 + (-0.57) = 19.03 \\ & \quad \times (-0.128) = -2.43 \\ & \quad (-0.212) = -4.03 \\ & \quad (-0.159) = -3.02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 4} &= +4.1 + (-2.43) + (-0.03) + 0.18 = 1.82 \times (-0.223) = -0.40 \\ & \quad (-0.277) = -0.50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 5} &= -0.13 + (-0.50) + 0.208 + (-0.07) + 0.18 = -0.31 \times (-0.182) = +0.05 \\ & \quad (-0.147) = +0.04 \\ & \quad (-0.161) = +0.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 6} &= 0.6 + (-3.02) + 0.04 + 0.331 + 0.53 + 0.18 + (-0.57) = -1.90 \\ & \quad \times (-0.09) = 0.17 \\ & \quad (-0.123) = 0.23 \\ & \quad (-0.166) = 0.31 \\ & \quad (-0.112) = 0.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 7} &= 0.9 + (-4.31) + 0.298 + 0.31 + (-0.87) + (-0.57) = -4.24 \\ & \quad \times (-0.109) = 0.46 \\ & \quad (-0.101) = 0.42 \\ & \quad (-0.145) = 0.61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 9} &= -0.45 + 0.04 + (-0.17) + 0.294 + 0.18 = -0.08 \\ & \quad \times (-0.152) = +0.01 \\ & \quad (-0.179) = +0.01 \\ & \quad (-0.164) = +0.01 \end{aligned}$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

$$\begin{aligned} \text{Nodo 10} &= -3.23 + 0.31 + 0.01 + 0.42 + 0.78 + 0.18 + (-0.57) = -2.08 \\ &\quad \times (-0.102) = 0.21 \\ &\quad (-0.115) = 0.23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 11} &= -3.8 + 0.34 + 1.01 + 1.42 + (-0.57) + (-0.87) = -3.47 \\ &\quad \times (-0.147) = 0.51 \\ &\quad (-0.103) = 0.35 \\ &\quad (-0.102) = 0.35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 13} &= -1.09 + 0.01 + 0.62 + 0.679 + 0.18 = -0.399 \\ &\quad \times (-0.170) = 0.06 \\ &\quad (-0.149) = 0.05 \\ &\quad (-0.181) = 0.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 14} &= -7.35 + 0.05 + 2.21 + 1.42 + 2.17 + 0.18 + (-0.57) = -3.85 \\ &\quad \times (-0.09) = +0.34 \\ &\quad (-0.164) = +0.63 \\ &\quad (-0.115) = +0.44 \\ &\quad (-0.122) = +0.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 15} &= -11.27 + 0.35 + 2.5 + 0.63 + (-0.57) + (-0.87) = -9.23 \\ &\quad \times (-0.145) = +1.33 \\ &\quad (-0.103) = +0.95 \\ &\quad (-0.107) = +0.98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 17} &= -2.43 + 0.07 + 1.77 + 0.19 = -0.39 \\ &\quad \times (-0.275) = +0.10 \\ &\quad (-0.225) = +0.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 18} &= -15.22 + 0.08 + 0.46 + 3.36 + 0.18 + (-0.57) = -11.71 \\ &\quad \times (-0.128) = +1.49 \end{aligned}$$

$$(-0.215) = +2.51$$

$$(-0.157) = +1.83$$

$$\text{Nodo 19} = -22.53 + 0.98 + 2.51 + (-0.57) + (-0.87) = -20.48 \quad \times (-0.182) = +3.72$$

$$(-0.136) = +2.78$$

6.1. Obtención del momento por desplazamiento:

$$M^* = (Qh/3 + EMEx \text{ Columnas}) / (FDe)$$

Ciclo #3. M*

$$\begin{aligned} M^* \text{ 2 nivel} &= 26(6.6)/3 + (-0.49 + (-2.43) + 0.04 + 0.17 + 0.01 + 0.23 + 0.05 + 0.34 + \\ &0.08 + 1.49) = 0.062 \quad (-0.3) = -0.01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^* \text{ 1 nivel} &= 1.31(4)/3 + (-4.03 + (-5.74) + 0.61 + 0.31 + 0.24 + 0.51 + 1.33 + 0.63 + \\ &2.51 + 3.64) = 1.75 \quad (-0.3) = -0.52 \end{aligned}$$

$$M^* \text{ Planta Baja} = 2.87(4)/3 + (-5.74 + 0.61 + 0.51 + 1.33 + 3.72) = 4.2 \quad (-0.3) = -1.27$$

Ciclo #3:

$$\begin{aligned} \text{Nodo 2} &= +36.7 + 0.46 + (-4.03) + (-0.52) + (-1.27) = +31.34 \\ &\quad \times (-0.181) = -5.67 \\ &\quad (-0.136) = -4.26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 3} &= +25.2 + (-5.67) + 0.23 + (-0.46) + (-0.01) + (-0.52) = +18.77 \\ &\quad \times (-0.128) = -2.40 \\ &\quad (-0.212) = -3.97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 4} &= +4.1 + (-2.40) + 0.05 + (-0.01) = 1.74 \\ &\quad \times (-0.159) = -2.98 \\ &\quad (-0.223) = -0.38 \\ &\quad (-0.277) = -0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 5} &= -0.13 + (-0.48) + 0.17 + 0.01 + (-0.01) = -0.44 \\ &\quad \times (-0.182) = +0.08 \\ &\quad (-0.147) = +0.06 \\ &\quad (-0.161) = +0.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 6} &= 0.6 + (-2.98) + 0.61 + 0.34 + 0.6 + (-0.01) + (-0.52) = -1.36 \\ &\quad \times (-0.09) = +0.12 \\ &\quad (-0.123) = +0.16 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & (-0.166) = 0.22 \\ & (-0.112) = 0.15 \\ \text{Nodo 7} & = 0.9 + (-4.26 + 0.35 + 0.23 + (-0.52) + (-1.27)) = -4.57 \\ & \times (-0.109) = 0.49 \\ & (-0.101) = 0.46 \\ & (-0.145) = 0.66 \\ \text{Nodo 9} & = -0.45 + 0.07 + 0.23 + 0.06 + (-0.01) = -0.1 \\ & \times (-0.152) = +0.01 \\ & (-0.179) = +0.01 \\ & (-0.164) = +0.01 \\ \text{Nodo 10} & = -3.23 + 0.15 + 0.51 + 0.44 + 0.01 + (-0.01) + (-0.52) = -2.65 \\ & \times (-0.102) = 0.27 \\ & (-0.115) = 0.30 \\ & (-0.167) = 0.44 \\ & (-0.116) = 0.30 \\ \text{Nodo 11} & = -3.8 + 0.46 + 0.95 + .44 + (-0.52) + (-1.27) = -3.74 \times \\ & (-0.147) = 0.54 \\ & (-0.103) = 0.38 \\ & (-0.102) = 0.38 \\ \text{Nodo 13} & = -1.09 + 0.01 + 0.1 + 0.34 + (-0.01) = -0.685 \times \\ & (-0.170) = +0.11 \\ & (-0.149) = +0.10 \\ & (-0.181) = +0.12 \\ \text{Nodo 14} & = -7.35 + 0.30 + 1.83 + 0.1 + 1.33 + (-0.01) + (0.52) = -4.32 \times \\ & (-.09) = +0.38 \\ & (-.164) = +0.70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (-.115) = +0.49 \\ & (-.122) = +0.52 \\ \text{Nodo 15} & = -11.27 + 0.38 + 2.78 + 0.70 + (-0.52) + (-1.27) = -9.20 \times \\ & (-0.145) = +1.33 \\ & (-0.103) = +0.94 \\ & (-0.107) = +0.98 \\ \text{Nodo 17} & = -2.43 + .12 + 1.49 + (-0.01) = -0.83 \times (-0.275) = +0.22 \\ & (-0.225) = +0.18 \\ \text{Nodo 18} & = -15.22 + 0.52 + 0.18 + 3.64 + (-0.01) + (-0.52) = -11.41 \times \\ & (-0.128) = +1.46 \\ & (-0.215) = +2.45 \\ & (-0.157) = +1.79 \\ \text{Nodo 19} & = -22.53 + 0.98 + 2.45 + (-0.52) + (-1.27) = -21.07 \times (-0.182) = +3.83 \\ & (-0.136) = +2.86 \end{aligned}$$

• **6.1. Obtención del momento por desplazamiento:**

$M^* : (Qh/3 + EMEx \text{ Columnas})(FDc)$

Ciclo #4.M*

$M^*_{2nivel} = 2.6(6.6)/3 + (-0.38) + (-2.40) + 0.6 + .12 + 0.01 + 0.27 + .10 + 0.38 + 0.18 + 1.46 = 0.912 (-0.3) = -0.27$

$M^*_{1nivel} = 1.31(4)/3 + (-3.97) + (-5.67) + 0.16 + .66 + 0.44 + 0.54 + 0.70 + 1.33 + 2.45 + 3.83 = 2.21 (-0.3) = -0.66$

$M^*_{Planta Baja} = 2.87(4)/3 + (-5.67 + 0.66 + .54 + 1.33 + 3.83) = 4.51 (-0.3) = -1.35$

Ciclo#4:

$\text{Nodo 2} = +36.7 + 0.49 + (-3.97) + (-0.66) + (-1.35) = +31.2 \times (-.181) = -5.64$
 $(-.136) = -4.24$

$\text{Nodo 3} = +25.2 + (-5.64) + (-0.38) + .16 + (-0.27) + (-0.66) = +18.41$
 $\times (-0.128) = -2.35$
 $(-0.212) = -3.90$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

$$\begin{aligned} \text{Nodo 4} &= +4.1 + (-2.35) + 0.08 + (-0.27) = 1.54 \times \begin{aligned} &(-0.159) = -2.92 \\ &(-.223) = -0.34 \\ &(-.277) = -0.42 \end{aligned} \\ \text{Nodo 5} &= -0.13 + (-0.42) + .12 + .01 + (-.27) = -0.69 \times \begin{aligned} &(-0.182) = +0.12 \\ &(-0.147) = +0.10 \\ &(-0.161) = +0.11 \end{aligned} \\ \text{Nodo 6} &= 0.6 + (-2.92) + 0.66 + 0.30 + 0.10 + (-.27) + (-0.66) = -2.19 \\ &\times \begin{aligned} &(-0.09) = 0.19 \\ &(-0.123) = 0.26 \\ &(-0.166) = 0.36 \\ &(-0.112) = 0.24 \end{aligned} \\ \text{Nodo 7} &= 0.9 + (-4.24) + 0.38 + 0.36 + (-0.66) + (-1.35) = -4.61 \\ &\times \begin{aligned} &(-0.109) = 0.50 \\ &(-0.101) = 0.46 \\ &(-0.145) = 0.66 \end{aligned} \\ \text{Nodo 9} &= -0.45 + 0.11 + 0.11 + 0.27 + (-0.27) = -0.25 \\ &\times \begin{aligned} &(-0.152) = +0.03 \\ &(-0.179) = +0.04 \\ &(-0.164) = +0.04 \end{aligned} \\ \text{Nodo 10} &= -3.23 + 0.24 + 0.54 + 0.49 + 0.4 + (-0.27) + (-0.66) = -2.49 \\ &\times \begin{aligned} &(-0.102) = 0.25 \\ &(-0.115) = 0.28 \\ &(-0.167) = 0.41 \\ &(-0.116) = 0.28 \end{aligned} \\ \text{Nodo 11} &= -3.8 + 0.46 + 0.94 + .41 + (-0.66) + (-1.35) = -4 \times \begin{aligned} &(-0.147) = 0.58 \\ &(-0.103) = 0.41 \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nodo 13} &= -1.09 + 0.04 + 0.22 + 0.38 + (-0.27) = -0.72 \times \begin{aligned} &(-0.102) = 0.40 \\ &(-0.170) = +0.122 \\ &(-0.149) = +0.10 \\ &(-0.181) = +0.13 \end{aligned} \\ \text{Nodo 14} &= -7.35 + 0.28 + 1.79 + 0.10 + 1.33 + (-0.27) + (-0.66) = -4.78 \times \begin{aligned} &(-.09) = +0.43 \\ &(-.164) = +0.78 \\ &(-.115) = +0.54 \\ &(-.122) = +0.58 \end{aligned} \\ \text{Nodo 15} &= -11.27 + 0.40 + 2.86 + 0.78 + (-0.66) + (-1.35) = -9.24 \times \begin{aligned} &(-0.145) = +1.33 \\ &(-0.103) = +0.95 \\ &(-0.107) = +0.98 \\ &(-0.275) = +0.31 \end{aligned} \\ \text{Nodo 17} &= -2.43 + 0.13 + 1.46 + (-0.27) = -1.13 \times \begin{aligned} &(-0.225) = +0.25 \\ &(-0.66) = -11.49 \times \\ &(-0.128) = +1.47 \\ &(-0.215) = +2.47 \\ &(-0.157) = +1.80 \end{aligned} \\ \text{Nodo 18} &= -15.22 + 0.58 + 0.25 + 3.83 + (-0.27) + (-0.66) = -11.49 \times \begin{aligned} &(-0.182) = +3.83 \\ &(-0.136) = +2.86 \end{aligned} \\ \text{Nodo 19} &= -22.53 + 0.98 + 2.47 + (-0.66) + (-1.35) = -21.09 \times \end{aligned}$$



• **7.Suma de Momentos: EM: ME+2 GINT +GEXT+ M***

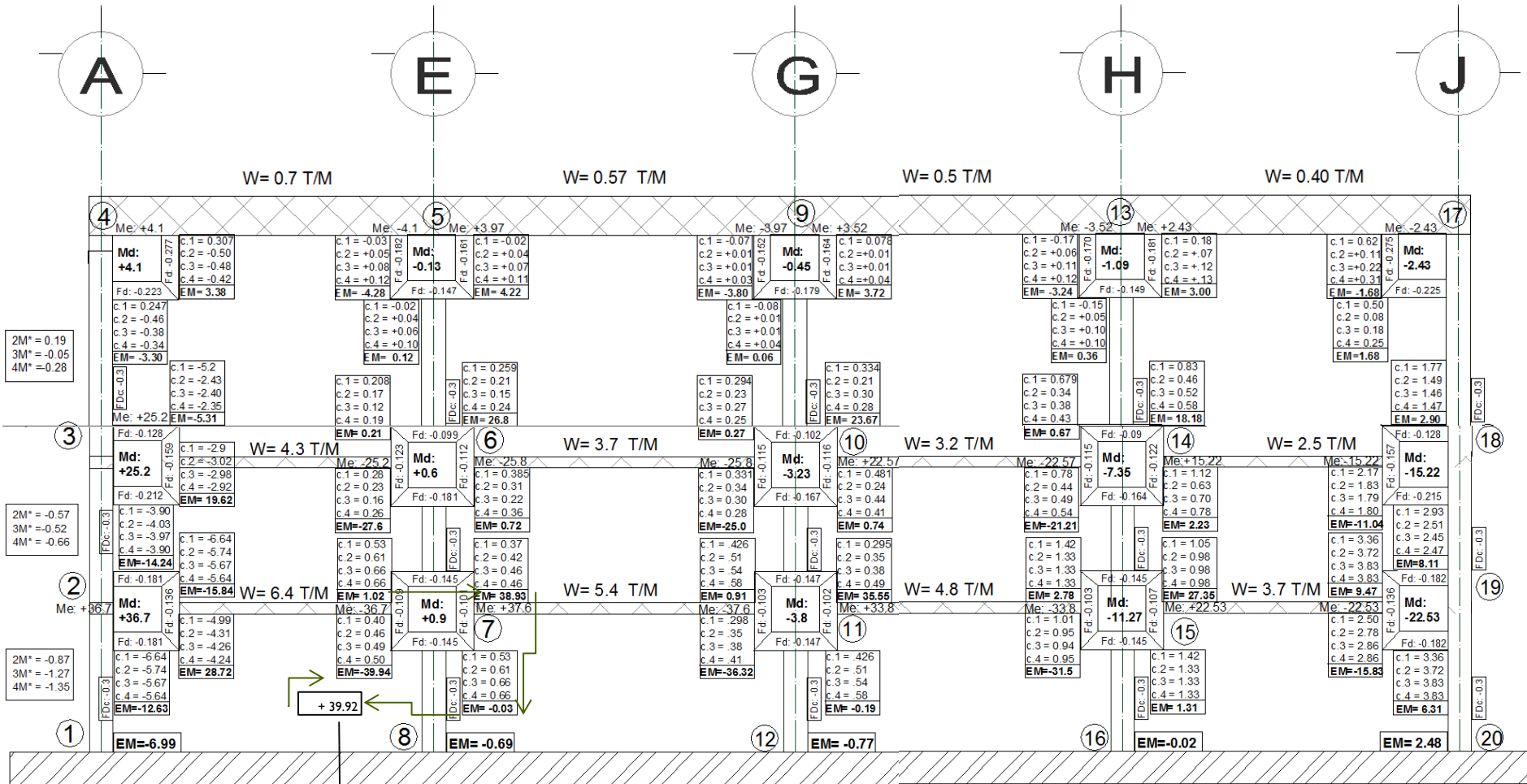
Nodo 1 :EMCol(1-2):0+0+(-5.64)+ (-1.35)=-6.99
 Nodo 2 : EMCol (2-1):0+ 2(-5.64) +0 +(-1.35) =-12.63
 EMCol (2-3):0+ 2(-5.64) +(-3.9) +(-.66) =-15.84
 EMTrabe(2-7):36.7+ 2(-4.24) +0.50 = 28.72
 Nodo 3 : EMCol (3-2):0+ 2(-3.90) +(-5.64) +(-.66) =-14.1
 EMCol (3-4):0+ 2(-2.35) +(-0.34) +(-.27)=- 5.31
 EMTrabe(3-6): 25.2+ 2(-2.92) +0.26 = 19.62
 Nodo 4 : EMCol (4-3):0+ 2(-0.34) +(-2.35) +(-0.27)=-3.30
 EMTrabe(4-5): 4.1+ 2(-0.42) +0.12 = 3.38
 Nodo 5 : EMCol (5-6):0+ 2(0.10) +0.19 + (-0.27) = .12
 EMTrabe(5-4): -4.1+ 2(0.12) + (-0.42) = -4.28
 EMTrabe(5-9): 3.97+ 2(0.11) + 0.03 = 4.22
 Nodo 6 : EMCol (6-5):0+ 2(0.19) +0.10 +(-0.27) =.21
 EMCol (6-7):0+ 2(0.36) + 0.66 +(-0.66) = 0.72
 EMTrabe(6-3): -25.2+ 2(0.26) +(-2.92) = -27.6
 EMTrabe(6-10): +25.8+ 2(0.36) +0.28 = 26.26
 Nodo 7 : EMCol (7-8):0+ 2(0.66) + 0 +(-1.35) = -0.03
 EMCol (7-6):0+ 2(0.66) + 0.36 +(-.66) = 1.02
 EMTrabe(7-2): -36.7+ 2(0.50) +(-4.24) = -39.94
 EMTrabe(7-11): +37.6+ 2(0.46) +0.41 = 38.93
 Nodo 8 :EMCol(8-7):0+0+.66+(- 1.35) =-0.69
 Nodo 9 : EMCol (9-10):0+ 2(0.04) +0.25 + (-0.27) = 0.06
 EMTrabe(9-13): +3.52+ 2(0.04) + .12 = 3.72
 EMTrabe(9-5): -3.97+ 2(0.03) + 0.11 = -3.80
 Nodo 10 : EMCol (10-9):0+ 2(0.25) +0.04 +(-0.27) =0.27
 EMCol (10-11):0+ 2(0.41) + 0.58 +(-.66) = 0.74

EMTrabe(10-6): -25.8+ 2(0.28) +0.24 = -25
 EMTrabe(10-14): +22.57+ 2(0.28) +0.54 = 23.67
 Nodo 11 : EMCol (11-10):0+ 2(0.58) +0.41 +(-0.66) = 0.91
 EM Col (11-12): 0 + 2(0.58) +0+(-1.35) = -0.19
 EMTrabe(11-7): -37.6+ 2(0.41) + 0.46 = -36.32
 EMTrabe(11-15): +33.8+ 2(0.40) + 0.95 = 35.55
 Nodo 12 :EMCol(12-11):0+0+0.58+ (-1.35)= -0.77
 Nodo 13: EMCol (13-14):0+ 2(0.1) +0.43 +(-0.27) = .36
 EMTrabe(13-9): -3.52+ 2(0.12) + 0.04= -3.24
 EMTrabe(13-17): +2.43+ 2(0.13) +0.31= 3.00
 Nodo 14 : EMCol (14-13):0+ 2(0.43) +0.1+ (-0.27) = 0.69
 EM Col (14-15): 0 + 2(0.78) +1.33+(-0.66)= 2.23
 EMTrabe(14-10): -22.57+ 2(0.54) + 0.28 = -21.21
 EMTrabe(14-18): +15.22+ 2(0.58) + 1.80 = 18.18
 Nodo 15 : EMCol (15-14):0+ 2(1.33) +0.78 +(-0.66) = 2.78
 EM Col (15-16): 0 + 2(1.33) +0+(-1.35) = 1.31
 EMTrabe(15-11): -33.8+ 2(0.95) + 0.40 = -31.5
 EMTrabe(15-19): +22.53+ 2(0.98) + 2.86 = 27.35
 Nodo 16 :EMCol(16-15):0+0+ 1.33+ (-1.35)=- 0.02
 Nodo 17 : EMCol (17-18):0+ 2(0.25) + 1.47+(-0.27)= 1.7
 EMTrabe(17-13): -2.43+ 2(0.31) +0.13= -1.68
 Nodo 18 : EMCol (18-17):0+ 2(1.47) +0.25 +(-0.27) = 2.92
 EMCol (18-19):0+ 2(2.47) +3.83 +(-0.66)=8.11
 EMTrabe(18-14): -15.22+ 2(1.8) +0.58 = -11.04
 Nodo 19 : EMCol (19-18):0+ 2(3.83) + 2.47 +(-.66) = 9.47
 EMCol (19-20):0+ 2(3.83) +0 +(-1.35) = 6.31
 EMTrabe(19-15): -22.53+ 2(2.86) +0.98 = -15.83
 Nodo 20 :EMCol(20-19):0+0+3.83+ (-1.35)= 2.48



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

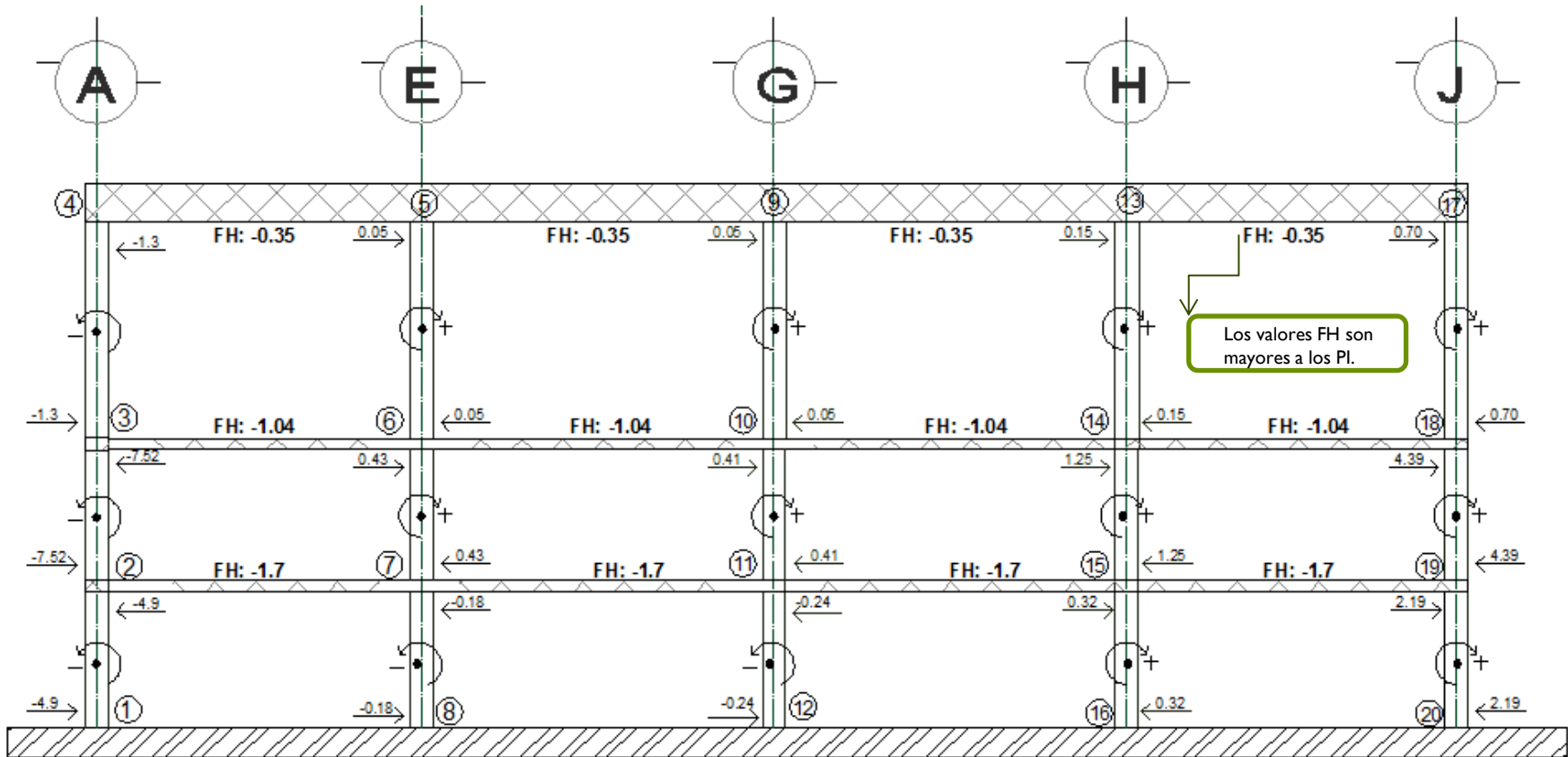
Ciclos



✓ Esta en equilibrio



Desplazamientos Horizontales



• **8. Valores de Diseño en Columnas : Vh: EM/I**

$$\begin{aligned} V_h(1-2): & (-6.99) + (-12.63) / 4 = -4.9 \\ V_h(2-3): & (-15.84) + (-14.24) / 4 = -7.52 \\ V_h(3-4): & (-5.31) + (-3.3) / 6.6 = -1.3 \\ V_h(8-7): & (-0.69) + (-0.03) / 4 = -0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_h(7-6): & 1.02 + 0.72 / 4 = +0.43 \\ V_h(6-5): & 0.21 + 0.12 / 6.6 = +0.05 \\ V_h(12-11): & -0.77 + (-0.19) / 4 = -0.24 \\ V_h(11-10): & 0.91 + 0.74 / 4 = +0.41 \\ V_h(10-9): & 0.27 + .06 / 6.6 = +0.05 \\ V_h(16-15): & -0.02 + 1.31 / 4 = +0.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_h(15-14): & 2.78 + 2.23 / 4 = +1.25 \\ V_h(14-13): & 0.67 + 0.36 / 6.6 = +0.15 \\ V_h(20-19): & 2.48 + 6.31 / 4 = +2.19 \\ V_h(19-18): & 9.47 + 8.11 / 4 = +4.39 \\ V_h(18-17): & 2.92 + 1.70 / 6.6 = +0.7 \end{aligned}$$



