Abril del 2024

MEMORIA DE ANALISIS ESTRUCTURAL

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE EN EL CORREGIMIENTO DE SAN ANTERITO

Contenido

1. INFORMACION GENERAL 3
2. DESCRIPCION GENERAL 3
3. MATERIALES 3
3.1.1 Módulo de Elasticidad 3
3.1.2 Módulo de Ruptura 3
3.1.3 Características Físicas 3
3.2 PERFIL ESTRUCTURAL 4
3.3 PERFIL EN LÁMINA DELGADA 4
4. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO 5
4.1 PREDIMENSIONAMIENTO 5
4.1.1 Análisis de Carga 6
4.1.2 Dimensiones de Elementos 7
4.2 COMBINACIÓN DE LAS DIFERENTES SOLICITUDES 14
4.3 DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 15
4.4 DESCRIPCION DE SOTWARE 15

1. INFORMACION GENERAL

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE EN EL CORREGIMIENTO DE SAN ANTERITO MUNICIPIO DE MONTERÍA
LOCALIZACION	Alcaldía de Montería
SOLICITANTE	Alcaldía de Montería
FECHA	Abril del 2024

* Esta información fue suministrada por la persona con quien se realizó la visita.

2. DESCRIPCION GENERAL

El proyecto consta de diferentes estructuras en la constitución el PARQUE SANTA LUCIA cual se muestra en los planos arquitectónicos.

3. MATERIALES

Los tipos de materiales que se utilizar son dos, para este caso las cuales son:

3.1.1 Módulo de Elasticidad

Según el título C en el artículo C.8.5 se puede determinar el módulo de elasticidad teniendo la consideración que es un concreto de densidad normal y con la resistencia a compresión f'c se calcula con la siguiente ecuación:

$$Ec = 4700\sqrt{f'c} = 4700\sqrt{21} = 21538\ Mpa$$

f'c (Mpac)	21
Ec (Mpa)	21538.10577
Ec (Ton/m2)	2195525.562

3.1.2 Módulo de Ruptura

Es necesario cuando se haga el chequeo de deflexiones, según el artículo C.9.5.2.3 del título C para verificación de las deflexiones inmediatas según la siguiente ecuación:

$$fr = 0.62\ \lambda\sqrt{f'c} = 0.62\ x\ 1.0\sqrt{21} = 2.84\ Mpa$$

fr (Mpa)	2.84
fr (Ton/m2)	289.6

3.1.3 Características Físicas

Para los análisis estructurales se tiene en cuenta la densidad del concreto, el coeficiente de poisson, del módulo de corte. Esta información general para el concreto utilizado.

Densidad del concreto (ton/m3)	2.40
Coeficiente de Poisson	0.17
Módulo de Corte (Mpa)	9198.07

3.2 PERFIL ESTRUCTURAL

Los Perfiles se fabrican con acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según norma AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos composición química:

CARBONO: 0.27% Máximo
MANGANESO: 1.40% Máximo
FOSFORO: 0.045% Máximo
AZUFRE: 0.045% Máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 kg/cm2 (46.000 psi). La relación entre esfuerzo último y esfuerzo de fluencia esta entre 1.25 y 1.3 satisfaciendo la relación mínima recomendada para formado en frio 1.2.

3.3 PERFIL EN LÁMINA DELGADA

El material de trabajo para este proceso son los rollos de acero laminados en caliente, los cuales llegan con impurezas en la superficie (óxidos). Previo al proceso de formación o de galvanización se realiza un proceso de decapado superficial para eliminar esta condición desfavorable, en el cual a las láminas se les aplica una solución de ácido clorhídrico a presión, para finalmente ser enjuagadas con agua. Los rollos de acero que se galvanizan son llevados al laminado en frío en donde se les aplica presión a través de rodillos, disminuyéndoles el espesor hasta el deseado, obteniendo productos de acero con la mejor combinación de propiedades mecánicas, calidad dimensional y acabado superficial. Los tipos de dimensiones se toman de los perfiles de ACESCO. Se toman en la tabla 2

según su geometría	
Perfiles C	
Perfiles Z	
Segun el acabado	
Perfil negro o pintado (PHR)	
Perfil galvanizado (PAG)	
según sus dimensiones, A x B x C (mm)	
100x50x15	
120x60x15	
150x50x17	
160x60x20	
203x67x19	
220x80x20	
254x67x18	
305x80x25	
35x110x25	
según su espesor "t" en mm o calibre de fabricación	
1.2 mm	Calibre 18 (PAG)
1.5 mm	Calibre 16 (PHR o PAG)
2.0 mm	Calibre 14 (PHR o PAG)
2.5 mm	Calibre 12 (PHR o PAG)
3.0 mm	Calibre 11 (PHR o PAG)