5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

- **9. Valores de Diseño en Trabes:**

*Cortante Isoestático: $V_i : W_i / 2$

$$\text{Trabe}(2-7) = 6.4 (8.42)/2 = 26.9$$

$$\text{Trabe}(3-6) = 4.3(8.42)/2 = 18.1$$

$$\text{Trabe (4-5)} = 0.7(8.42)/2 = 2.9$$

$$\text{Trabe}(7-11) = 5.4 (9.15)/2 = 24.7$$

$$\text{Trabe}(6-10) = 3.7(9.15)/2 = 16.9$$

$$\text{Trabe (5-9)} = 0.57(9.15)/2 = 2.6$$

$$\text{Trabe}(11-15) = 4.8 (9.24)/2 = 22.1$$

$$\text{Trabe}(10-14) = 3.2(9.24)/2 = 14.7$$

$$\text{Trabe (9-13)} = 0.50(9.24)/2 = 2.31$$

$$\text{Trabe}(15-19) = 3.7 (8.55)/2 = 15.8$$

$$\text{Trabe}(14-18) = 2.5(8.55)/2 = 10.6$$

$$\text{Trabe (13-17)} = 0.40(8.55)/2 = 1.71$$

*Cortante Hiperestático: $V_h : EM/I$

$$\text{Trabe}(2-7) = +28.72 + (-39.94)/8.42 = -1.33$$

$$\text{Trabe}(3-6) = 19.62 + (-27.6)/8.42 = -0.94$$

$$\text{Trabe (4-5)} = 3.38 + (- 4.28)/8.42 = -0.10$$

$$\text{Trabe}(7-11) = 38.93 + (-36.32)/9.15 = 0.28$$

$$\text{Trabe}(6-10) = 26.8 + (-25)/9.15 = 0.19$$

$$\text{Trabe (5-9)} = 4.22 + (- 3.80)/9.15 = 0.04$$

$$\text{Trabe}(11-15) = 35.55 + (-31.50)/9.24 = 0.43$$

$$\text{Trabe}(10-14) = 23.67 + (-21.21)/9.24 = 0.26$$

$$\text{Trabe (9-13)} = 3.72 + (- 3.24)/ 9.24 = -0.049$$

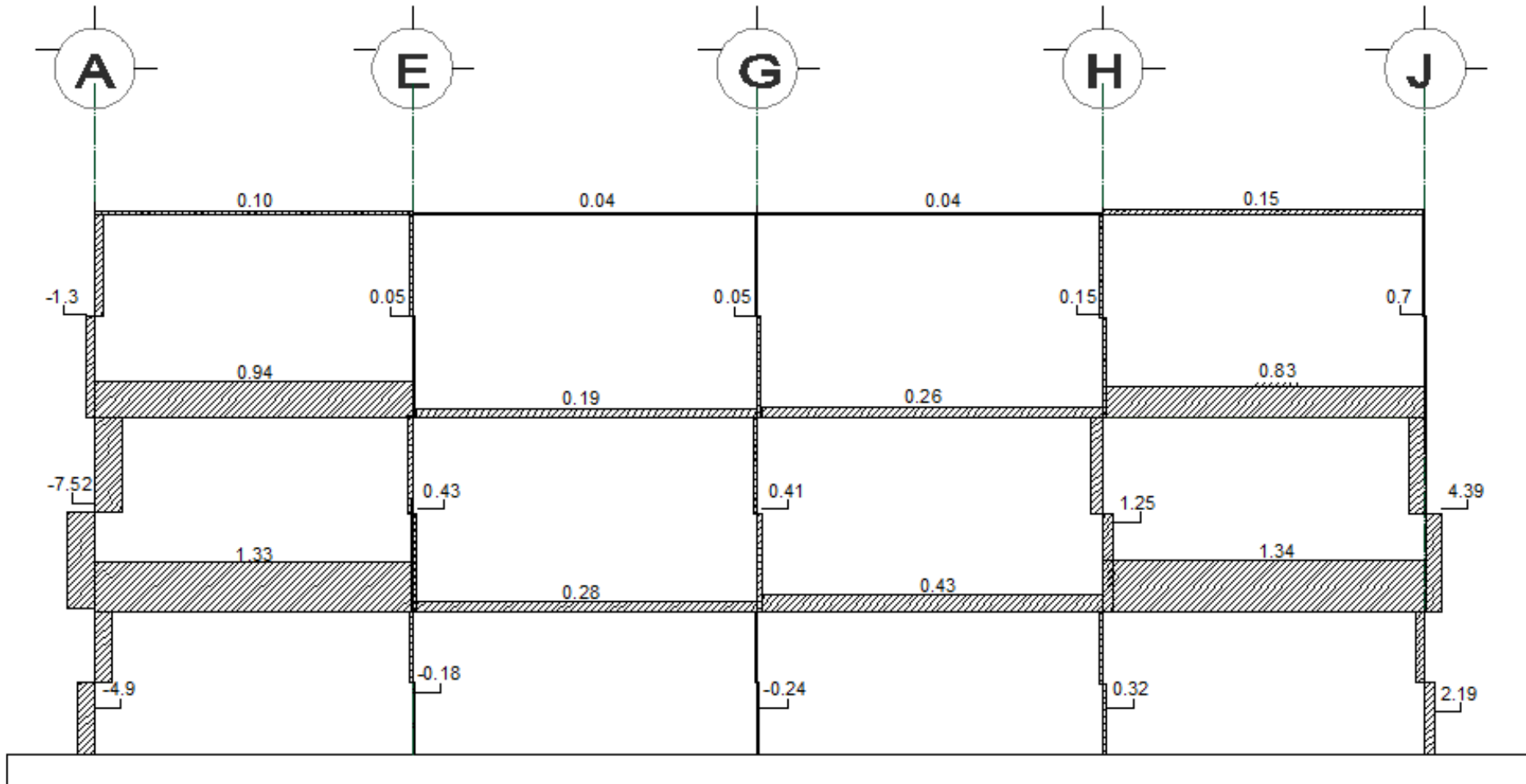
$$\text{Trabe}(15-19) = 27.35 + (-15.83)/8.55 = 1.34$$

$$\text{Trabe}(14-18) = 18.18 + (-11.04)/8.55 = 0.83$$

$$\text{Trabe (13-17)} = 3.00 + (- 1.68)/8.55 = 0.15$$



Diagrama de Cortantes



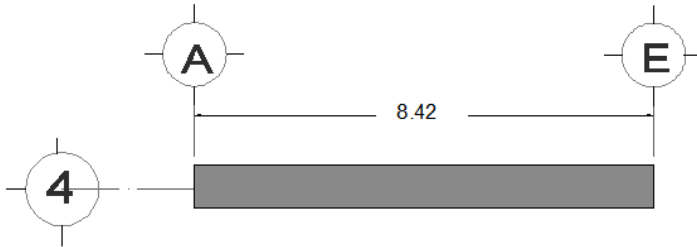
5.1.10. Análisis Estructural de Marco Rígido

■ Momentos Flexionantes



5.1.11. CÁLCULO DE TRABE DE EMPOTRE (Momento más crítico)

- **5.1.11.TE-1 Trabe a analizar(sección más crítica) T-1:**



*M max: Se tomara el momento mayor entre el Momento Gravitacional y el Momento Sismico:

*Mmax: (Gravitacional) 40.78 Ton = **4,078,000Kg**

DATOS:

1. Propiedad geométrica:

S: Modulo de sección

Fb: Esfuerzo permisible a flexión (kg/cm^2)

M: Momento maximo en kg/cm^2

Fb: $0.6 F_y$

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg/cm^2

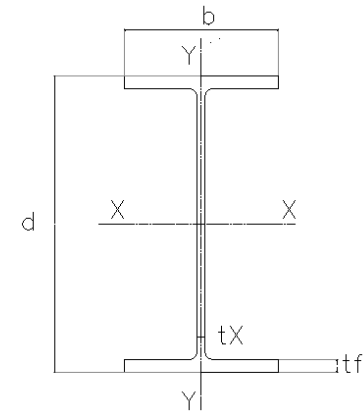
Fb: $0.6 (2531 kg/cm^2) = 1518.6 kg/cm^2$

$S = M / F_b = 4,078,000 kg / 1518.6 kg/cm^2 = \underline{2,685.3 cm^2}$

Se necesita $S = 2,685.3 cm^2$

- **Perfil elegido con las siguientes dimensiones y propiedades geométricas: IPR 24" x 9" (60.8 cm x 22.8 cm)**

- **P:** 113 kg / m
- **A:** 144.52 cm^2
- **d:** 60.8 cm
- **b:** 22.8 cm
- **tf:** 1.73 cm
- **tw:** 1.12 cm
- **Ix:** 87409 cm^4
- **S:** 2884 cm^2
- **R:** 24.61 cm



- **Revisión a corte – Esfuerzo permisible a corte.**

Constantes:

V= Cortante (28,500 kg)

d= peralte de sección en cm (60.8 cm)

tw= espesor alma en cm (1.12 cm)

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg/cm^2

Condición : $\frac{V}{d(tw)} \leq 0.40 F_y$ ($0.40 \times 2531 = 1012 kg/cm^2$)

Sustituyendo valores en la formula de revisión a corte tenemos:

$\frac{28,500 kg}{60.8cm(1.12cm)} = 418.52 kg/cm^2 \leq 1012 kg/cm^2$ OK



5.1.11. Cálculo de Trabe de Empotre

Revisión a flecha o compresión en el alma

Constantes:

V= Cortante (28,500 kg)

N= Longitud de apoyo (claro =8.42m)

tw= espesor alma en cm (1.12 cm)

tf = espesor patín (1.73 cm)

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg /cm²

Condición :

$$\frac{V}{tw(N+2tf)} \leq 0.75 Fy \quad (0.75 \times 2531 = 1898.25 \text{ kg/cm}^2)$$

➤ Sustituyendo valores tenemos:

$$\frac{28,500 \text{ kg}}{1.12\text{cm}(8.42 \text{ m} + 2 (1.73\text{cm}))} = 30.09 \text{ kg/cm}^2 < 1898.5 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Flecha máxima permitida:

$$\frac{L}{240} + 0.5 \text{ cm}$$

L= Longitud del claro = 8.42 m

$$\frac{842 \text{ cm}}{240} + 0.5 \text{ cm} = 4.00 \text{ cm}$$

Constantes:

W= Carga total uniformemente repartida (53, 481.2 kg)

L= Longitud del claro en cm (842 cm)

E= Modulo de elasticidad del acero (2039000 kg /cm²)

Ix= Momento de inercia del perfil elegido: 87409 cm³

$$\frac{W}{100} = \frac{53,481.2}{100} = 534.8 \text{ kg/cm}$$

Condición :

$$Af_{\max} = \frac{W L^3}{384 E I_x} \leq 4.00 \text{ cm}$$

➤ Sustituyendo valores tenemos:

$$Af_{\max} = \frac{(534.8 \text{ kg/cm})(842)^3}{384 (2039000 \text{ kg/cm}^2)(87409 \text{ cm}^3)} = .0046 \text{ cm}$$

$$Af_{\max} = .0046 \text{ cm} < 4.00 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

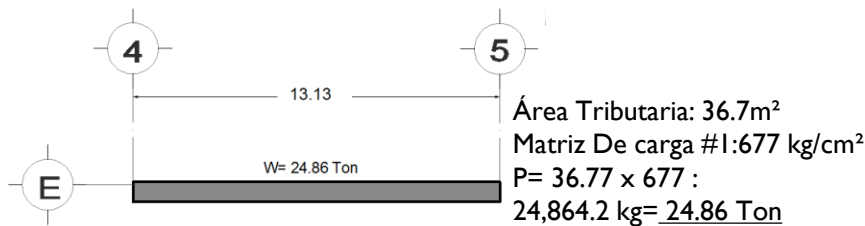
*Véase detalle en plano E-1 , E-2 Y E-4

Seguridad Estructural



5.1.12. CÁLCULO DE TRABES SECUNDARIAS (LARGUEROS)

5.1.12.1. Trabe a analizar T-2:



$W =$ Carga total uniformemente repartida (24.86 Ton)
 $L =$ Longitud del claro (13.13 m)

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{24.860(13.13)}{12} = 27.20 \text{ Ton}$$

DATOS:

1. Propiedad geométrica:

S: Modulo de sección

Fb: Esfuerzo permisible a flexión (kg/cm^2)

M: Momento maximo en kg/cm^2 (2,720,000 kg/cm^2)

Fb: $0.6 F_y$

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg/cm^2

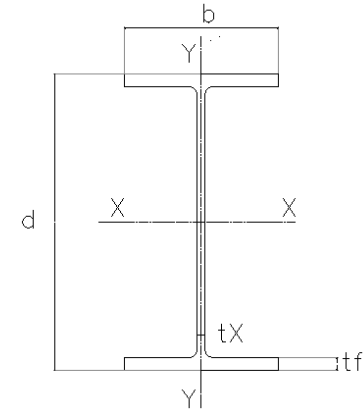
Fb: $0.6 (2531 \text{ kg/cm}^2) = 1518.6 \text{ kg/cm}^2$

$S = M / F_b = 2720,000 \text{ kg} / 1518.6 \text{ kg/cm}^2 = 1,791.12 \text{ cm}^2$

Se necesita $S = 1,791.12 \text{ cm}^2$

Perfil elegido con las siguientes dimensiones y propiedades geométricas: IPR 24" x 7" (59.9 cm x 17.8cm)

- P: 81.84 kg / m
- A: 104.62 cm^2
- d: 59.9cm
- b: 17.8 cm
- tf: 1.28 cm
- tw: 1.00 cm
- Ix: 56191 cm^4
- S: 1868 cm^2
- R: 23.14cm



Revisión a corte – Esfuerzo permisible a corte.

Constantes:

V= Cortante W / 2 (24,864.2kg/2 = 12,432.1 kg)

d= peralte de sección en cm (59.9 cm)

tw= espesor alma en cm (1.00 cm)

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg/cm^2

Condición : $\frac{V}{d(tw)} \leq 0.40 F_y$ ($0.40 \times 2531 = 1012 \text{ kg/cm}^2$)

Sustituyendo valores en la formula de revisión a corte tenemos:

$$\frac{12,432.1 \text{ kg}}{59.9 \text{ cm}(1.0 \text{ cm})} = 207.54 \text{ kg/cm}^2 \leq 1012 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$



5.1.12.Cálculo de Trabes Secundarias

▪ Revisión a flecha o compresión en el alma

Constantes:

V= Cortante (12,432.1kg)

N= Longitud de apoyo (claro =13.30m)

tw= espesor alma en cm (1.00cm)

tf = espesor patín (1.28 cm)

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg/cm^2

Condición :

$$\frac{V}{tw(N+2tf)} \leq 0.75 Fy \quad (0.75 \times 2531 = 1898.25 \text{ kg/cm}^2)$$

➤ Sustituyendo valores tenemos:

$$\frac{12,432.1 \text{ kg}}{1.0\text{cm}(13.3+ 2 (1.28\text{cm}))} = 783.86 \text{ kg/cm}^2 < 1898.5 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

▪ Flecha máxima permitida:

$$\frac{L}{240} + 0.5 \text{ cm}$$

L= Longitud del claro = 13.30 m

$$\frac{1330 \text{ cm}}{240} + 0.5 \text{ cm} = 6.04 \text{ cm}$$

Constantes:

W= Carga total uniformemente repartida (24,864.2 kg)

L= Longitud del claro en cm (1330 cm)

E= Modulo de elasticidad del acero (2039000 kg/cm^2)

Ix= Momento de inercia del perfil elegido: 56191 cm^3

$$\frac{W}{100} = \frac{24,854.2}{100} = 248.5 \text{ kg/cm}$$

Condición :

$$Af_{max} = \frac{W L^3}{384 E I_x} \leq 6.04 \text{ cm}$$

➤ Sustituyendo valores tenemos:

$$Af_{max} = \frac{(248.5 \text{ kg/cm})(1330)^3}{384 (2039000 \text{ kg/cm}^2) (56191 \text{ cm}^3)} = .013 \text{ cm}$$

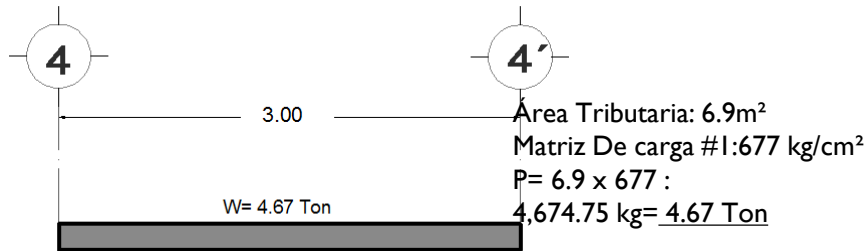
$$Af_{max} = .013 \text{ cm} < 6.04 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

*Véase detalle en plano E-1 , E-2 Y E-4



5.1.12. Cálculo de Trabes Secundarias

5.1.12.2. Trabe a analizar T-3:



W=Carga total uniformemente repartida (4.67 Ton)
 L = Longitud del claro (3.00 m)

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{4.67(3.00)}{12} = 1.16 \text{ Ton}$$

DATOS:

1. Propiedad geométrica:

S: Modulo de sección

Fb: Esfuerzo permisible a flexión (kg /cm²)

M: Momento maximo en kg (116,000 kg/cm²)

Fb: 0.6 Fy

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg /cm²

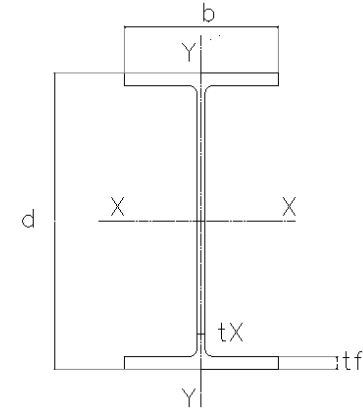
Fb: 0.6 (2531 kg /cm²) = 1518.6 kg /cm²

S=M/ Fb = 116,000 kg / 1518.6 kg /cm² = 76.38 cm²

Se necesita S=76.38cm²

Perfil elegido con las siguientes dimensiones y propiedades geométricas: IPR 6" x 4" (14.8cm x 10.00 cm)

- P: 12.65 kg / m
- A: 16.32 cm²
- d: 14.8 cm
- b: 10.0 cm
- tf: 0.49 cm
- tw: 0.43 cm
- Ix: 623 cm⁴
- S: 84 cm²
- R: 6.17 cm



Revisión a corte – Esfuerzo permisible a corte.

Constantes:

V= Cortante W / 2 (4,674.75 kg/2 = 2,337.37 kg)

d= peralte de sección en cm (14.8 cm)

tw= espesor alma en cm (0.43 cm)

Fy: Esfuerzo de fluencia minimo especificado :2531 kg /cm²

Condición : $\frac{V}{d(tw)} \leq 0.40 Fy$ (0.40 x 2531 = 1012 kg /cm²)

Sustituyendo valores en la formula de revisión a corte tenemos:

$$\frac{2,337.37 \text{ kg}}{14.8 \text{ cm}(0.43 \text{ cm})} = 367.28 \text{ kg /cm}^2 \leq 1012 \text{ kg /cm}^2 \text{ OK}$$



5.1.12. Cálculo de Trabes Secundarias

▪ Revisión a flecha o compresión en el alma

Constantes:

V= Cortante (2,337.37kg)

N= Longitud de apoyo (claro = 3.00m)

tw= espesor alma en cm (0.43 cm)

tf = espesor patín (0.49 cm)

Fy: Esfuerzo de fluencia mínimo especificado : 2531 kg /cm²

Condición :

$$\frac{V}{tw(N+2tf)} \leq 0.75 Fy \quad (0.75 \times 2531 = 1898.25 \text{ kg /cm}^2)$$

➤ Sustituyendo valores tenemos:

$$\frac{2,337.37 \text{ kg}}{0.43\text{cm}(3.0 \text{ m} + 2 (0.49\text{cm}))} = 1365.76 \text{ kg /cm}^2 < 1898.5 \text{ kg /cm}^2 \quad \text{OK}$$

▪ Flecha máxima permitida:

$$\frac{L}{240} + 0.5 \text{ cm}$$

L= Longitud del claro = 3.00 m

$$\frac{300 \text{ cm}}{240} + 0.5 \text{ cm} = 1.75 \text{ cm}$$

Constantes:

W= Carga total uniformemente repartida (4,674.75 kg)

L= Longitud del claro en cm (300 cm)

E= Modulo de elasticidad del acero (2039000 kg /cm²)

Ix= Momento de inercia del perfil elegido: 623 cm³

$$\frac{W}{100} = \frac{4,674.75}{100} = 46.74 \text{ kg /cm}$$

Condición :

$$Af_{\max} = \frac{W L^3}{384 E I_x} \leq 1.75 \text{ cm}$$

➤ Sustituyendo valores tenemos:

$$Af_{\max} = \frac{(46.74 \text{ kg /cm})(300)^3}{384 (2039000 \text{ kg /cm}^2) (623 \text{ cm}^3)} = .0025 \text{ cm}$$

$$Af_{\max} = .0025 \text{ cm} < 1.75 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

*Véase detalle en plano E-1 , E-2 Y E-4

Seguridad Estructural



5.1.3. CÁLCULO PARA DISEÑO DE LOSACERO (LOSA DE ENTREPISO)

DATOS:

1. Calidad de materiales:

***Losa de entrepiso Metaldeck :** Se integra por laminas de acero formadas en frio y una losa de concreto reforzada vaciada sobre dichas laminas y que actúan de manera monolítica conformando una sección compuesta.

- Acero: El acero utilizado es del tipo Laminado en Frio con un comportamiento esencialmente elastoplástico,
- esfuerzo de fluencia mínimo nominal igual a **2803kg/cm**
- modulo de elasticidad igual a **2.07*106 kg/cm²**.

*Concreto:

f'_c : **210 kg /cm²** (Resistencia de concreto)

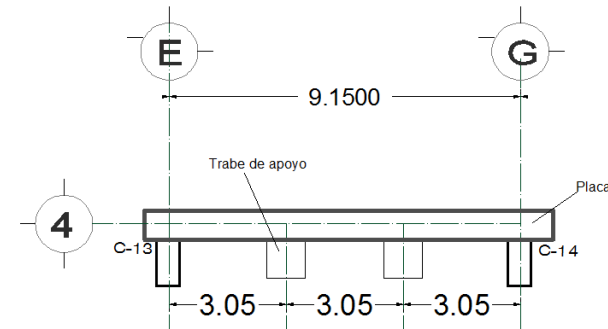
*No se permite el uso de aditivos o acelerantes que contengan sales clorhídricas ya que estos pueden producir corrosión sobre la lamina de acero.

*Malla de refuerzo:

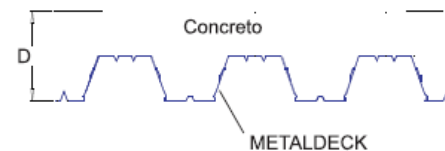
F_y : **4200 kg /cm²** (Limite de fluencia de acero)

F'_c : Resistencia Nominal Para efectos de diseño ue establece el Reglamneto en cuanto Concreto.

• CONDICIONES DE APOYO:



Sección transversal:



2. Constantes de diseño:

*Cargas:

Cargas muertas sobreimpuestas

Muro divisorios-

Acabados(firme de concreto y piso bambú)... 100 kg /m²

Cargas vivas (Gimnasio)..... 250kg/m²

Total de Carga Sobreimpuesta (Wcs)**350 kg /m²**

Luz (Claro): libre (l) : **3.05 m**



5.1.13. Cálculo para Diseño de Losacero

2.1. Constantes de material:

Acero:

Fy: 2803 kg/cm² (Limite de fluencia de acero)

E : 2,077,500 kg/cm²

Concreto:

F'c : 210 kg/cm² (Resistencia de concreto)

Yc: 2.4 Ton /m³

❖ Dadas las condiciones de carga y apoyos encontrar la sección transversal adecuada:

TABLERO DE ACERO COMO FORMAleta:

Predimensionamos para una carga muerta :

(Tablero + concreto fresco) de 240 kg/m²(Wpp)

- Deflexiones admisibles:

$$\mathcal{Q}_{ad} : \left\{ \begin{array}{l} L_e = \frac{3.05}{180} \times 100 = 1.69 < 1.91 \text{ OK} \\ 180 \quad 180 \end{array} \right.$$

$$I_s = \frac{Coef * (W_{pp}/100) * L^4 * 10^8}{\mathcal{Q}_{ad} E_s}$$

$$I_s = \frac{0.0054 * (240) * L_{3.05} * 10^8}{1.69 * 2077500} = \underline{\underline{31.94 \text{ cm}^4}}$$

- Esfuerzo Admisible – *Carga distribuida

Wpp + 100 kg/m²



$$\mathcal{Q}_{adm} = 0.6 F_y = 1682 \text{ kg/cm}^2 < 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{min} = \frac{Coef * (W_{pp} + kg/m) * L^2}{\mathcal{Q}_{adm}} * 10^5$$

Momento positivo:

$$+S_{min} = \frac{0.07 * (240 + 100) * 3.05^2 * 100}{1682} = \underline{\underline{13.16 \text{ cm}^3}}$$

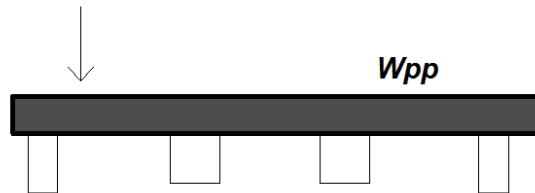
Momento negativo:

$$-S_{min} = \frac{0.125 * (240 + 100) * 3.05^2 * 100}{1682} = \underline{\underline{23.50 \text{ cm}^3}}$$



- Esfuerzo Admisible - *Carga concentrada

300 kg /1m de ancho



$$Q_{adm} = 1.33 (0.6 F_y) = 2242 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{min} = \frac{\text{Coef} * (W_{pp} * L^2) + \text{Coef} * \frac{300\text{kg} * L}{1000}}{S_{adm}} * 10^5$$

Momento positivo:

$$+S_{min} = \frac{(0.096 * 240 + 3.05^2) + (0.203 * 300 * 3.05)}{2242} * 100$$

$$+S_{min} : 17.84\text{cm}^3$$

Momento negativo:

$$-S_{min} = \frac{(0.063 * 240 + 3.05^2) + (0.094 * 300 * 3.05)}{2242} * 100$$

$$-S_{min} : 10.04\text{cm}^3$$

*Estas cargas corresponden a cargas de construcción como son sobrepesos por el manejo del concreto y al peso de la maquinaria y las personas que trabajan en la construcción de la losa

- Se escoge un perfil

Metaldeck 2" calibre I8

CONCEPTO	PARAMETRO	SOLICITADO	SUMINISTRADO
Deflexión Admisible	Is	31.94 cm ⁴	76.20 cm ⁴
Esfuerzo Admisible			
Carga Concentrada	+S _{min}	17.84 cm ⁴	28.23 cm ³
Esfuerzo Admisible			
Carga Distribuida	-S _{min}	23.50 cm ⁴	27.90 cm ³

Cumple con los parámetros **OK**

- **Propuesta de malla de refuerzo:**

Esta malla o refuerzo conformado por barras con resistencia a la fluencia de al menos 4200 kg/cm² o por mallas electrosoldadas de alambres debe tener un área mínima de 0.00075 veces el área de concreto por encima de la lamina de Metaldeck, con un área de acero de por lo menos 0.6 cm² por metro de ancho de la losa (**malla I5 x I5 y o = 5 mm**).

- **Espesor de la losa y recubrimiento mínimo:**

PRODUCTO	ALTURA LAMINA	ESPESOR MINIMO CONCRETO
METALDECK 2	5.1cm (2")	10 cm (4")
METALDECK 3"	7.6 cm (3")	13 cm (5")



5.1.13. Cálculo para Diseño de Losacero

• Dimensiones mínimas:

Se recomienda utilizar las siguientes relaciones luz/espesor máximas.

$100L_e/h \leq 22$ para luces simplemente apoyadas donde:

L_e = Longitud de la Luz libre, (m)

h = Espesor nominal fuera a fuera de la losa, (cm).

Se propone espesor de **15 cm** fuera a fuera.

$100 (3.05) / 15 = 20.33 \leq 22$ **OK**

VOLUMEN TEORICO DE CONCRETO m^3/m^2

Sección estructural	Espesor total de la losa (cm)					
	10	11	12	13	14	15
METALDECK 2"	0.077	0.085	0.105	0.105	0.115	0.125
METALDECK 3"				0.0919	0.1019	0.1119

• Fijación lateral:

Las laminas de acero deben sujetarse unas con otras en sentido transversal con tornillos autoperforantes, remaches pop o puntos de soldadura (hasta calibre 20). La distancia entre estas fijaciones debe cumplir con la siguiente especificación:

Para Luz > 1.5 m | Tornillo cada 36" (90 cm).

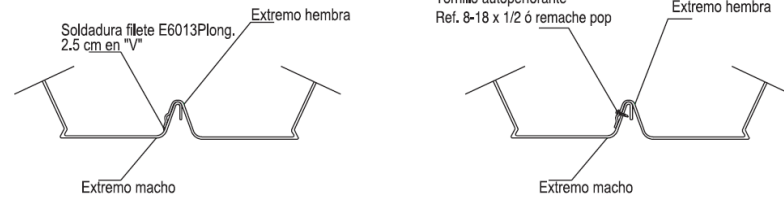
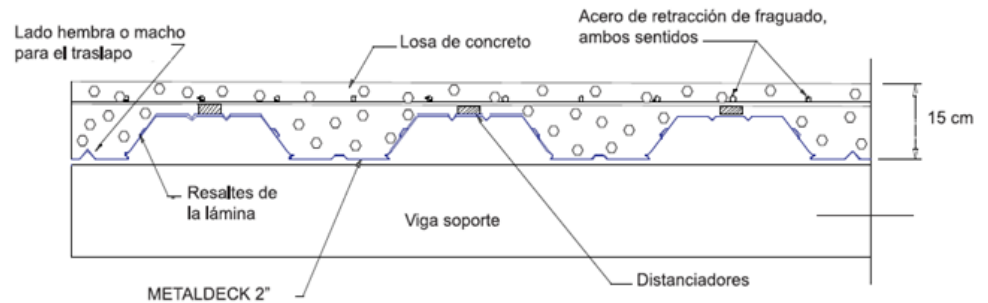


FIGURA 4ª
DETALLE DE TRASLAPO

- **Conclusión** : Lamina de entrepiso Metaldeck 2" calibre 18 (lamina de 2 hojas de 1.2 m de ancho y un largo útil de 94 cm) con malla de refuerzo electro soldada de 15 x 15Ø 5mm con recubrimiento de concreto con una ancho total de losa de 15 cm con tornillos auto perforantes a cada 90 cm.



*Referencia :Cálculo y propuesta con base al *Manual técnico de cálculo y diseño de losacero metaldeck. 2008 Ing. Gustavo Reyes O.*

*Véase detalle en plano E-3

5.1.14. CÁLCULO DE COLUMNA (Momento más crítico)

5.1.14.1. Análisis de columna C-12 eje 4-A (Momento más crítico)

Constantes:

K= Factor de longitud efectiva de columnas
 L= Longitud del claro libre de columna (altura)
 r= Radio de giro que gobierna el diseño
 P= Carga concentrada (W/2)

Determinación de momentos críticos:

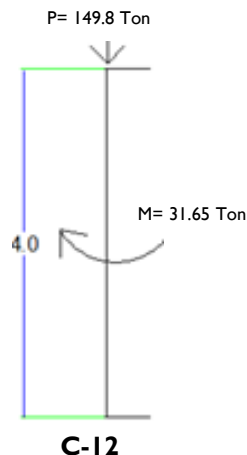
Mmax: Momento mas critico; **C:12 Nodo 2-3**

Momento gravitacional 15.81
 + Momento Sismico 15.84

=31.65 T.M

P= W/2 = 299,748 /2 = 149 874 kg= 149.8 Ton

L= 400 cm

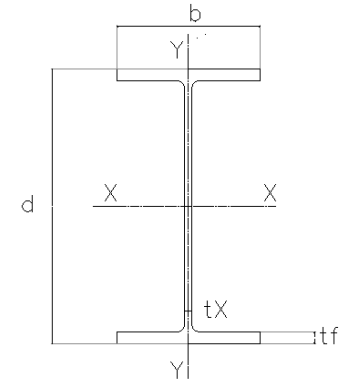


*Valor recomendado para diseño = **K = 0.65**

$$\text{Condición} = \frac{KL}{r} \leq 120$$

Perfil propuesto con las siguientes dimensiones y propiedades geométricas: IPR 18" x 7 1/2 " (46.3 cm x 19.2 cm)

- P= 89.28 kg /cm
- A= 113.55 cm²
- d= 46.3 cm
- b= 19.2 cm
- Tf= 1.77 cm
- tw= 1.05 cm
- Ix = 40957 cm⁴
- S= 1770 cm³
- r= 18.97 cm



Sustituyendo valores:

$$KL / r = (0.65)(400) / 18.97 = 13.7 < 120 \text{ OK}$$

Valor $KL/ r = 13.7 = 14$

- De acuerdo con el valor de **KL/ r** tenemos una fuerza permisible (**Fa**) para miembros en compresion en kg /cm² en función de esbeltez y esfuerzos de fluencia de

$$KL/ r = 14 \text{ } Fa = 1473.0$$

▪ Análisis 1

Capacidad de carga

C.C. = Área de la sección x Fa (fuerza permisible)

C.C. = 113.55 cm² x 1473 kg /cm² = 167,259.15 kg

C.C. = 167, 259.15 kg = **169.25 Ton > 149.8 Ton OK**



5.1.14. Cálculo de Columna

• Revisión final de columna:

Constantes:

$$F_p(\text{permisible}) = 1473 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 149.8 \text{ Ton}$$

$$A(\text{Área de la sección propuesta}) = 113.55 \text{ cm}^2$$

- $F'_p = P/A = 149.874 \text{ kg} / 113.55 \text{ cm}^2 = 1,319.89 \text{ kg/cm}^2$
- $F'_p / F_p = 1,319.89 \text{ kg/cm}^2 / 1473 = \mathbf{0.89 > 0.15}$

Utilizaremos la segunda formula* :

$$P + P' = P + \left[B_x \frac{M_x C_{mx}}{f_{bx}} \left(\frac{f_p}{ax} \right) \left(\frac{ax}{ax - P(KL)^2} \right) \right] = \text{Carga tubulada requerida}$$

$$P + P' = P \left(\frac{f_p}{0.6 f_y} \right) + \left[B_x \frac{M_x}{f_{bx}} \left(\frac{f_p}{f_{bx}} \right) \right] = \text{Carga tubulada requerida}$$

Donde:

P = Carga axial que recibe la columna = 149,874 kg

P' = Carga axial equivalente

B_x = $A / S_x = 113.55 \text{ cm}^2 / 1770 \text{ cm}^3 = \mathbf{0.064}$

M_x = Momento maximo flexionante = **31,650 kg**

F_p = 1473. kg/cm²

F_{bx} = $0.60 f_y = 0.60 (2531) = 1518.6 \text{ kg/cm}^2$

C_{mx} = (Para miembros cuyos extremos estan empotrados) = **0.85**

Ax = $3.58 (10^3) (ix) = 3.58 (10^3)(40957) = \mathbf{146,626,060}$

KL = $0.65 \times 400 = \mathbf{260}$



➤ Sustituyendo valores:

$$P + P' = 149,874 + \left[0.064 (31,650)(0.85) \left(\frac{1473}{149,874} \right) \left(\frac{146,626,060}{260^2} \right) \right] = 1518.6 (146,626,060 - 149,874)(260^2)$$

$$P + P' = 149,874 + [2,026.45(0.96)(0.14)] = 150,146.35 \text{ kg} = \mathbf{150.14 \text{ Ton}}$$

$$P + P' = 149,874 \left(\frac{1473}{1518.6} \right) + \left[0.064 (31,650) \left(\frac{1473}{1518.6} \right) \right] = 147,318 \text{ kg}$$

La suma total de P + P' permite calcular una sección preliminar que puede consultarse en las tablas de capacidad de carga :

CAPACIDAD CARGA TOTAL EN TONELADAS*

Perfil propuesto	Altura en cm	KL/r	Tipo de acero	
			A-36	A-50
IPR 18 "X 7 1/2 "	400	137	131.1	154.5

154.5 Ton > 150.14 Ton **OK**

Conclusión : Se usarán perfiles IPR 18 " x 7 1/2 " (con una base de 46.3 cm de largo x 19.2 cm de ancho) tipo de acero **A-50** con una capacidad de carga total de **154.5 Ton** que cumple con la carga requerida.

*Referencias: Manual AHMSA Pag . 295-302 *Columnas*.

*Véase detalle en plano E-2

• **5.1.14.2.Cálculo de base de columna (placa)=**

Determinar el tamaño de placa base con objeto de distribuir las cargas de estas en un área suficiente para el apoyo del concreto.

Teniendo :

Columna : IPR 18" x 7½" b = 19.2 cm d= 46.3 cm

P = w / 2 = 299,748 kg / 2 = 144,874 kg

• Obtener valor **Fp**

Fp = Presión de contacto admisible en el concreto (kg /cm²)

Fp = 0.375 f'c (Si la placa cubre el 33% del área de concreto o menos)

f'c = Resistencia a la compresión del concreto (250 kg /cm²)

Fp = 0.375 (250 kg/cm²) = 93.75 kg /cm²

• Determinar área requerida (**Amin**) para absorber P (peso sobre columna)=

$$A_{min} = P / f_b \dots\dots\dots A_{min} = 144,874 \text{ kg} / 93.75 \text{ kg /cm}^2 = \mathbf{1,545.32 \text{ cm}^2}$$

• Propuesta área de placa base
(Encontrar B y N de tal forma que m y n sean aproximadamente iguales y que B x N :

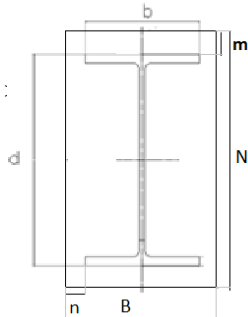
PL= 23" x 11"

B=27.9 cm

N= 58.4 cm

Área = (B x N) (27.9 cm x 58.4 cm)=

A=1,629. 35 cm² > 1,545.32 cm² OK



• Determinar valore my n =

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{58.4 - (0.95 \times 46.3)}{2} = \mathbf{7.20 \text{ cm}}$$

$$n = \frac{B - 0.80b}{2} = \frac{27.9 - (0.80 \times 19.2)}{2} = \mathbf{6.27 \text{ cm}}$$

• Obtener el valor de la presión de contacto del concreto=

Fp = Presión de contacto admisible en el concreto

$$F_p = P / (B \times N) \dots\dots\dots F_p = 144,874 \text{ kg} / 1,545.32 \text{ cm}^2 = \mathbf{93.75 \text{ kg/cm}^2}$$

• Usando el mayor de los valores m ó n , calcular el espesor de la placa con la siguiente fórmula =

$$t = \sqrt{\frac{3 f_p (m)^2}{F_b}} \quad \text{ó} \quad t = \sqrt{\frac{3 f_p (n)^2}{F_b}}$$

Donde usaremos :

m = 7.20cm

Fb=Esfuerzo admisible en flexión para la placa base (1518.6 kg/cm²)

Fp=93.75 kg/cm²

Sustituyendo valores:

$$t = \sqrt{\frac{3 (93.75 \text{ kg /cm}^2)(7.2^2)}{1518.6}} = \mathbf{3.09 \text{ cm}} = \mathbf{1 \frac{1}{4}'' (3.17 \text{ cm})}$$

Con un momento de inercia de = Factor C = 6.7746 x (B=11")=74.52 cm⁴

Conclusión : Se usarán placas para base de columna de 23" largo x 11" ancho x 1 ¼" de espesor

*Referencias: Manual AHMSA Pag . 110-111. *Cálculo de base de Columnas.*

*Véase detalle en pla - - - ?



5.1.14.Cálculo de Columna

5.1.14.3.Cálculo para el diseño de soldadura

Datos para el cálculo de resistencia de diseño de soldadura de filete en kg y cm de longitud.

M= (Momento viga maximo extremo)

M= 27.20 Ton = **2,720,000 kg.**

Teniendo :

Columna : IPR 18" x 7½" b = 19.2 cm d= 46.3 cm

$$S_s = (19.2)(46.3) + (46.3^2)/2 = 1,603.52 \text{ cm}^2$$

Fuerza del elemento de la soldadura:

$$F = M / S_s \dots\dots\dots 2,720,000 / 1,603.52 = 1,696.26 \text{ kg /cm}^2$$

- Por lo tanto de acuerdo ala siguiente tabla tenemos el más proximo resultado:

Tamaño filete	Capacidad de carga (kg /cm ²)	
pulgadas	Electrodos E60 XX y metal base de DGN P-38-1968	Electrodos E70 XX y metal base de DGN B-1968
5/6"	1896	2030



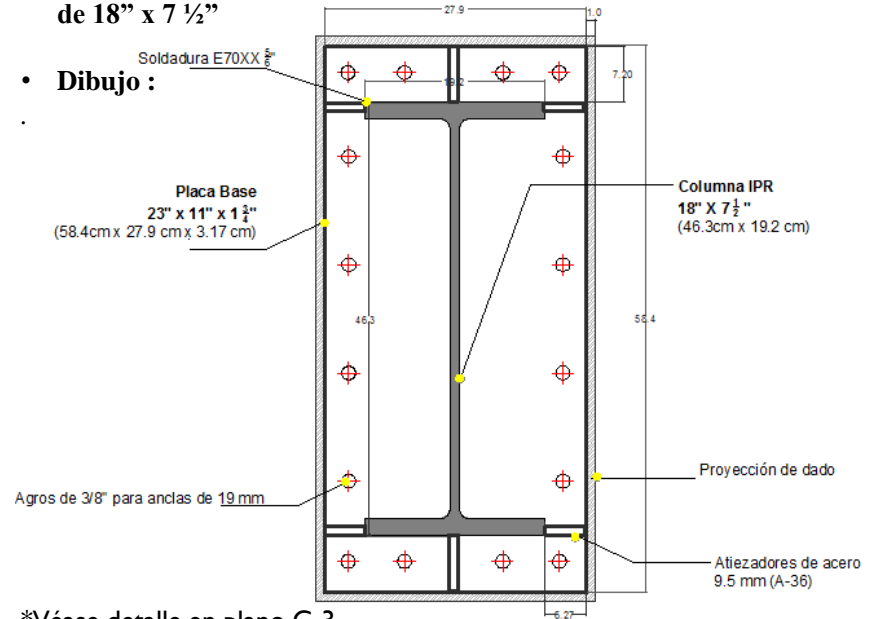
- De acuerdo con el espesor de la placa a unir tenemos :

Espesor de la más gruesa de las partes unidas (mm)	Pulgadas	Tamaño efectivo mínimo de la garganta mm
Más de 19.1 hasta 38.1	(3/4 a 1 ½)	7.9 (5/6)

*Referencias: Reglamento de Construcciones del D.F. Tabla 5.4 *Tamaños mínimos de soldaduras de filetes.*

Conclusión : Se usarán placas base de 23" largo x 11" ancho x 1 ¼" de espesor con soldadura electrodos E70XX 5/6" para columnas IPR de 18" x 7 ½"

Dibujo :



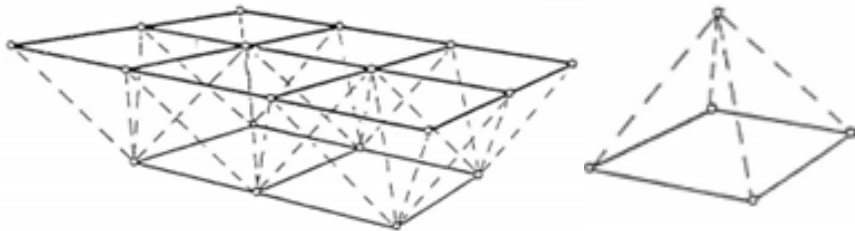
*Véase detalle en plano C-3

5.1.15. PROPUESTA DE CUBIERTA

5.1.15.1. Cubierta a base de malla espacial:

❖ Características:

- A base de nodos y barras de acero que se ensamblan en obra por atornillado para formar el conjunto estructural.
- Peso propio muy inferior a las estructuras convencionales.
- Rigidez al conjunto estructural.(entramado sólido)
- Distribución geométrica de barras en el espacio , se consigue como consecuencia de la repetición de poliedros sencillos correspondiéndose las barras con las aristas de aquellos y los nudos con los vértices.
- Todas las barras forman parte de un conjunto , entrelazándose de forma que los esfuerzos se reparten entre todas siguiendo preferentemente a las direcciones principales de la retícula.
- **Capa de la malla: Superficies en volventes paralelas (Se utilizarán placas de 4cm de betocel concreto ligero que iran engrapados a la malla espacial)**
- **Espesor propuesto 1.50 metros.**



• Malla Octaédrica

Los materiales de los componentes de la malla espacial serán los siguientes:

NUDOS ESFERICOS

-Acero forjado, calidad C45E, s/UNE-EN 10083-1 (F-1140 s/UNE 36011) en estado Normalizado.

BARRAS

-Tubo:Acero calidad S 235 y 275 JR, s/UNE-EN 10.219

-Tornillos:Acero calidad 10.9 s/ ISO 898-1 (F-1250 s/UNE 36.011)

-Casquillos:Acero calidad C25E, s/UNE-EN

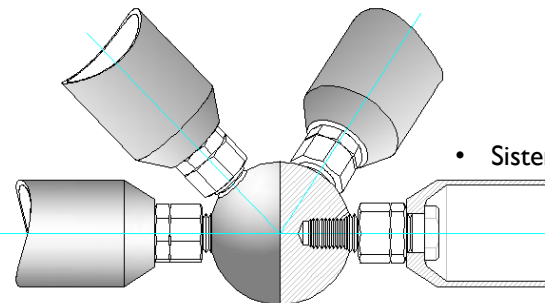
ELEMENTOS DE APOYO

-Tornillería:Acero calidad 8.8 ó 10.9 s/ISO 898-1

-Otros elementos: materiales similares a esferas y barras

Los elementos que componen la malla espacial presentarán la siguiente protección:

- Pintura en base a resinas de poliéster polimerizado en horno con depósito de capa sólida no inferior a 60 micras.
- Opción: en caso de necesitar una mayor protección ante la corrosión se puede aplicar una imprimación rica en zinc con 80 micras previamente al termolacado poliéster.



• Sistema de Nudos esféricos y barras

*Véase detalles en plano E-5 Y E-6





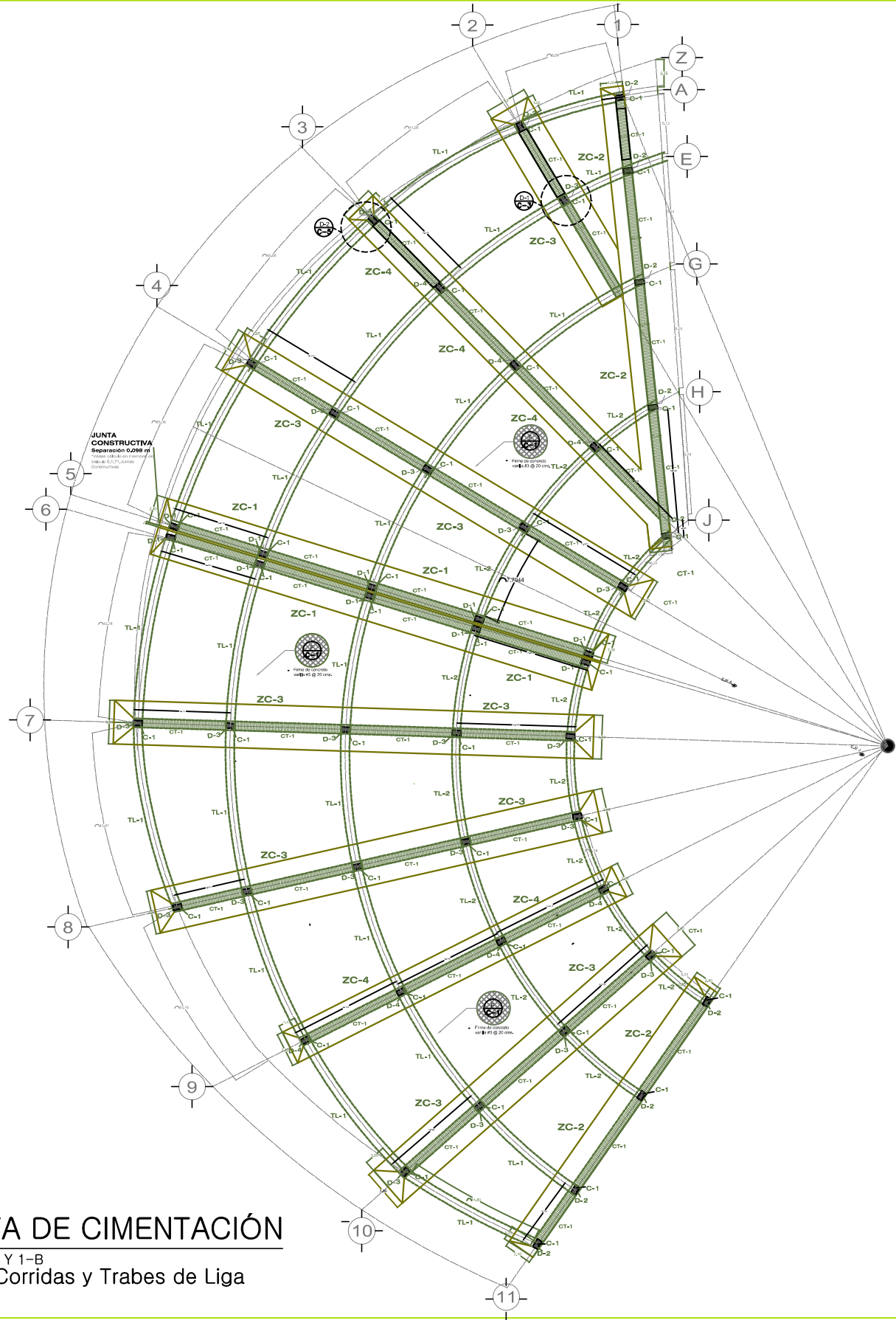
5.1.2. Planos Seguridad Estructural

5.SEGURIDAD ESTRUCTURAL



PLANTA DE CIMENTACIÓN

EDIFICIO 1-A Y 1-B
Zapatas Corridas y Trabes de Liga



#ZAPATA CORRIDA	EJES	(A) ANCHO (m)	(B) LARGO (m)	(H) ALTURA (m)	ARMADO TRANSVERSAL	ARMADO LONGITUDINAL
ZC-1	5 Y 6	2,4	2,4	3,2	12V#4 @20	12V#4 @20
ZC-2	1 y 11	1,9	1,9	3,0	10V#4 @20	10V#4 @20
ZC-3	2,4,7,8,10	3,9	3,9	3,5	20V#4 @20	20V#4 @20
ZC-4	3 , 9	2,9	2,9	3,3	16V#4 @20	16V#4 @20

*Véase detalles en plano C-2 Zapatas

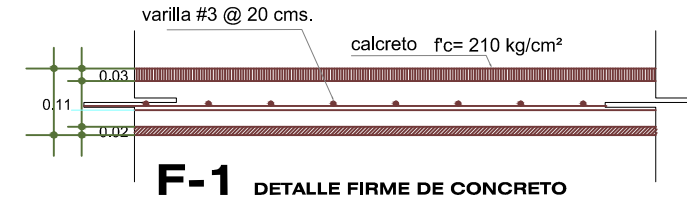
# DADO	EJES	(A) ANCHO (m)	(B) LARGO (m)	(H) ALTURA (m)	ARMADO VERTICAL	ARMADO HORIZONTAL
D-1	5 , 6 ,	0,30	0,75	1,70	10 Ø # 5	12 Ø # 5 @ 20 cm
D-2	2,4,7,8,10	0,30	0,75	1,50	8 Ø # 5	12 Ø # 5 @ 20 cm
D-3	1, 11	0,30	0,75	2,00	10 Ø # 5	12 Ø # 5 @ 20 cm
D-4	3 , 9	0,30	0,75	1,80	10 Ø # 5	12 Ø # 5 @ 20 cm

*Véase detalles en plano C-2 Zapatas

VARILLA	DIAMETRO (Ø) (cm)	ÁREA (cm²)	fy (kg/cm²)	LONGITUD DE TRASLAPE				LONGITUD DE ANCLAJE					
				Ld(Ø)	Ld(h)	Ld(b)	La	Lr	Ld	Lr			
1	1/4	0,48	6,000	40	40	30	30	14	6	2	3	23	19
2	1/4	0,64	6,300	40	40	30	30	8	8	3	2	17	12
3	3/8	0,96	6,700	40	40	30	30	11	4	4	4	36	20
4	1/2	1,27	7,200	46	51	30	29	27	15	5	6	48	37
5	5/8	1,59	7,600	57	64	37	48	33	19	6	7	60	47
6	3/4	1,91	8,100	69	77	45	58	40	23	8	8	71	56
8	1	2,54	9,000	118	154	89	116	53	30	10	11	95	75
10	1 1/4	3,18	9,800	148	193	112	145	67	38	13	14	119	94

COLUMNA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
COLUMNA TIPO C-1	IPR 18" X 7 1/2" 46,3 cm x 19,2 cm • P= 89,29 kg /cm • A= 113,55 cm 2 • b= 19,2 cm • d=46,3 cm • Tw= 1,05 cm • Ix= 40957 cm3 • S=1770cm3 • r= 18,97 cm

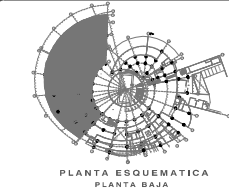
*Véase detalles en plano C-3Dado y Columna



F-1 DETALLE FIRME DE CONCRETO



LOCALIZACIÓN



NOTAS GENERALES

- 1.- TOMAR LAS MEDICIONES PARA LAS LEYES Y MANEJOS DEBEN SER HECHAS CON LOS PLANOS AUTENTICOS.
- 2.- EN LOS CASOS DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES DEBEN SER HECHAS LAS MEDICIONES EN LOS PLANOS AUTENTICOS.
- 3.- LAS MEDICIONES DEBEN HECHAS EN LOS PLANOS AUTENTICOS.
- 4.- EL REFORZAMIENTO DEBEN HECHAS EN LOS PLANOS AUTENTICOS.
- 5.- EN LOS CASOS DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES DEBEN SER HECHAS LAS MEDICIONES EN LOS PLANOS AUTENTICOS.

DATOS DEL PROYECTO

SUPERFICIE SOTANO: 3, 421 M2
 SUPERFICIE PLANTA BAJA: 12,054 M2
 SUPERFICIE PRIMER NIVEL: 4,222 M2
 SUPERFICIE SEGUNDO NIVEL: 4,222 M2
 SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION: 16,942 M2
 SUPERFICIE AREA PERMEABLE (PARDOS): 11,308 M2
 SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO: 30, 933,86 M2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLAN
 ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FISICO INTEGRAL

Elaboró: SANCHEZ MARTÍNEZ ALINE

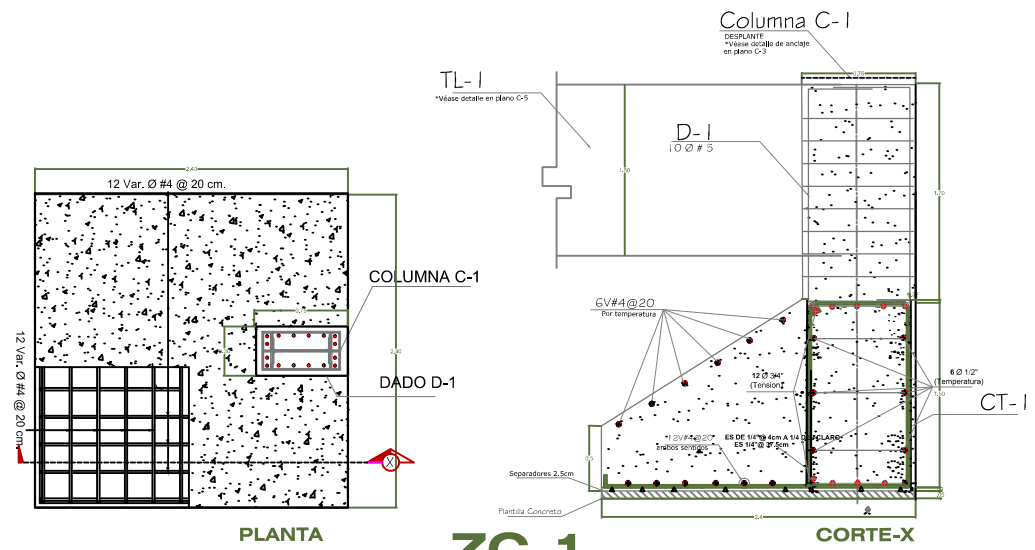
Asesor: ARQ. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ

Contenido: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Contenido: PLANTA DE CIMENTACIÓN

Escala: 1 : 300

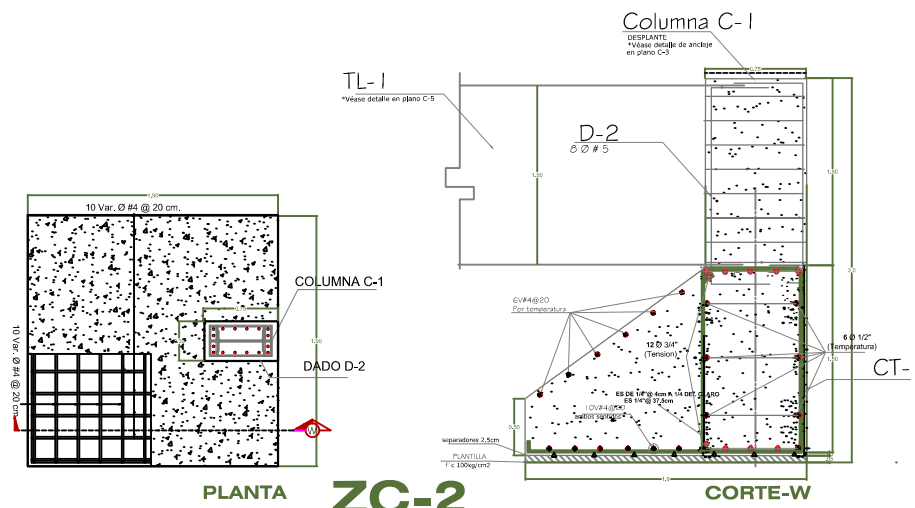
Hoja: C-1



ZC-1

DETALLE ZAPATA CORRIDA COLINDANTE DE CONCRETO ARMADO DE SECCIÓN 2.40 M X 2.40 M

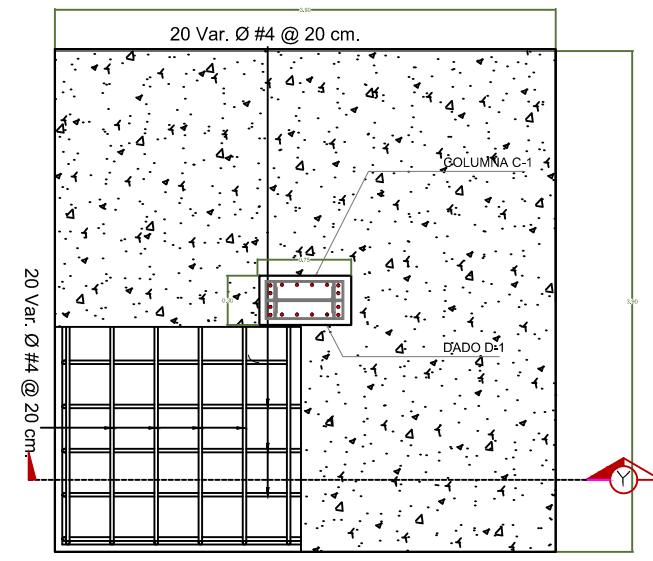
Parrilla armada con 12 var. Ø #4 @ 20 cm en ambos sentidos $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$.
Plantilla concreto $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$



ZC-2

DETALLE ZAPATA CORRIDA COLINDANTE DE CONCRETO ARMADO DE SECCIÓN 1.90 M X 1.90 M

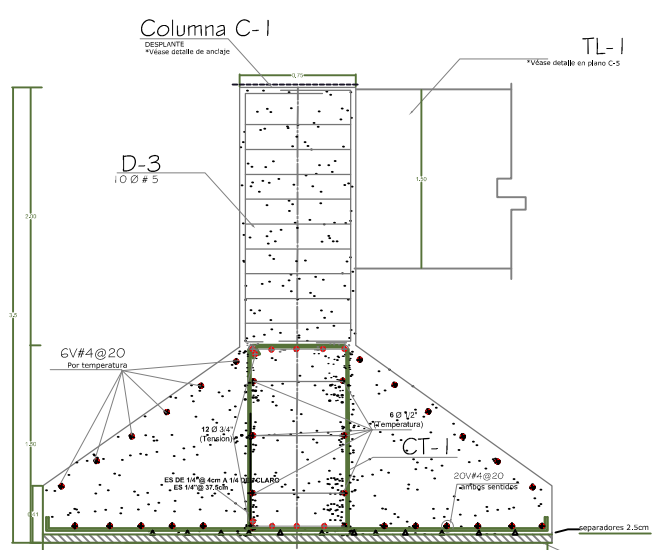
Parrilla armada con 10 var. Ø #4 @ 20 cm en ambos sentidos $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$.
Plantilla concreto $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$



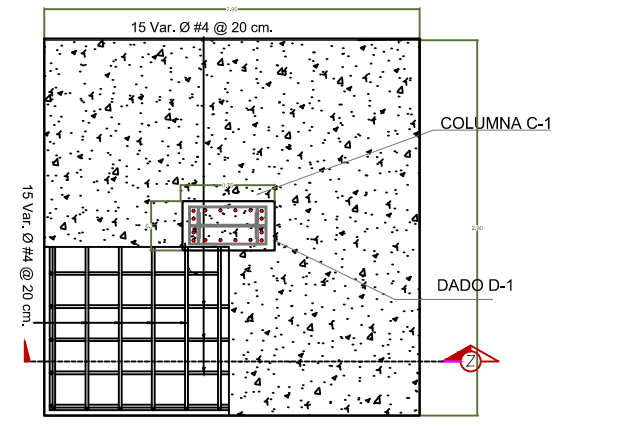
ZC-3

DETALLE ZAPATA CORRIDA CENTRAL DE CONCRETO ARMADO DE SECCIÓN 3.90 M X 3.90 M

Parrilla armada con 20 var. Ø #4 @ 20 cm en ambos sentidos $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$.
Plantilla concreto $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$



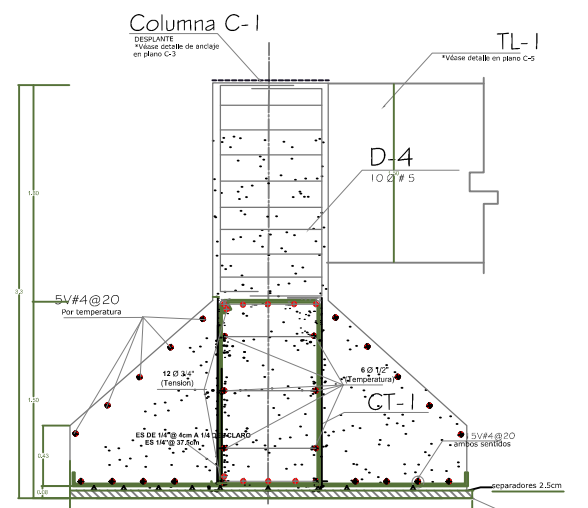
CORTE-Y



ZC-4

DETALLE ZAPATA CORRIDA CENTRAL DE CONCRETO ARMADO DE SECCIÓN 2.90 M X 2.90 M

Parrilla armada con 15 var. Ø #4 @ 20 cm en ambos sentidos $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$.
Plantilla concreto $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$



CORTE-Z

Tabla de Longitudes (cm) PARA $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y=2,530 \text{ kg/cm}^2$, $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y=6,000 \text{ kg/cm}^2$ SECCIÓN 5 NTC DE RCDF 2004

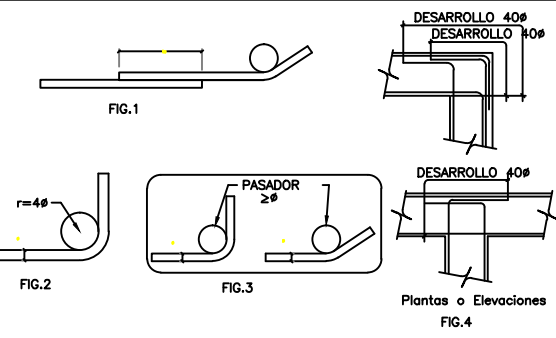
VARILLA	DIAMETRO (cm)	ÁREA (cm²)	f_y (kg/cm²)	LONGITUD DE ANCLAJE (cm)	LONGITUD DE TRABAJO (cm)	LONGITUD DE ANCLAJE (cm)	LONGITUD DE TRABAJO (cm)	L_d	L_w	L_d	L_w
1	1/8	0.16	4200	40	40	30	30	14	8	3	23
2	1/4	0.50	4200	40	40	30	30	8	8	3	17
3	3/8	0.71	4200	40	40	30	30	11	4	4	26
4	1/2	1.27	4200	40	40	30	30	16	6	6	37
5	5/8	1.99	4200	40	40	30	30	21	8	7	40
6	3/4	2.87	4200	40	40	30	30	27	10	8	51
8	1	5.07	4200	40	40	30	30	33	13	10	65
10	1 1/4	12.4	4200	40	40	30	30	41	16	14	79

LEYENDA:
 L1 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN CEMENTO.
 L2 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN CONCRETO.
 L3 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR.
 L4 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN ALBAÑILERÍA.
 L5 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR DE ALBAÑILERÍA.
 L6 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR DE ALBAÑILERÍA.
 L7 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR DE ALBAÑILERÍA.
 L8 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR DE ALBAÑILERÍA.
 L9 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR DE ALBAÑILERÍA.
 L10 - LONGITUD DE ANCLAJE PARA BARRAS EN MORTAR DE ALBAÑILERÍA.

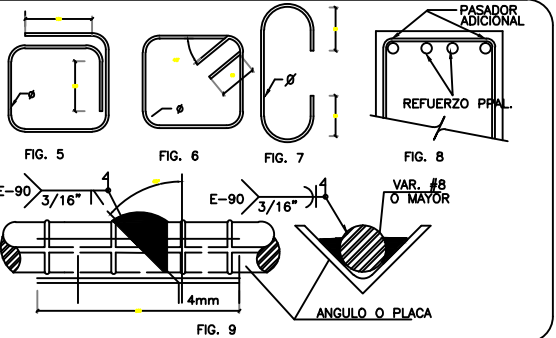
+ Características generales del Concreto Estructural a utilizar:

ELEMENTO	f_c	ELABORACION	TIPO	RECURTIMIENTO	REVENIMIENTO
Plantilla	100 kg/cm²	En obra	Normal	5 cm	10 o 14 Bombeable
Zapatas	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	3.5 cm	10 o 14 Bombeable
Contralote	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	3 cm	10 o 14 Bombeable
Trabe de Liga	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	3 cm	10 o 14 Bombeable
Dados	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	5 cm	10 o 14 Bombeable

- NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES
- NO SE DEBERA TRASLAPAR MAS DEL 50% DEL REFUERZO PRINCIPAL EN UNA MISMA SECCION.
 - LA LONGITUD DE TRASLAPES L_d , SERA COMO SE ESPECIFICA EN LA FIG. 1, (VERIFICAR VALOR DE L_d EN LA TABLA DE VARILLAS). A PARTIR DE LA V#8 ES POSIBLE SOLDARLA COMO SE INDICA EN LA FIG.9
 - LOS DOBLECES DE VARILLAS SE HARAN EN FRIJO SOBRE UN PERNO DE DIAMETRO MINIMO IGUAL A 8 VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA. VER FIG. 2
 - EN TODOS LOS DOBLECES PARA ANCLAJES O CAMBIOS DE DIRECCION EN VARILLAS, DEBERA COLOCARSE UN PASADOR ADICIONAL DE DIAMETRO IGUAL O MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA VARILLA. VER FIG. 3
 - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO TODO EL REFUERZO CORRIDO Y LOS BASTONES SE ANCLARAN EN SUS EXTREMOS, DANDO UNA ESCUADRA DE LONGITUD L_d . VER TABLA DE VARILLAS Y FIG. 4



- TODOS LOS ESTRIBOS SERAN COMO SE INDICAN EN LAS FIGURAS 5, 6 Y 7 EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO
- LAS SEPARACIONES DE LOS ESTRIBOS SE EMPEZARAN A CONTAR A PARTIR DEL PANO DE APOYO, COLOCANDOSE EL PRIMERO A LA MITAD DE LA SEPARACION ESPECIFICADA.
- SI POR ALGUNA RAZON, LOS ESTRIBOS NO QUEDASEN APOYADOS SOBRE REFUERZO PRINCIPAL, DEBERA COLOCARSE UN PASADOR ADICIONAL EN LA LONGITUD QUE SEA NECESARIO. VER FIG. 8
- EN TODO COLADO NUEVO, DEBERA UTILIZARSE ADITIVO ESTABILIZADOR DE VOLUMEN, ASI COMO ADITIVO ADHESIVO PARA UNIR CONCRETOS DE DIFERENTES EDADES SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FISICO INTEGRAL

Estudiante: SANCHEZ MARTÍNEZ ALINE

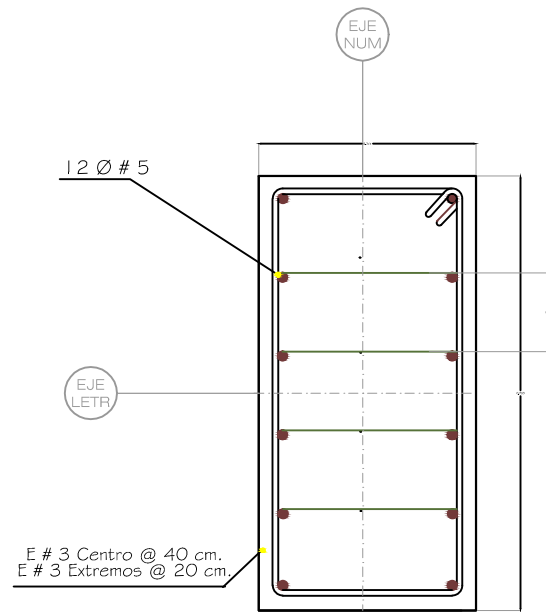
Asesor: ARQ. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ

Contenido: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

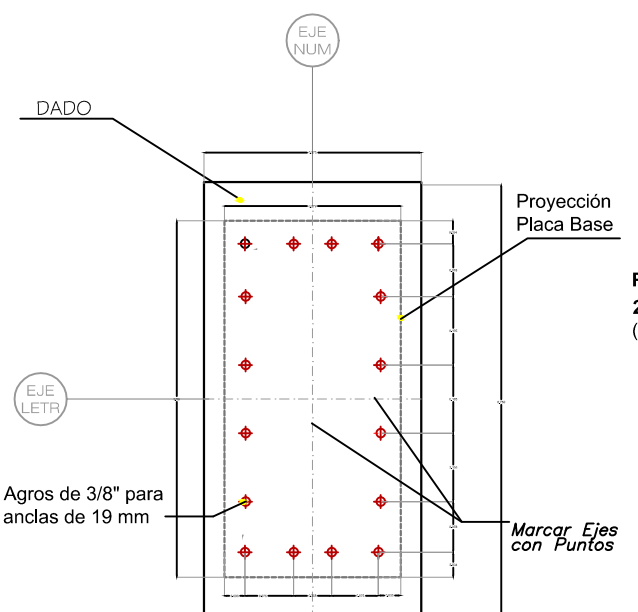
Contenido: ZAPATAS

Escala: S / ESC

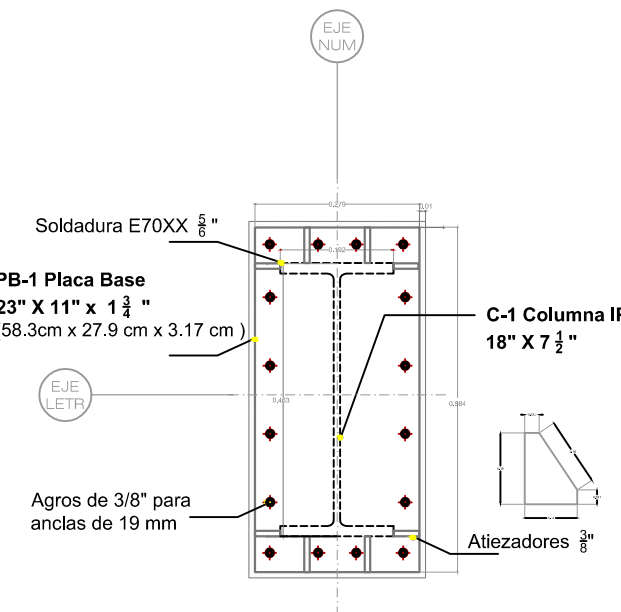
C-2



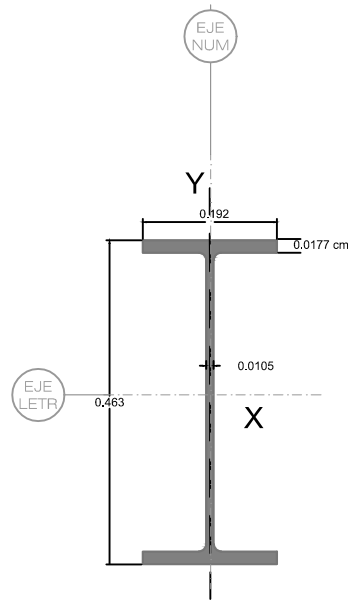
REFUERZO
Ø 12 # 5
E y G # 3 @ 40



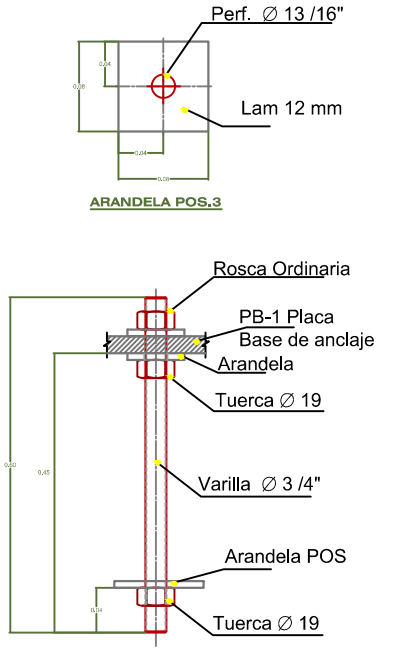
ANCLAS
16 Agros de 3/8" para anclas de 19 mm



PB-1 PLACA BASE TIPO
DETALLE PLACA BASE TIPO PARA COLUMNA C-1
23" x 11" x 1 3/4"



C-1 COLUMNA TIPO
DETALLE COLUMNA TIPO C-1
PERFIL IPR 18" x 7 1/2"



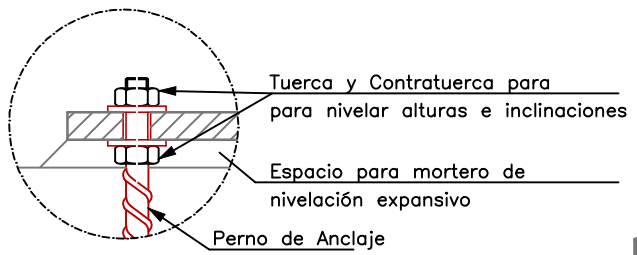
P-1 PERNO DE ANCLAJE
DETALLE PERNO TIPO DE ANCLAJE Y ARANDELA

NOTAS :
1.- No Pintar.
2.- Soldadura Serie E-70XX.
3.- Agros. 3/8" Tipo.

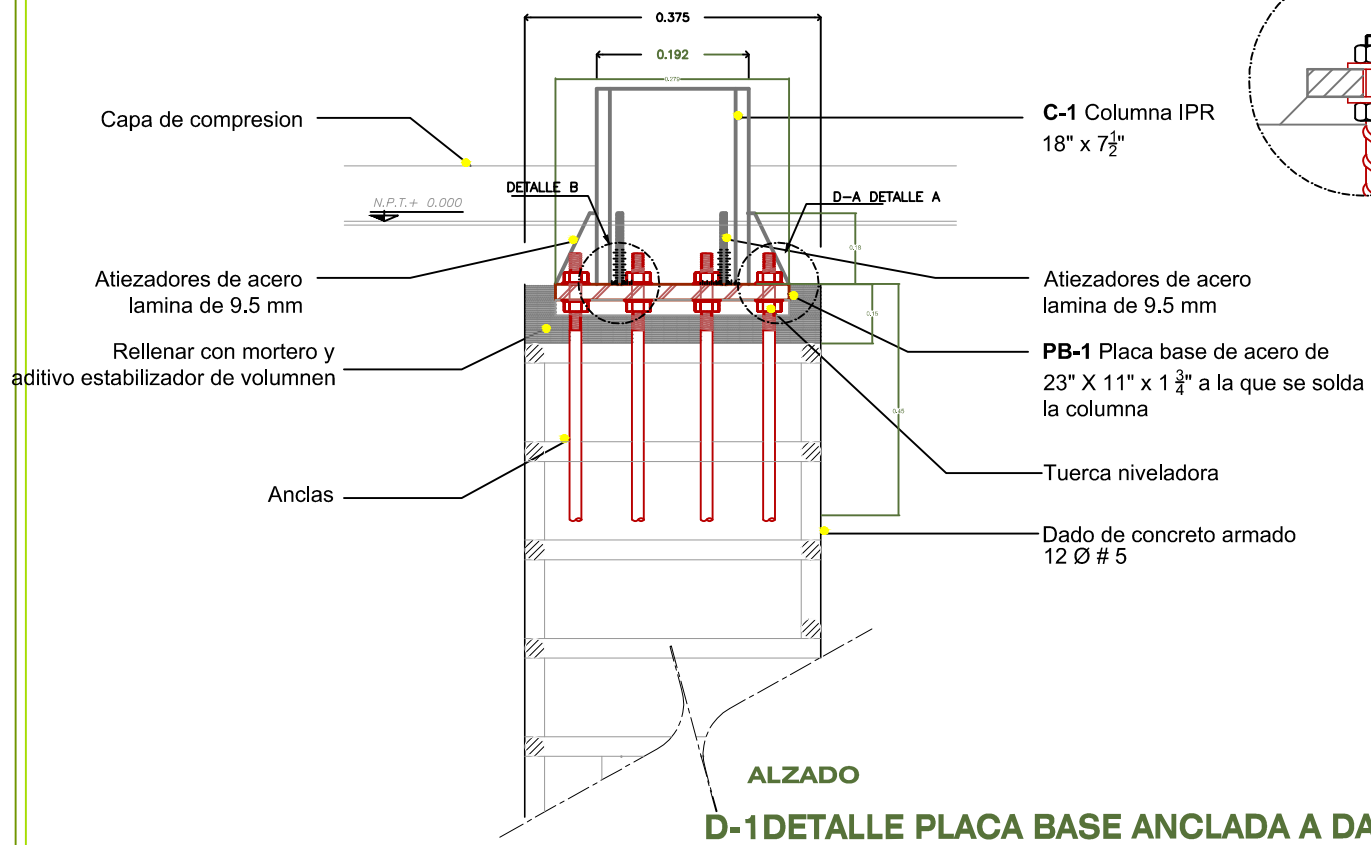
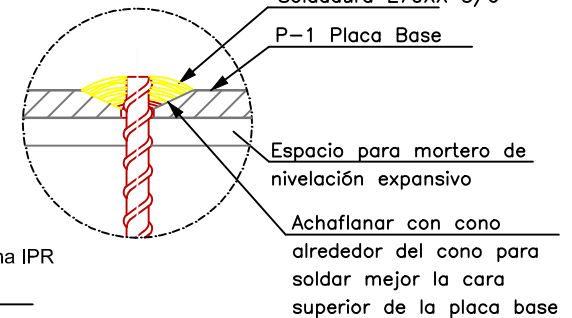
D-1-4 DADO TIPO

DETALLE DADO DE CONCRETO ARMADO PARA DESPLANTE DE COLUMNA DE SECCIÓN 0.750 M X 0.375 M

DETALLE A

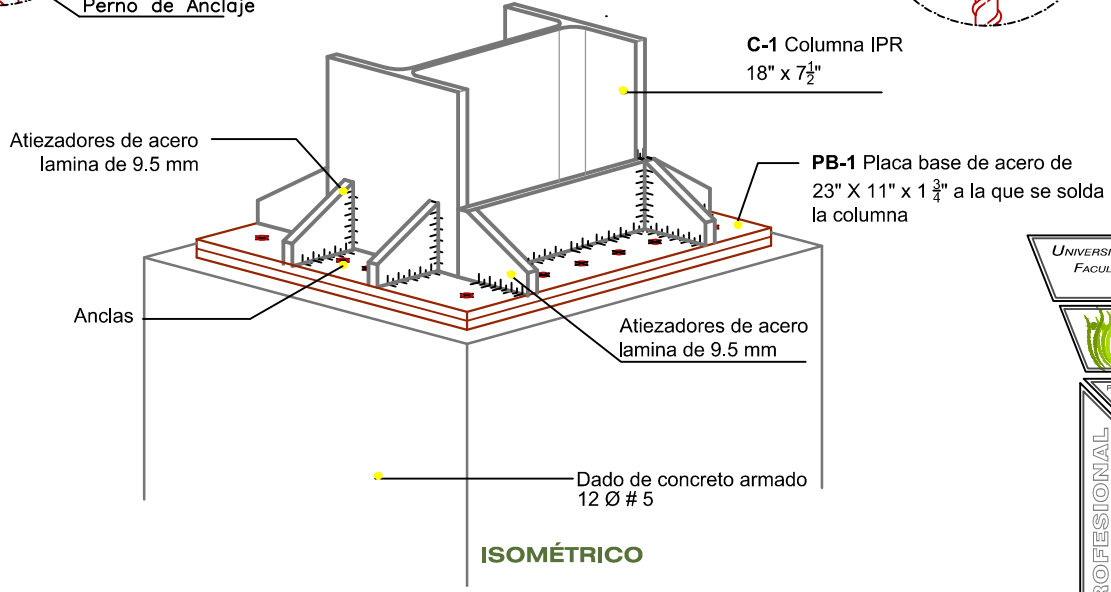


DETALLE B



D-1 DETALLE PLACA BASE ANCLADA A DADO PARA RECIBIR COLUMNA IPR

DETALLE ANCLAJE A DADO DE CONCRETO ARMADO D-1 PARA DESPLANTE DE COLUMNA C-1



ISOMÉTRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL

Elaboró: SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE

Aprobó: ARO. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ

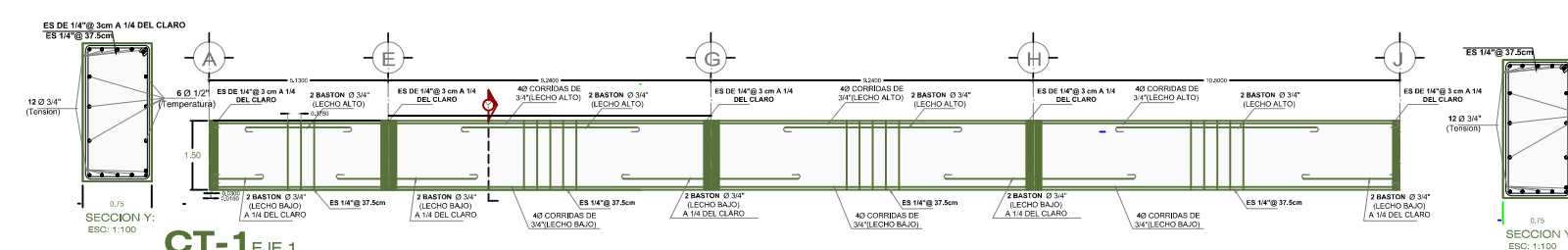
Contenido: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Contenido: DADO Y COLUMNA

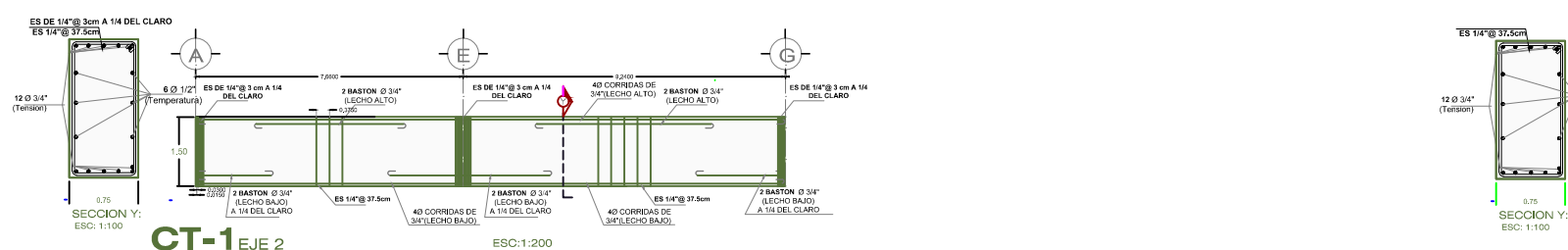
Escala: S / ESC

Hoja: C-3

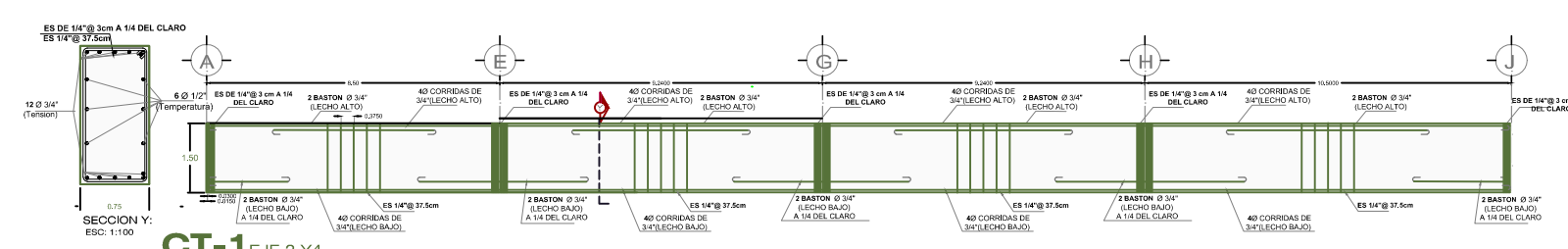
*Véase localización en plano C-1 Cimentación



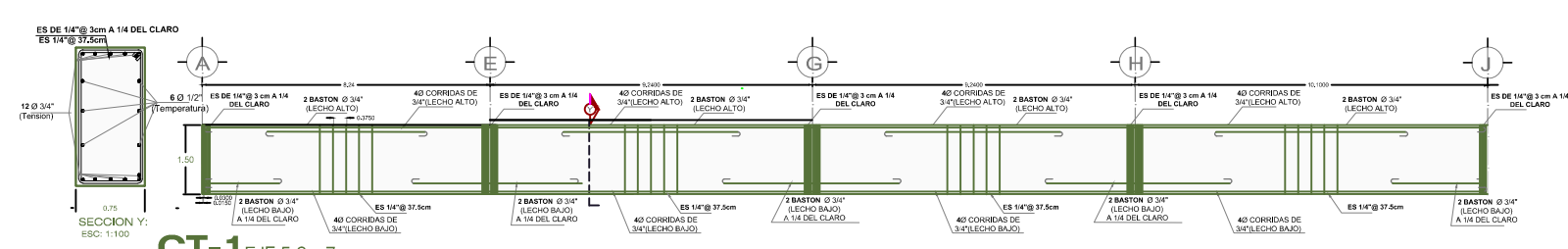
CT-1 EJE 1
ESC: 1:200



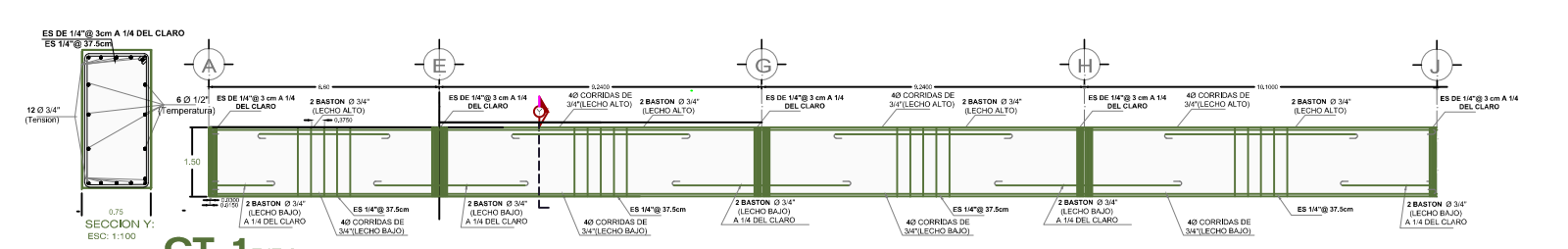
CT-1 EJE 2
ESC: 1:200



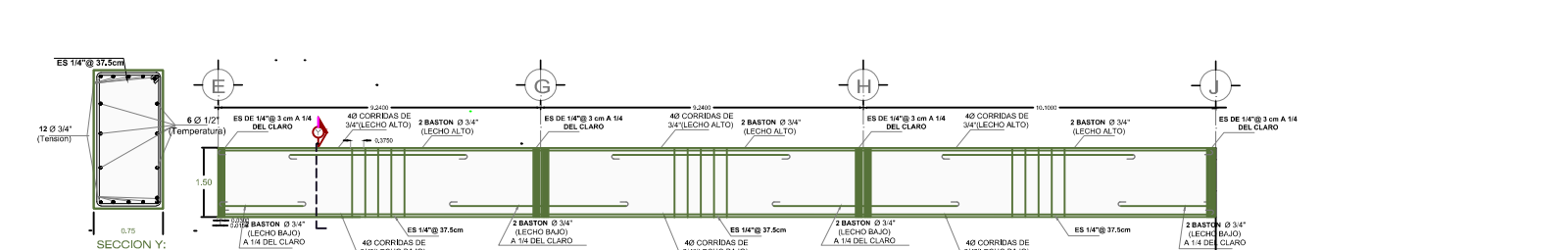
CT-1 EJE 3 y 4
ESC: 1:100



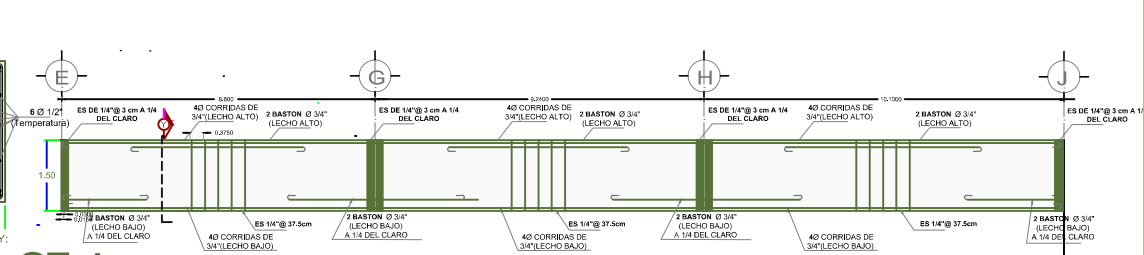
CT-1 EJE 5, 6 y 7
ESC: 1:100



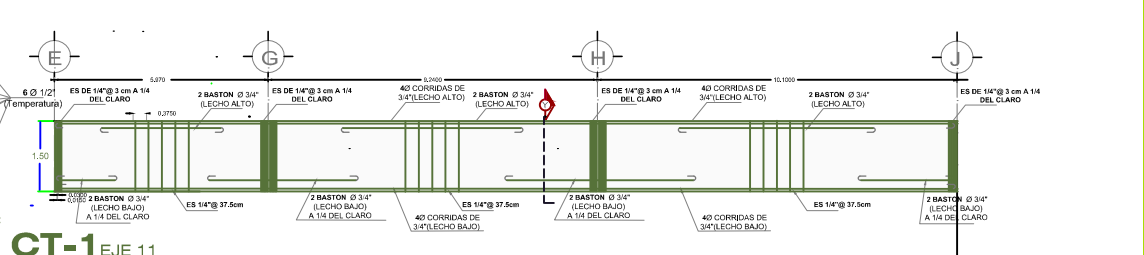
CT-1 EJE 8
ESC: 1:100



CT-1 EJE 9
ESC: 1:100



CT-1 EJE 10
ESC: 1:100



CT-1 EJE 11
ESC: 1:100

NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES

- 1.- NO SE DEBERA TRASLAPAR MAS DEL 50% DEL REFUERZO PRINCIPAL EN UNA MISMA SECCION.
- 2.- LA LONGITUD DE TRASLAPES L_d , SERA COMO SE ESPECIFICA EN LA FIG. 1, (VERIFICAR VALOR DE L_d EN LA TABLA DE VARILLAS), A PARTIR DE LA $V/8$ ES POSIBLE SOLDARLA COMO SE INDICA EN LA FIG. 9
- 3.- LOS DOBLES DE VARILLAS SE HARAN EN FRIJO SOBRE UN PERNO DE DIAMETRO MINIMO IGUAL A 8 VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA. VER FIG. 2
- 4.- EN TODOS LOS DOBLES PARA ANCLAJES O CAMBIOS DE DIRECCION EN VARILLAS, DEBERA COLOCARSE UN PASADOR ADICIONAL DE DIAMETRO IGUAL O MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA VARILLA. VER FIG. 3
- 5.- EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO TODO EL REFUERZO CORRIDO Y LOS BASTONES SE ANCLARAN EN SUS EXTREMOS, DANDO UNA ESCUADRA DE LONGITUD L_d . VER TABLA DE VARILLAS Y FIG. 4
- 6.- TODOS LOS ESTRIBOS SERAN COMO SE INDICAN EN LAS FIGURAS 5, 6 Y 7 EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO
- 7.- LAS SEPARACIONES DE LOS ESTRIBOS SE EMPEZARAN A CONTAR A PARTIR DEL PANO DE APOYO, COLOCANDOSE EL PRIMERO A LA MITAD DE LA SEPARACION ESPECIFICADA.
- 8.- SI POR ALGUNA RAZON, LOS ESTRIBOS NO QUEDASEN APOYADOS SOBRE REFUERZO PRINCIPAL, DEBERA COLOCARSE UN PASADOR ADICIONAL EN LA LONGITUD QUE SEA NECESARIO. VER FIG. 8
- 9.- EN TODO COLADO NUEVO, DEBERA UTILIZARSE ADITIVO ESTABILIZADOR DE VOLUMEN, ASI COMO ADITIVO ADHESIVO PARA UNIR CONCRETOS DE DIFERENTES EDADES SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE

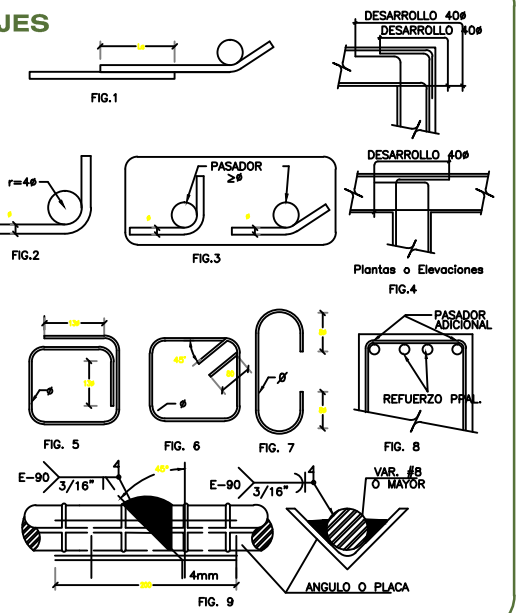


TABLA DE LONGITUDES (cm) PARA $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y=2,530 \text{ kg/cm}^2$, $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y=6,000 \text{ kg/cm}^2$ SECCION 5 NTC DE RCF 2004

VARILLA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm²)	fy (kg/cm²)	LONGITUD DE BASTON			LONGITUD DE ANCLAJE					
				Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld			
3/8	0.94	0.28	4,200	40	40	30	14	6	2	3	23	19
1/2	1.27	0.52	4,200	40	40	30	14	6	2	2	17	12
3/4	1.59	0.71	4,200	40	40	30	20	11	4	4	26	20
1	1.92	0.97	4,200	40	40	30	20	11	5	4	48	27
1 1/4	2.25	1.27	4,200	40	40	30	27	16	5	5	60	27
1 1/2	2.57	1.66	4,200	40	40	30	27	16	5	5	71	28
1 3/4	2.90	2.07	4,200	40	40	30	27	16	5	5	82	28
2	3.23	2.47	4,200	40	40	30	27	16	5	5	93	28
2 1/4	3.56	2.87	4,200	40	40	30	27	16	5	5	104	28
2 1/2	3.89	3.27	4,200	40	40	30	27	16	5	5	115	28
3	4.22	3.67	4,200	40	40	30	27	16	5	5	126	28

+ Características generales del Concreto Estructural a utilizar:

ELEMENTO	f'c	ELABORACION	TIPO	RECURRIMIENTO	REVENIMIENTO
Planta	100 kg/cm²	En obra	Normal	---	---
Zapatas	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	5 cm	10 o 14 Bombeable
Columnas	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	3.5 cm	10 o 14 Bombeable
Trabe de Lija	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	3 cm	10 o 14 Bombeable
Dados	250 kg/cm²	Premezclado	Normal	5 cm	10 o 14 Bombeable

*Véase localización en plano C-1 Cimentación

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL
ATIZAPÁN DE ZARAGOZA

Elaboró: **SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE**

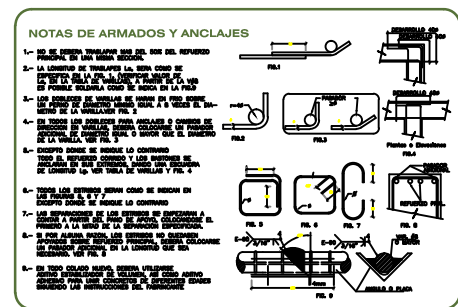
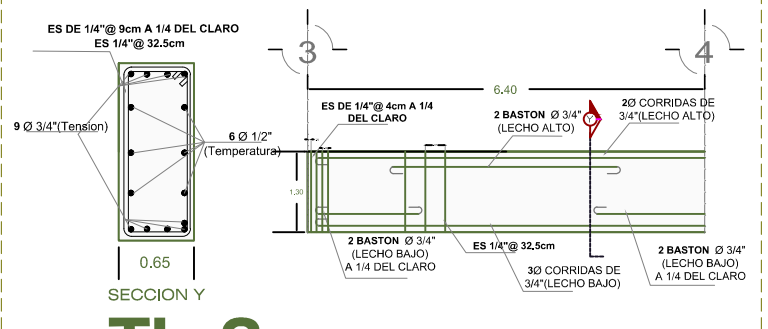
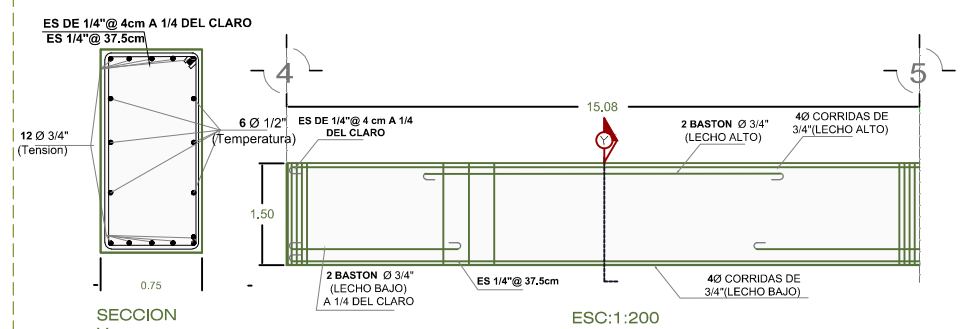
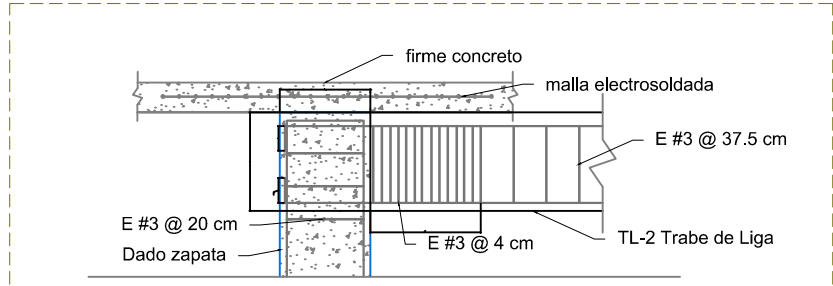
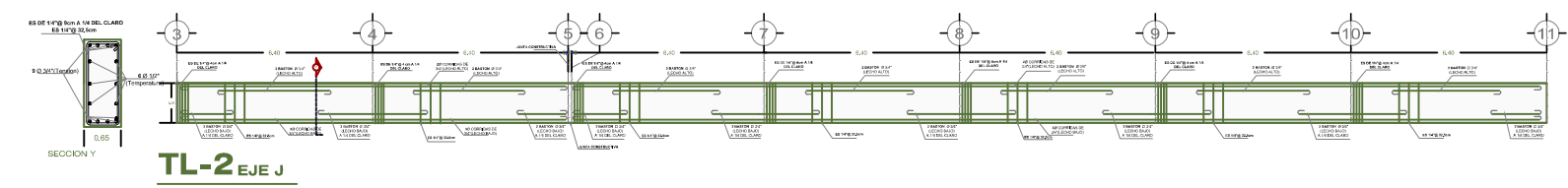
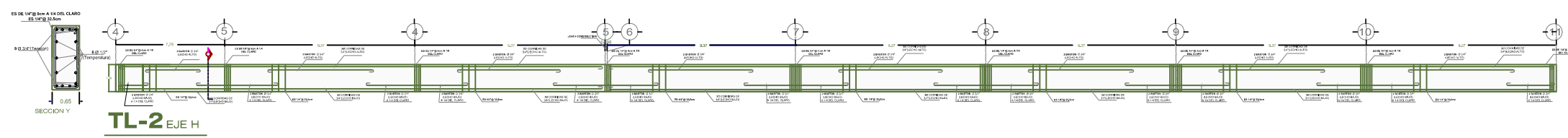
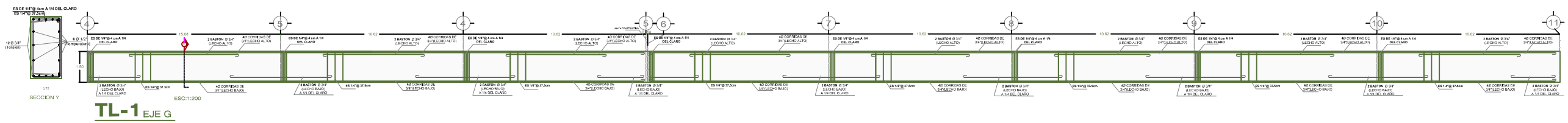
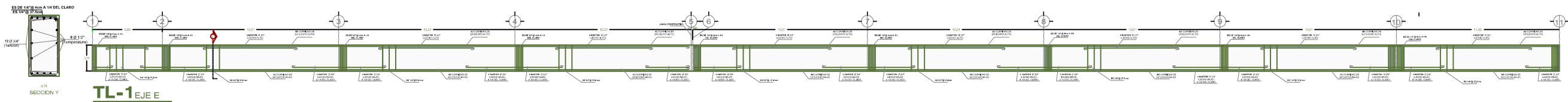
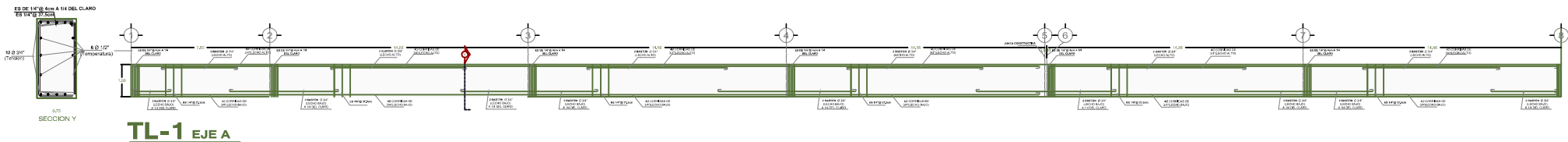
Revisó: **ARG. ELÍAS TÉRAN RODRÍGUEZ**

Contenido: **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Contenido: **CONTRATRABES**

Escala: **1:200**

C-4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: **CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FISICO INTEGRAL**

Elaboró: **SANCHEZ MARTÍNEZ ALINE**

Asesor: **ARQ. ELIAS TÉRAN RODRÍGUEZ**

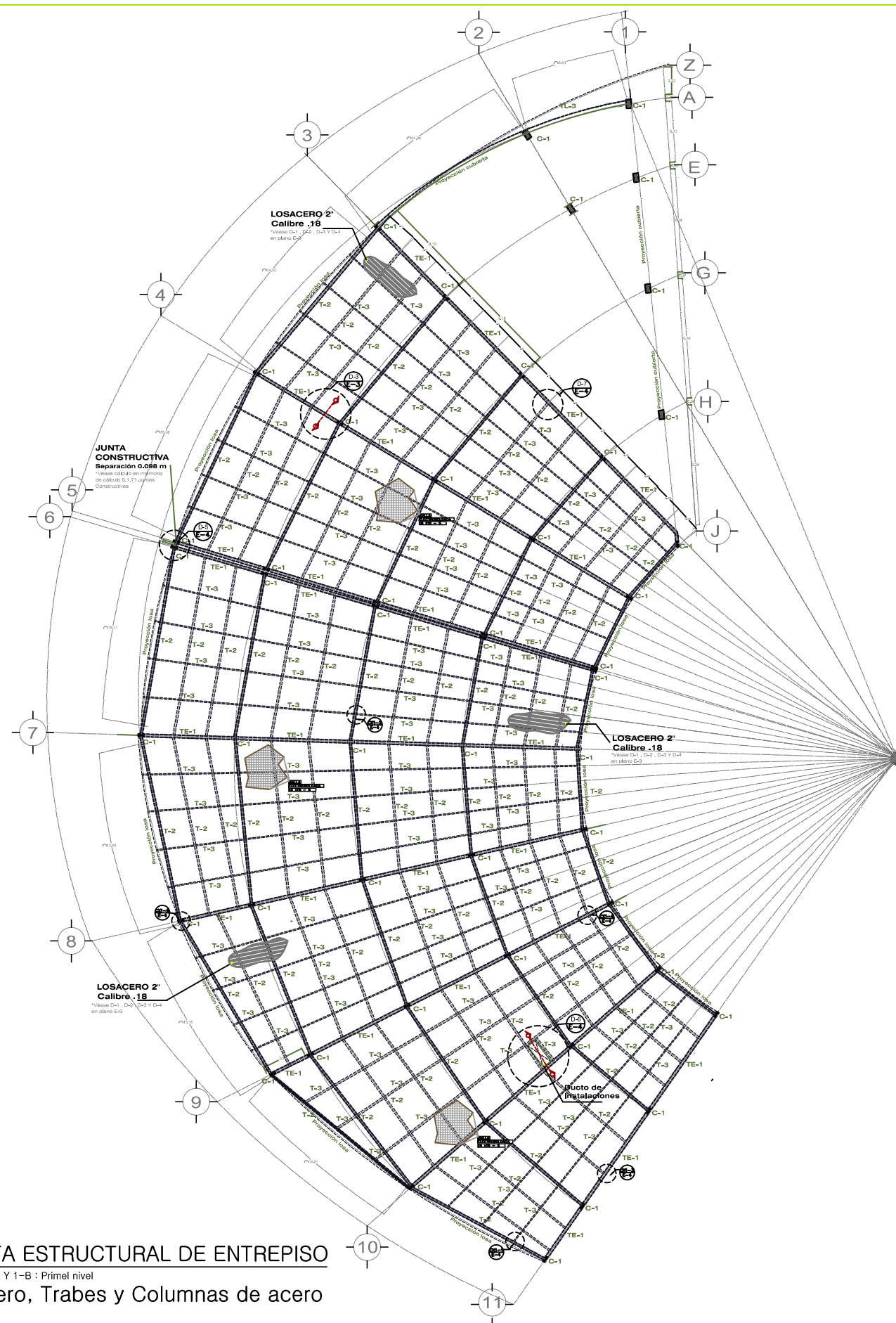
Contenido: **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Contenido: **TRABES DE LIGA**

Escala: **S / ESC**

Cuadro: **C-5**

*Véase localización en plano C-1 Cimentación



PLANTA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO
 EDIFICIO 1-A Y 1-B : Primer nivel
 Losacero, Trabes y Columnas de acero

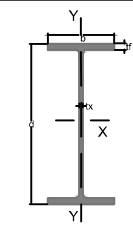
TABLA DE COLUMNAS	
PERFILES DE ACERO	
COLUMNA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
 COLUMNA TIPO C-1	<p>IPR 18" X 7 1/2 46.3 cm x 19.2 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 89.29 kg /cm A= 113.55 cm² b= 19.2 cm d=46.3 cm Tf= 1.77 cm Tw= 1.05 cm Ix= 40957 cm³ S=1770cm³ r = 18.97 cm

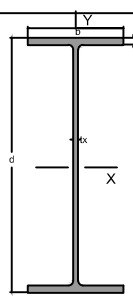
TABLA DE TRABES	
PERFILES DE ACERO	
TRABE DE EMPOTRE	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
 TRABE TE-1	<p>IPR 24" x 9" 60.8 cm x 22.8 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 113 kg /cm A= 144.52 cm² b= 22.8 cm d=60.8 cm Tf= 1.73 cm Tw= 1.12 cm Ix= 874909 cm³ S= 2884 cm³ r = 24.61 cm

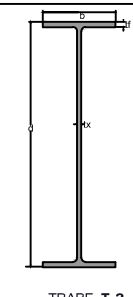
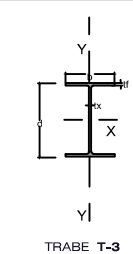
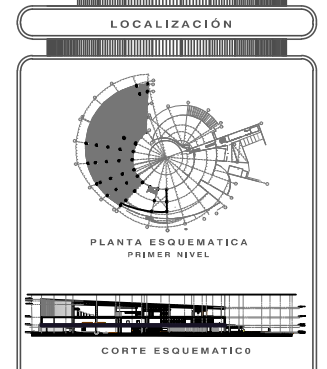
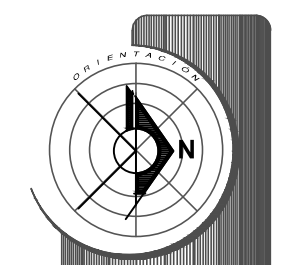
TABLA DE TRABES	
PERFILES DE ACERO	
TRABE SECUNDARIA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
 TRABE T-2	<p>IPR 24" x 7" 59.9 cm x 17.8 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 81.84 kg /cm A= 104.62 cm² b= 17.8 cm d= 59.9 cm Tf= 1.28 cm Tw= 1.00 cm Ix= 55191 cm³ S=1868 cm³ r = 23.14 cm

TABLA DE TRABES	
PERFILES DE ACERO	
LARGUERO	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
 TRABE T-3	<p>IPR 6" x 4" 14.8 cm x 10.0 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 12.65 kg /cm A= 16.32 cm² b= 10.0 cm d=14.8 cm Tf= 0.49 cm Tw= 0.43 cm Ix= 623 cm³ S=84 cm³ r = 6.17 cm

*Véase detalles en plano E-3 Y E-4



NOTAS GENERALES

- 1.- TODAS LAS ACOTACIONES, PUNOS, PUNOS, EJES Y NIVELES, DEBERÁN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
- 2.- EN LOS DIBUJOS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES, SE DEBERÁN USAR LAS COTAS SOBRE LA ESCALA.
- 3.- LAS ACOTACIONES ESTÁN EN CENTÍMETROS Y LOS NIVELES EN METROS EXCEPTO CUANDO SE INDICA EXPRESAMENTE EN OTRAS UNIDADES.
- 4.- TRABES Y COLUMNAS SERÁN DE ACERO PERFILES.
- 5.- LOS MUROS SERÁN DE BLOQUE LIGERO.
- 6.- LOS PERFILES SE JUSTIFICAN EN LA MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL 5.1.11, Trabes de empotre, 5.1.12, Longarros 5.1.14 Columnas, Pisos y Solados.
- 7.- EL SISTEMA DE ENTREPISO ESTÁ FORMADO POR LOSACERO METALDECK DE ACERO LAMINADO FRÍO, CALIBRE .18 2". Véase Cálculo en capítulo 5.1.13. Cálculo para diseño de Losacero.
- 8.- MALLA DE REFORZO DE BARRAS DE RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE 4000 KG/CM² DE 15 X 15 Y DIÁMETRO DE 5 MM.
- 9.- REFORZAMIENTO CON CONCRETO CON RESISTENCIA DE 210KG/CM² DE 4000 KG/CM² DE 15 X 15 Y DIÁMETRO DE 5 MM.
- 10.- NO SE PERMITE EL USO DE ADITIVOS O ACERILANTES QUE CONTENGAN SALES CLORURADAS YA QUE ESTOS PUEDEN PRODUCIR CORROSIÓN SOBRE LAMINA DE ACERO.
- 11.- Niveles en Metros.
- 12.- N.D.E. = Nivel Desplante de Estructura.
- 13.- N.L.A. = Nivel Topo de Acero.
- 14.- N.P.T. = Nivel de Piso Terminado.
- 15.- Solados Serie E-100X.

DATOS DEL PROYECTO

SUPERFICIE SOTANO: 3, 421 M²
 SUPERFICIE PLANTA BAJA: 12,054 M²
 SUPERFICIE PRIMER NIVEL :4,222 M²
 SUPERFICIE SEGUNDO NIVEL:4,222 M²
 SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN: 16,942.77 M²
 SUPERFICIE AREA PERMISIBLE (E.A.R.P.M.): 13,156 M²
 SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO 30, 933.85 M²

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
 ARQUITECTURA



Proyecto CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL

Alumno: **SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE**

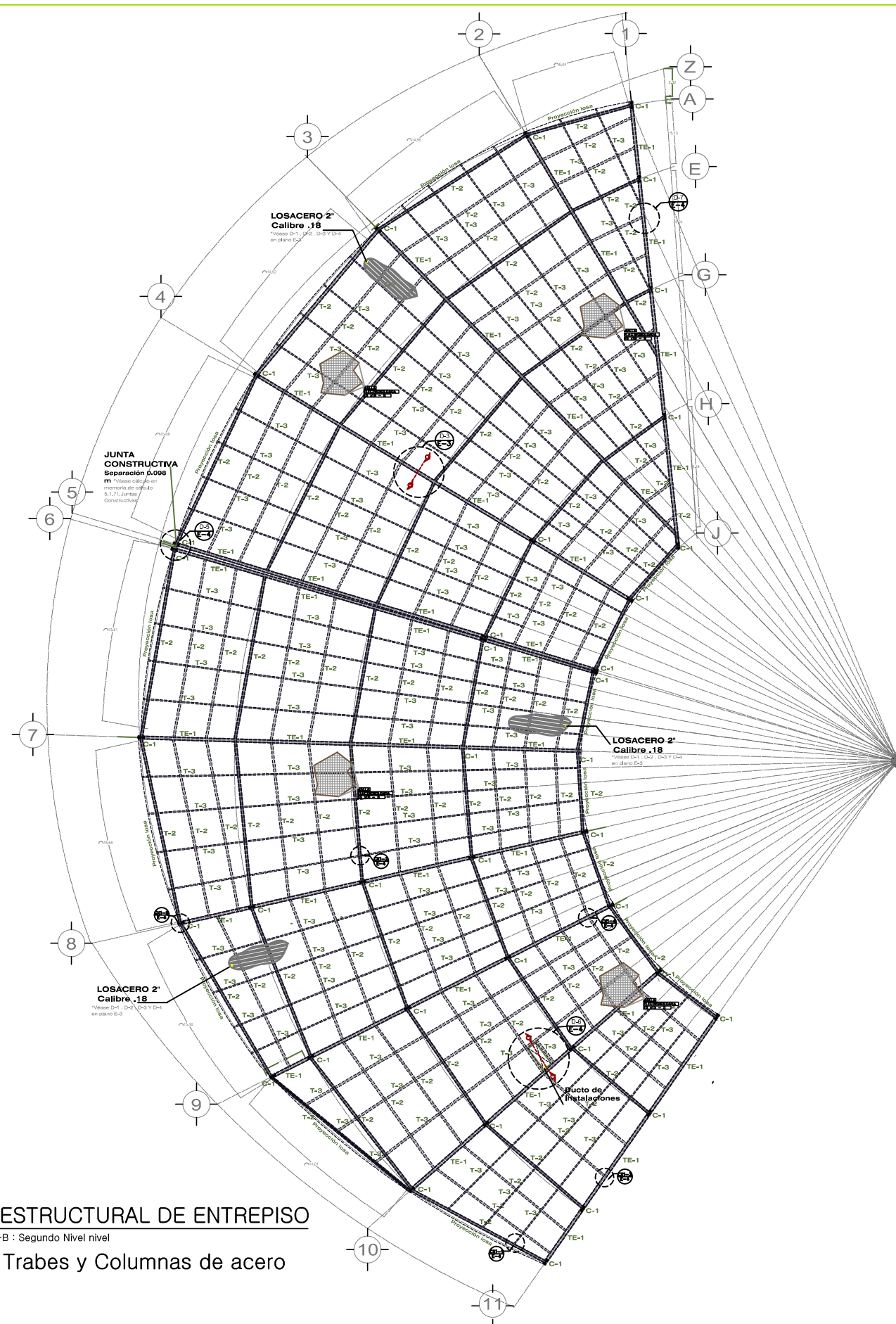
Asesor: **ARO. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ**

Contenido: **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Contenido: **PLANTA PRIMER NIVEL**

Escala: **1 : 300**

Curse: **E-1**



PLANTA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO
 EDIFICIO 1-A Y 1-B : Segundo Nivel nivel
 Losacero, Trabes y Columnas de acero

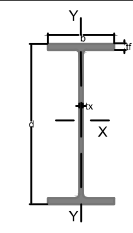
TABLA DE COLUMNAS	
PERFILES DE ACERO	
COLUMNA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
	<p>IPR 18" X 7 1/2" 46.3 cm x 19.2 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 89.29 kg /cm A= 113.55 cm² b= 19.2 cm d=46.3 cm Tf= 1.77 cm Tw= 1.05 cm Ix= 40957 cm³ S=1770cm³ r = 18.97 cm
COLUMNA TIPO C-1	

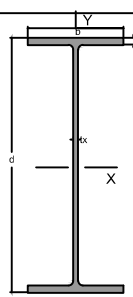
TABLA DE TRABES	
PERFILES DE ACERO	
TRABE DE EMPOTRE	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
	<p>IPR 24" x 9" " 60.8 cm x 22.8 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 113 kg /cm A= 144.52 cm² b= 22.8 cm d=60.8 cm Tf= 1.73 cm Tw= 1.12 cm Ix= 874909 cm³ S= 2884 cm³ r = 24.61 cm
TRABE TE-1	

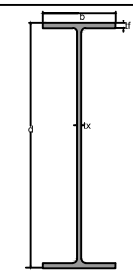
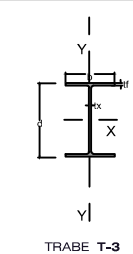
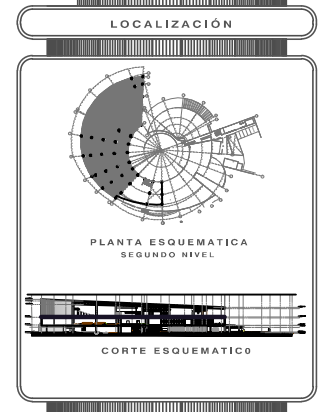
TABLA DE TRABES	
PERFILES DE ACERO	
TRABE SECUNDARIA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
	<p>IPR 24" x 7" 59.9 cm x 17.8 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 81.84 kg /cm A= 104.62 cm² b= 17.8 cm d= 59.9 cm Tf= 1.28 cm Tw= 1.00 cm Ix= 55191 cm³ S=1868 cm³ r = 23.14 cm
TRABE T-2	

TABLA DE TRABES	
PERFILES DE ACERO	
LARGUERO	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
	<p>IPR 6" x 4" " 14.8 cm x 10.0 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> P= 12.65 kg /cm A= 16.32 cm² b= 10.0 cm d=14.8 cm Tf= 0.49 cm Tw= 0.43 cm Ix= 623 cm³ S=84 cm³ r = 6.17 cm
TRABE T-3	

*Véase detalles en plano E-3 Y E-4



- NOTAS GENERALES
- 1.- TODAS LAS ACOTACIONES, EJES Y NIVELES, DEBERÁN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
 - 2.- EN LOS DIBUJOS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES RISEN LAS COTAS SOBRE LA ESCALA.
 - 3.- LAS ACOTACIONES ESTÁN EN CENTÍMETROS Y LOS NIVELES EN METROS EXCEPTO CUANDO SE INDICA EXPRESAMENTE EN OTRAS UNIDADES.
 - 4.- TRABES Y COLUMNAS SERÁN DE ACERO PERFILES.
 - 5.- LOS MUROS SERÁN DE BLOCK LIGERO.
 - 6.- LOS PERFILES SE JUSTIFICAN EN LA MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL 5.1.11, Trabes de empotre , 5.1.12, Largueros 5.1.14 Columnas, Pisos y Solados.
 - 7.- EL SISTEMA DE ENTREPISO ESTA FORMADO POR LOSACERO METALDEX DE ACERO LAMINADO FRIO , CALIBRE .18 2" . Véase Cálculo en capítulo 5.1.13. Cálculo para diseño de Losacero
 - 8.- MALLA DE REFORZO DE BARRAS DE RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE 4000 KG/CM2 DE 15 X 15 Y DIAMETRO DE 5 MM.
 - 9.- REFORZAMIENTO CON CONCRETO CON RESISTENCIA DE 210KG/CM2 DE 4000 KG/CM2 DE 15 X 15 Y DIAMETRO DE 5 MM.
 10. NO SE PERMITE EL USO DE ADITIVOS O ACERILANTES QUE CONTENGAN SALES CLORURADAS YA QUE ESTOS PUEDEN PRODUCIR CORROSION SOBRE LAMINA DE ACERO
 - 11.- Niveles en Metros.
 - 12.- N.D.E. = Nivel Desplante de Estructura.
 - 13.- N.L.A. = Nivel Topo de Acero.
 - 14.- N.P.T. = Nivel de Piso Terminado.
 - 15.- Solados = Serie E-100X.

DATOS DEL PROYECTO

SUPERFICIE SOTANO: 3, 421 M2
SUPERFICIE PLANTA BAJA: 12,054 M2
SUPERFICIE PRIMER NIVEL :4,222 M2
SUPERFICIE SEGUNDO NIVEL:4,222 M2
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION: 16,942.77 M2
SE PERMITE AREA PERMISIBLE (E-ARRENT) 13,166.94 M2
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO 30, 933.85M2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLAN
 ARQUITECTURA



Proyecto CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL

Alumno: SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE

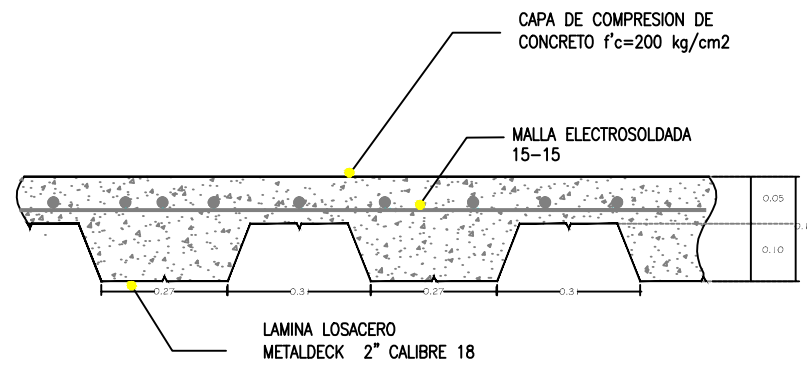
Asesor: ARO. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ

Contenido: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Contenido: PLANTA SEGUNDO NIVEL

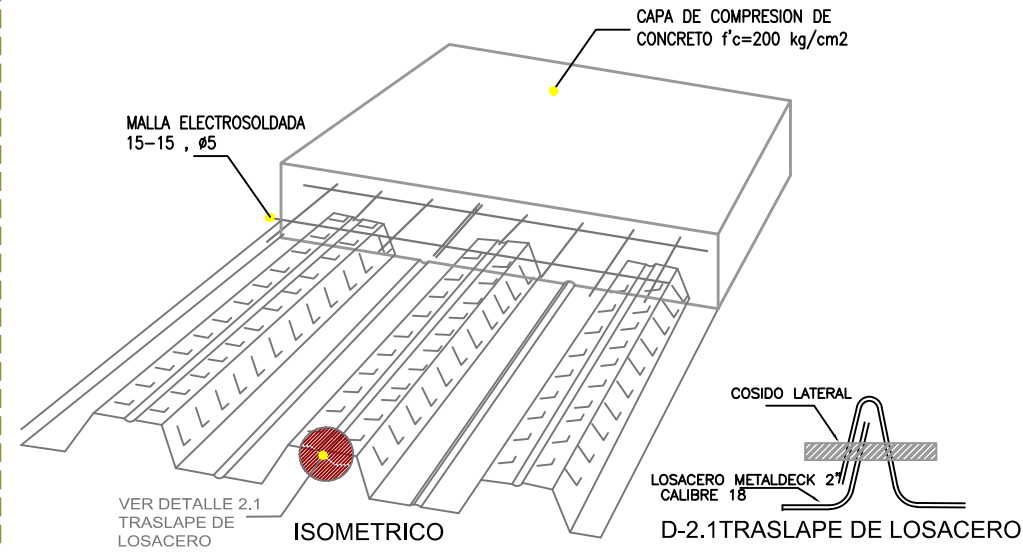
ESCALA: 1 : 300

Hoja: E-2



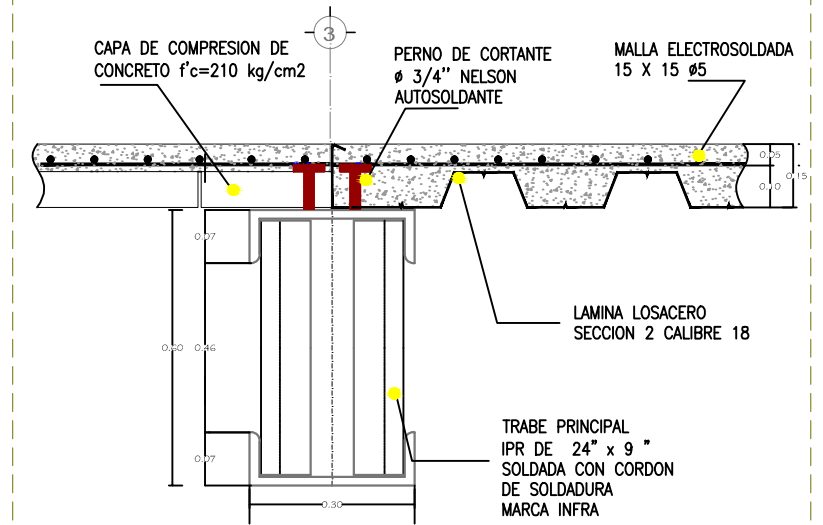
D-1

DETALLE LOSA DE ENTREPISO LOSACERO
Lamina Metaldeck 2", Calibre 18



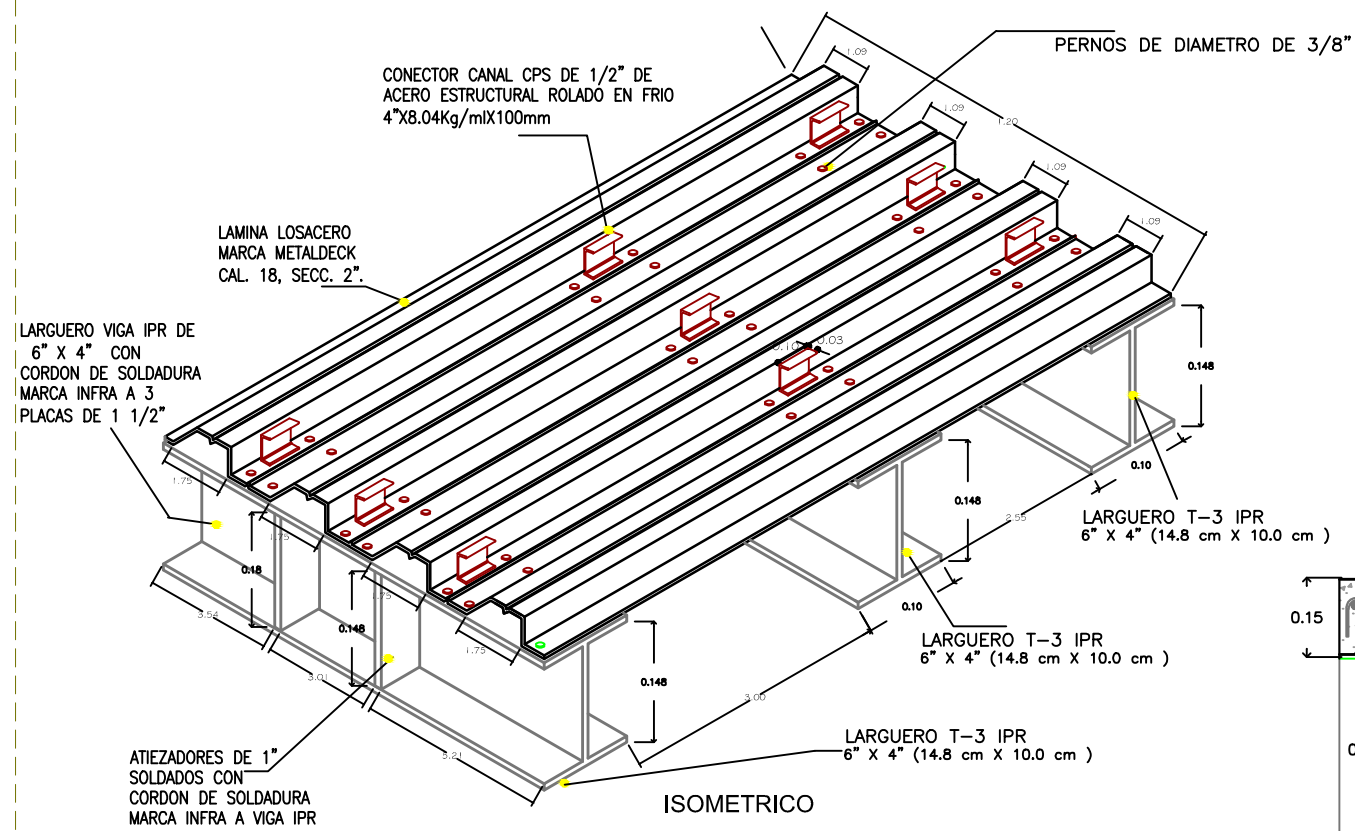
D-2

DETALLE LOSACERO TRASLAPE
Lamina Metaldeck 2", Calibre 18



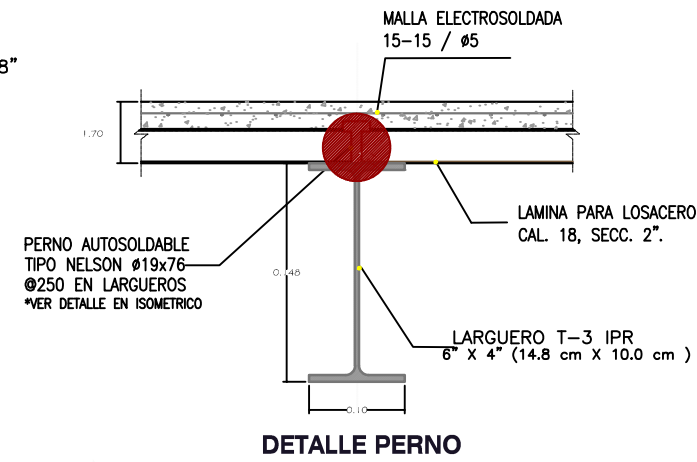
D-3

CORTE X-X' TRABE - LOSACERO
Lamina Metaldeck 2", Calibre 18 Trabe IPR T-1 24" x 9"

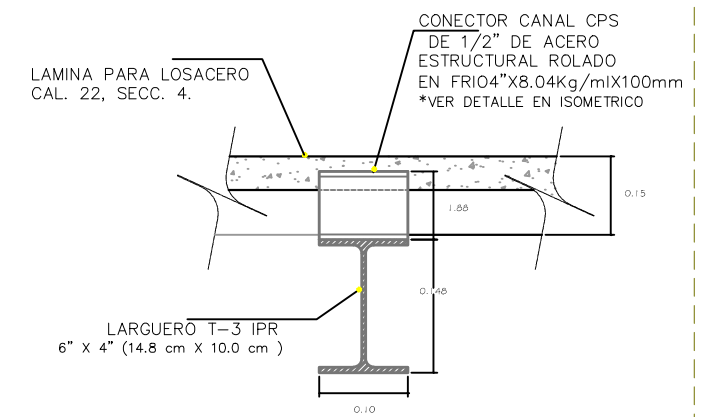


D-4

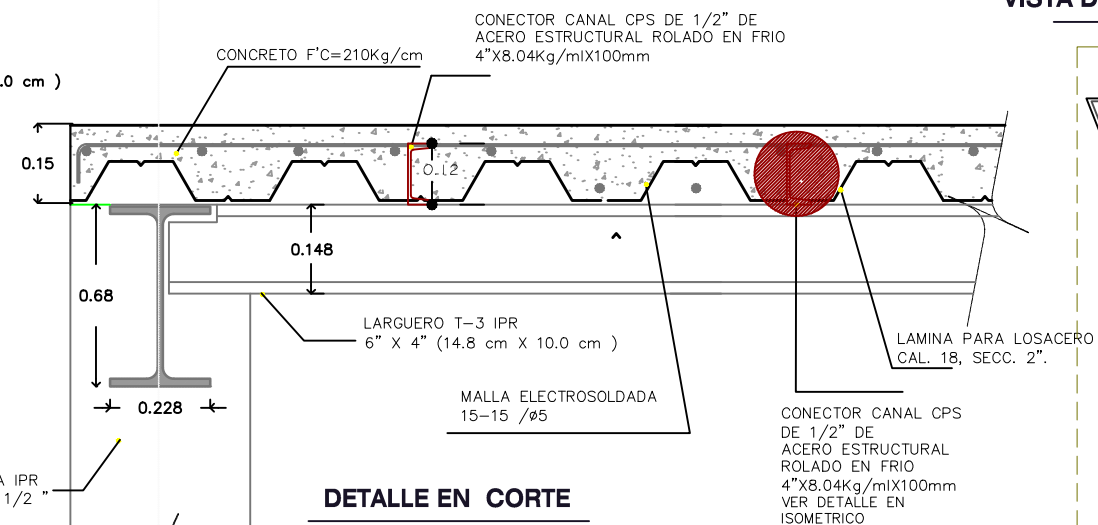
DETALLE EN ISOMÉTRICO DE SISTEMA LOSACERO CONECTORES Y PERNOS
Lamina Metaldeck 2", Calibre 18



DETALLE PERNO



VISTA DE FRENTE CONECTOR



DETALLE EN CORTE

*Véase localización en plano E-1 Y E-2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL

Alumno: SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE

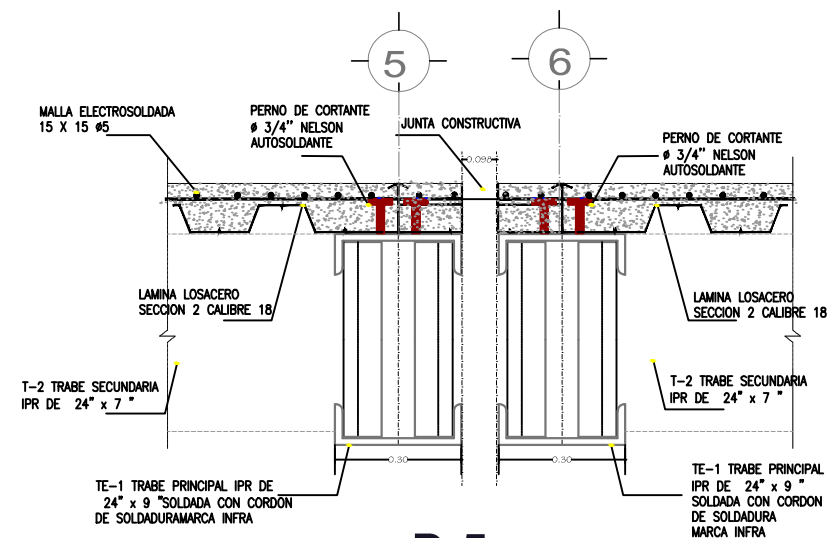
Asesor: ARO. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ

Contenido: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

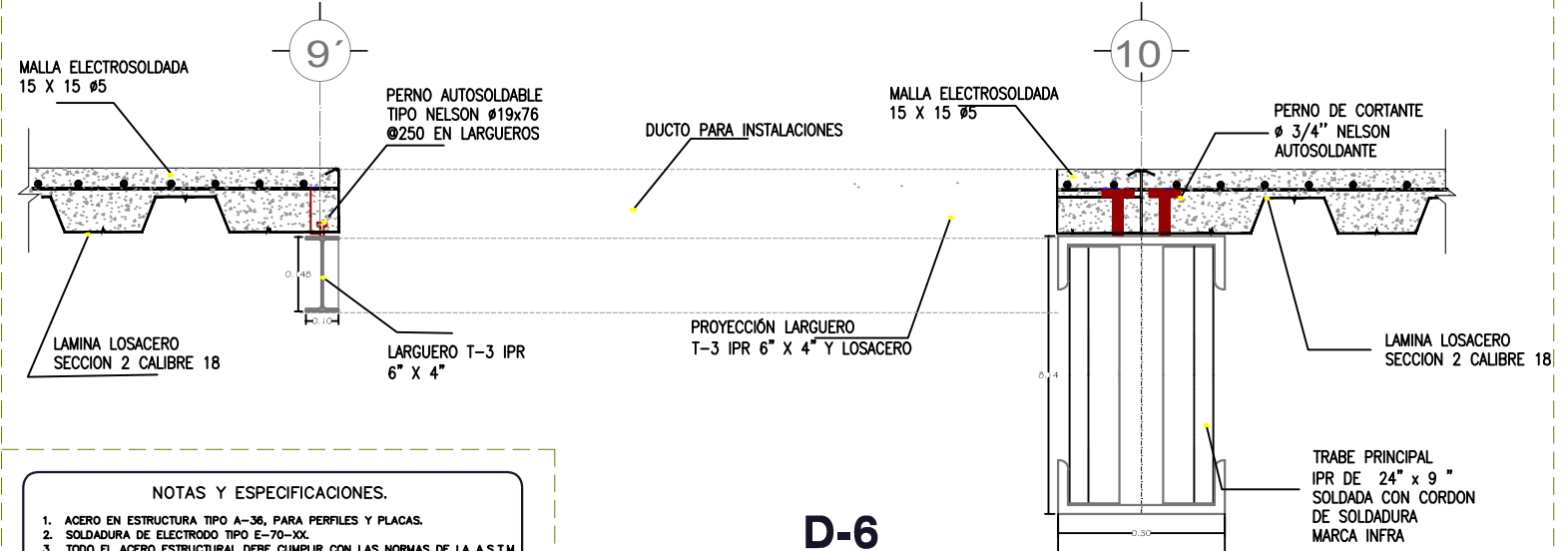
Contenido: DETALLES ESTRUCTURALES

Escala: S/ESC

Hoja: E-3

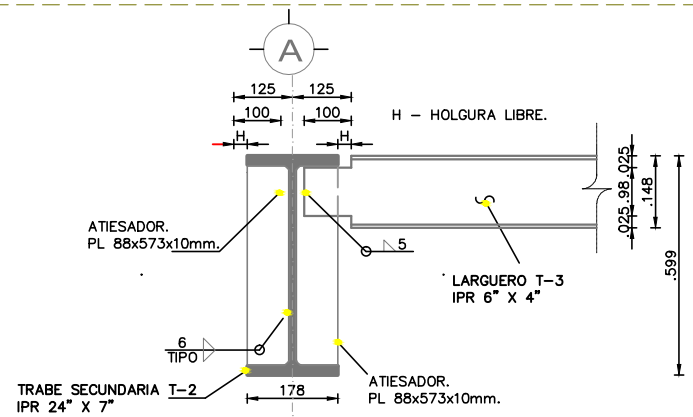


D-5
DETALLE CORTE Z-Z' JUNTA CONSTRUCTIVA

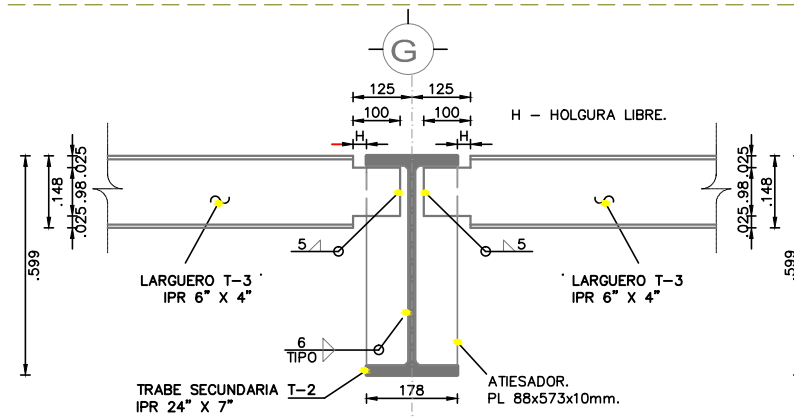


D-6
DETALLE CORTE Y-Y' DUCTO DE INSTALACIONES
Trabe principal TE-1 IPR 24" x 9" Larguero T-3 IPR 6" x 4"

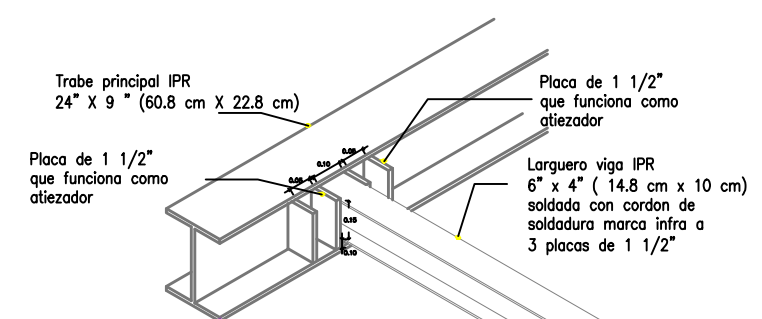
- NOTAS Y ESPECIFICACIONES.
1. ACERO EN ESTRUCTURA TIPO A-36, PARA PERFILES Y PLACAS.
 2. SOLDADURA DE ELECTRODO TIPO E-70-XK.
 3. TODO EL ACERO ESTRUCTURAL DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA A.S.T.M.
 4. TODA LA SOLDADURA DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA A.W.S.
 5. VER COTAS Y NIVELES GENERALES EN PLANOS ARQUITECTONICOS.
 6. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
 7. ESTE PLANO ES ESQUEMATICO, NO ES PLANO DE TALLER.



CX1-1
DETALLE CONEXIÓN TRABE SECUNDARIA CON LARGUERO
Trabe Secundaria T-2 IPR 24" x 7" Larguero T-3 IPR 6" x 4"

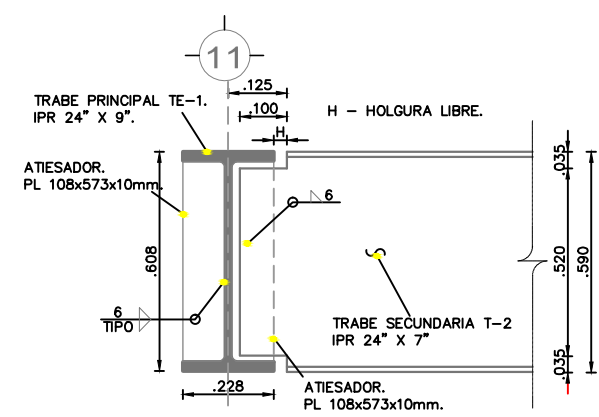


CX1-2
DETALLE CONEXIÓN TRABE SECUNDARIA CON LARGUEROS
Trabe Secundaria T-2 IPR 24" x 7" Larguero T-3 IPR 6" x 4"

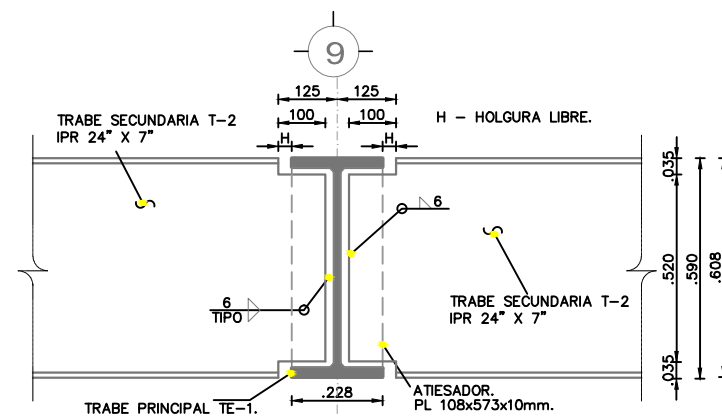


D-7
DETALLE LLEGADA DE LARGUERO A VIGA
Viga principal TE-1 IPR 24" x 9"
Larguero T-3 IPR 6" x 4"

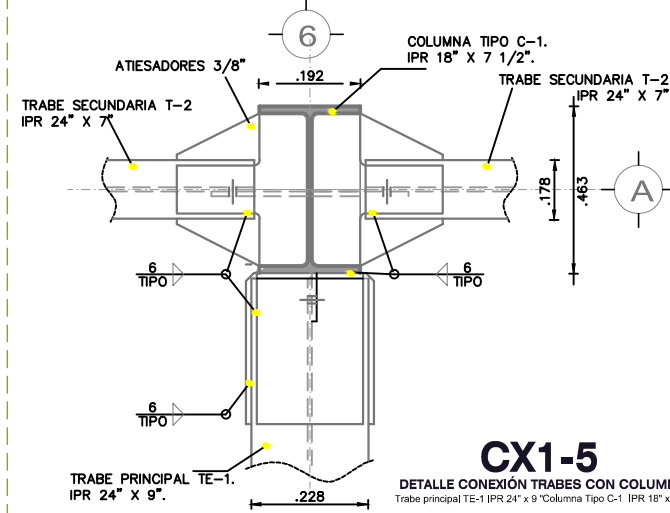
*Véase localización en plano E-1 Y E-2



CX1-3
DETALLE CONEXIÓN TRABE DE EMPOTRE CON TRABE SECUNDARIA
Trabe principal TE-1 IPR 24" x 9" Trabe Secundaria T-2 IPR 24" x 7"



CX1-4
DETALLE CONEXIÓN TRABE DE EMPOTRE CON DOS TRABES SECUNDARIAS
Trabe principal TE-1 IPR 24" x 9" Trabe Secundaria T-2 IPR 24" x 7"



CX1-5
DETALLE CONEXIÓN TRABES CON COLUMNA
Trabe principal TE-1 IPR 24" x 9" Columna Tipo C-1 IPR 18" x 7 1/2"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL

Elaboró: SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE

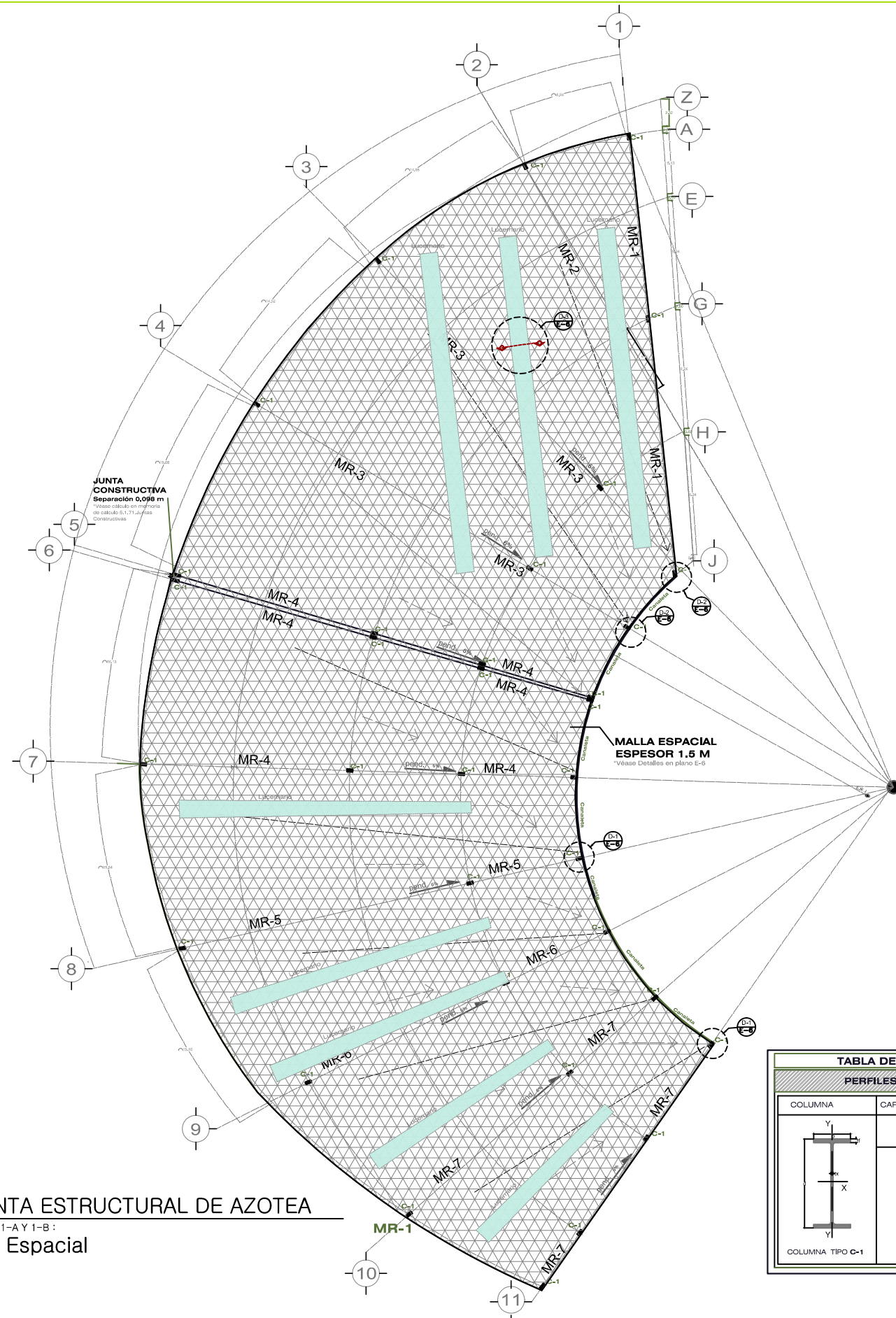
Revisó: ARO. ELIAS TERAN RODRIGUEZ

Contenido: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Contenido: DETALLES ESTRUCTURALES

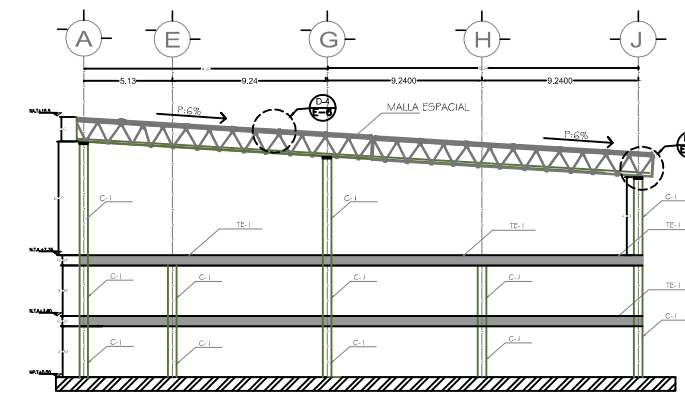
Escala: S / ESC

Hoja: E-4

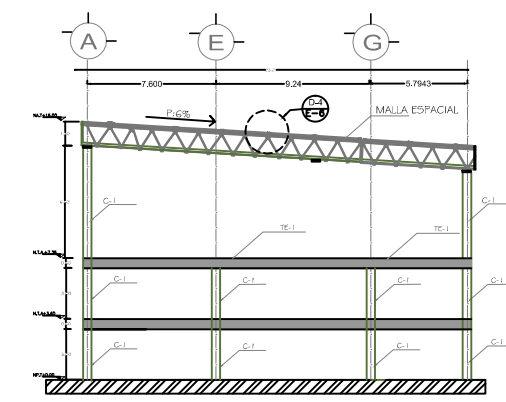


PLANTA ESTRUCTURAL DE AZOTEA
EDIFICIO 1-A Y 1-B :
Malla Espacial

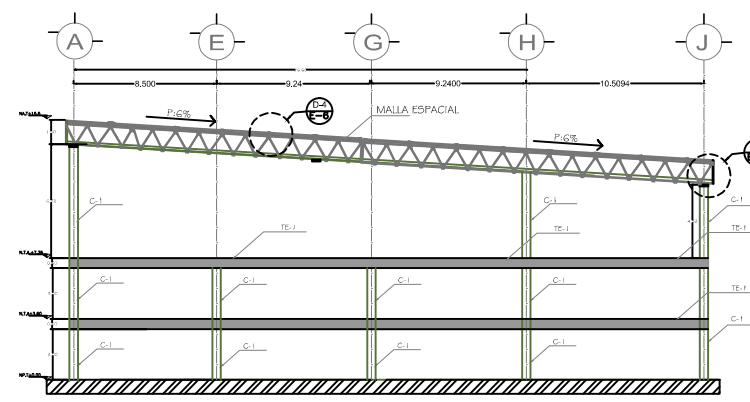
TABLA DE COLUMNAS	
PERFILES DE ACERO	
COLUMNA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
 COLUMNA TIPO C-1	IPR 18" x 7" 46.3 cm x 19.2 cm
	<ul style="list-style-type: none"> P= 89.29 kg /cm A= 113.55 cm² b= 19.2 cm d=46.3 cm Tf= 1.77 cm Tw= 1.05 cm Ix= 40957 cm³ S=1770cm³ r= 18.97 cm



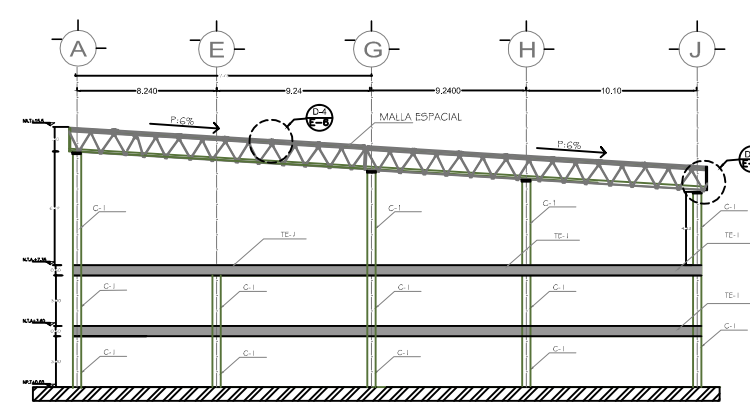
MR-1 MARCO RÍGIDO
ELEVACIÓN EJE 1



MR-2 MARCO RÍGIDO
ELEVACIÓN EJE 2



MR-3 MARCO RÍGIDO
ELEVACIÓN EJE 3 Y 4



MR-4 MARCO RÍGIDO
ELEVACIÓN EJE 5,6 Y 7

ORIENTACION

LOCALIZACIÓN

PLANTA ESQUEMATICA AZOTEA

CORTE ESQUEMATICO

NOTAS GENERALES

- 1.- TODAS LAS ACOTACIONES, PUNOS, FLUJOS, EJES Y NIVELES, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
- 2.- EN LOS DIBUJOS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES, RIGEN LAS COTAS SOBRE LA ESCALA.
- 3.- LAS ACOTACIONES ESTAN EN CENTIMETROS Y LOS NIVELES EN METROS EXCEPTO CUANDO SE INDICA EXPRESAMENTE EN OTRAS UNIDADES.
- 4.- TRAVES Y COLUMNAS SERAN DE ACERO PERFILES.
- 5.- LOS MUROS SERAN DE BLOQUE LUERO.
- 6.- LOS PERFILES SE JUSTIFICAN EN LA MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL 5.1.11, Tramos de empuje , 5.1.12, Longitudes 5.1.14 Columnas, Pisos y Solados.
- 7.- EL SISTEMA DE ENTREPISO ESTA FORMADO POR LOSACERO METADEX DE ACERO LAMINADO FRIO , CALIBRE 18 2" . Véase Cálculo en capítulo 5.1.13. Cálculo para diseño de Losacero
- 8.- MALLA DE REFUERZO DE BARRAS DE RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE 4200 KG/CM2 DE 15 X 15 Y DIAMETRO DE 5 MM.
- 9.- RECURRIMIENTO CON CONCRETO CON RESISTENCIA DE 210KG/CM2 DE 4200 KG/CM2 DE 15 X 15 Y DIAMETRO DE 5 MM.
10. NO SE PERMITE EL USO DE ADITIVOS O ACERLANTES QUE CONTENGAN SALES CLORURADAS YA QUE ESTOS PUEDEN PRODUCIR CORROSION SOBRE LAMINA DE ACERO
- 11.- Niveles en Metros.
- 12.- N.D.E. = Nivel Desplante de Estructura.
- 13.- N.L.A. = Nivel Tipo de Acero.
- 14.- N.P.T. = Nivel de Piso Terminado.
- 15.- Solados Serie E-70XX.

DATOS DEL PROYECTO

SUPERFICIE SOTANO: 3, 421 M2
 SUPERFICIE PLANTA BAJA: 12,054 M2
 SUPERFICIE PRIMER NIVEL :4,222 M2
 SUPERFICIE SEGUNDO NIVEL:4,222 M2

SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION: 16,942.77 M2
 SE PERMITE AREA PERMISIBLE (FA) EN PISO 1: 13,156 M2
 SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO 30, 933.85M2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLAN
 ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto **CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL**

Elaboró: **SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE**

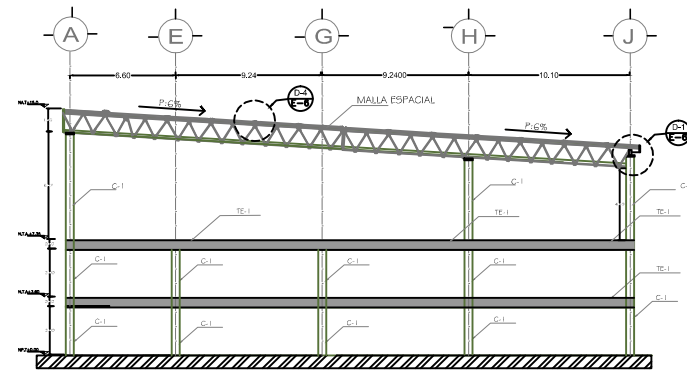
Asesoró: **ARO. ELIAS TÉRAN RODRIGUEZ**

Contenido: **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

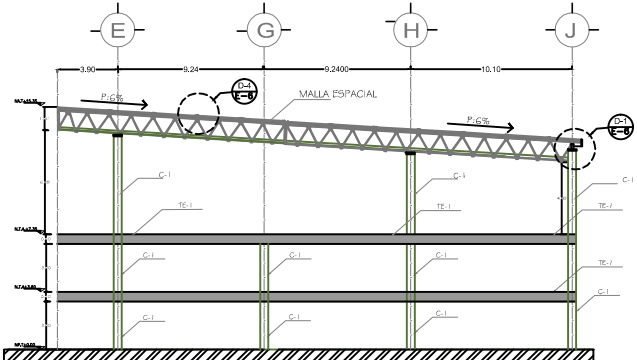
Contenido: **PLANTA AZOTEA**

Escala: **1 : 300**

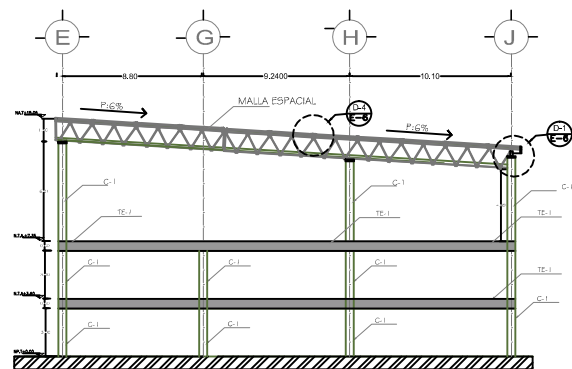
Qué: **E-5**



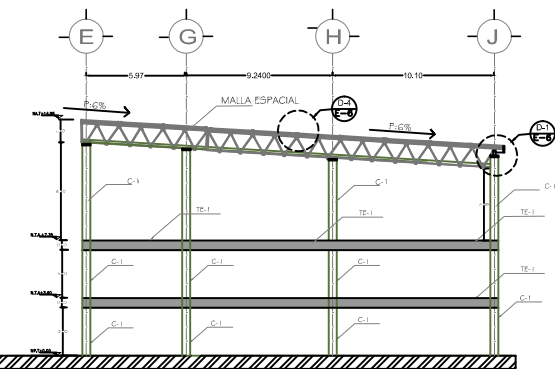
MR-5 MARCO RÍGIDO ELEVACIÓN EJE 8



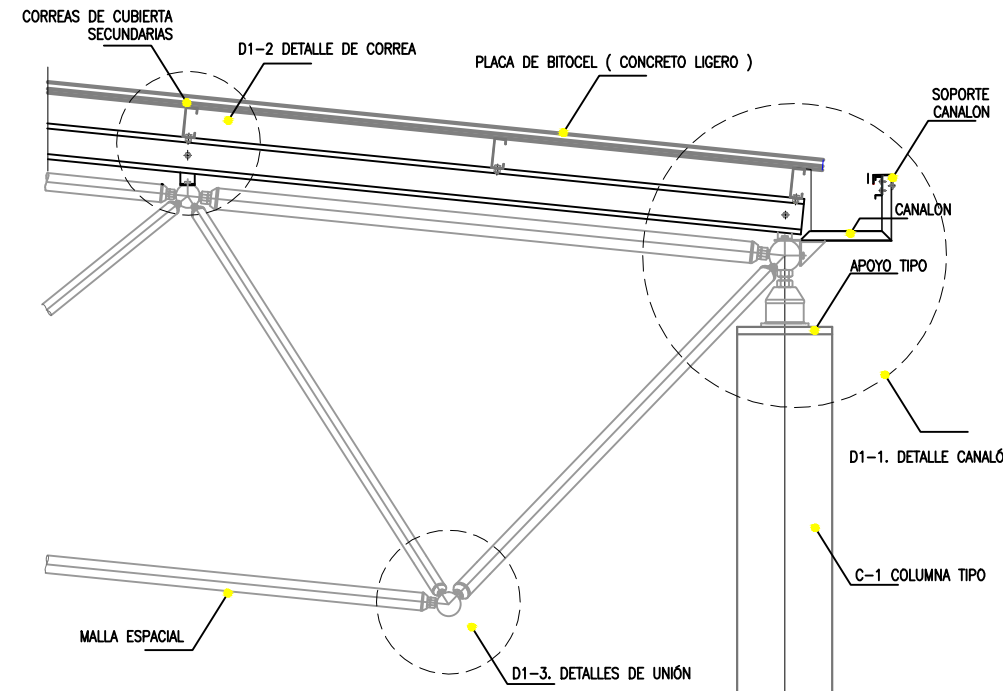
MR-6 MARCO RÍGIDO ELEVACIÓN EJE 9



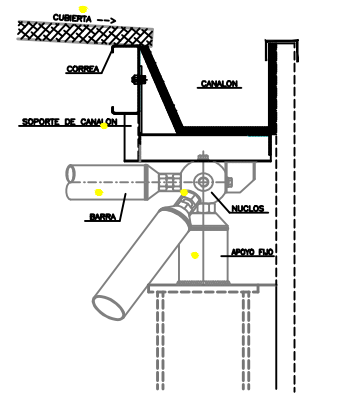
MR-7 MARCO RÍGIDO ELEVACIÓN EJE 10



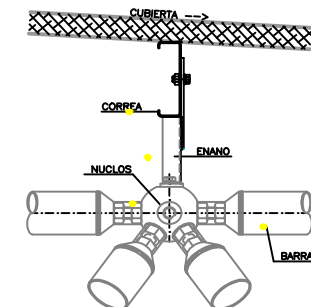
MR-8 MARCO RÍGIDO ELEVACIÓN EJE 11



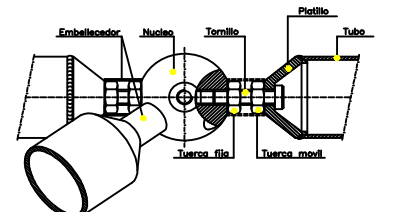
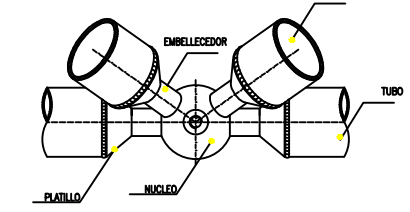
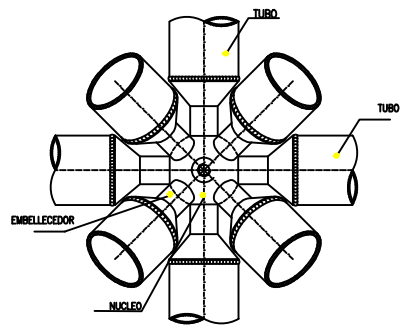
D-1
DETALLE CONSTRUCTIVO MALLA ESPACIAL
Con Borde de Canalón



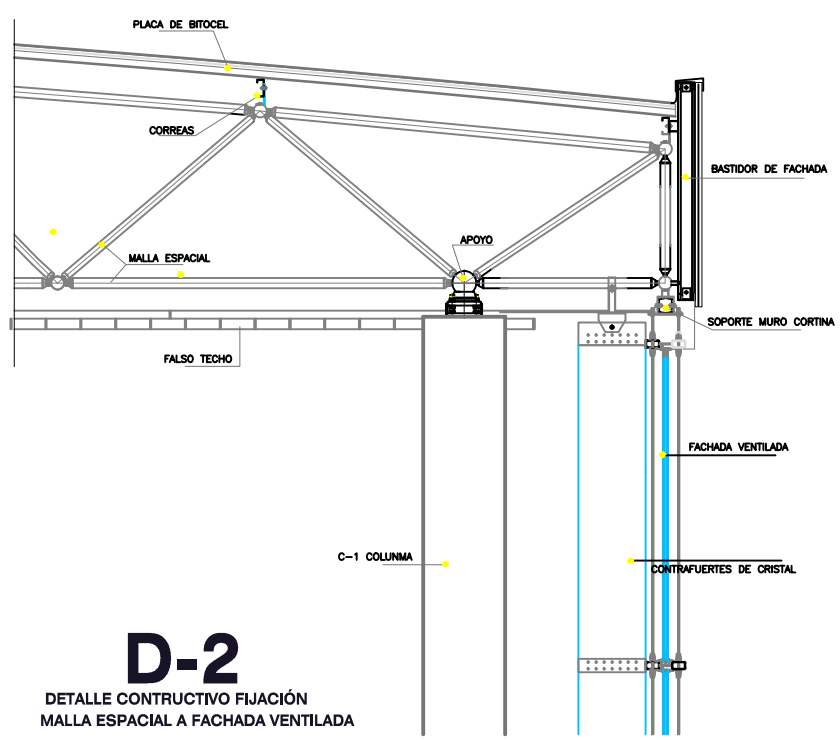
D1-1. DETALLE CANALÓN



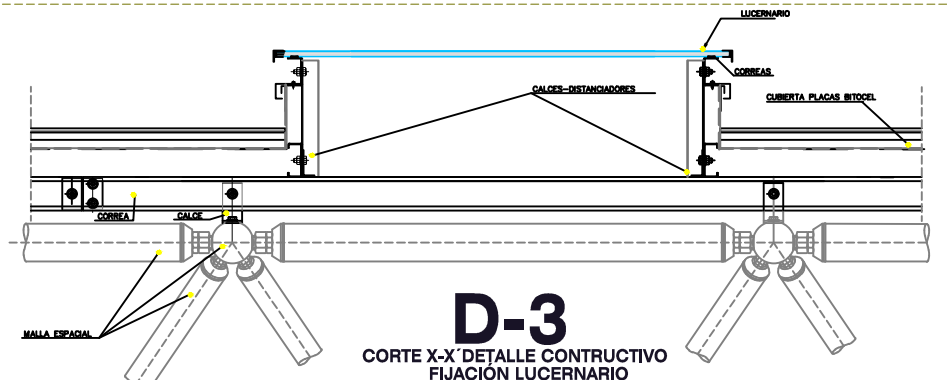
D1-2. DETALLE CORREA DE CUBIERTA



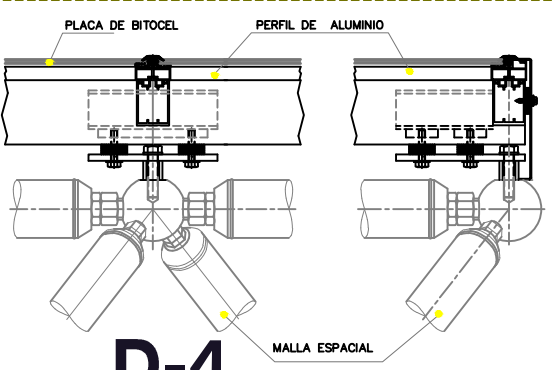
D1-2. DETALLE DE UNION DE ELEMENTOS DE MALLA



D-2
DETALLE CONSTRUCTIVO FIJACIÓN
MALLA ESPACIAL A FACHADA VENTILADA



D-3
CORTE X-X' DETALLE CONSTRUCTIVO
FIJACIÓN LUCERNARIO



D-4
DETALLE CONSTRUCTIVO FIJACIÓN MALLA ESPACIAL A PLACA BITOCEL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
ARQUITECTURA

NATURAL SPORT CENTER

Proyecto: CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO INTEGRAL

Elaboró: SÁNCHEZ MARTÍNEZ ALINE

Asesor: ARQ. ELIAS TÉRAN RODRÍGUEZ

Controló: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Contenido: DETALLES ESTRUCTURALES

Escala: S / ESC

Hoja: E-6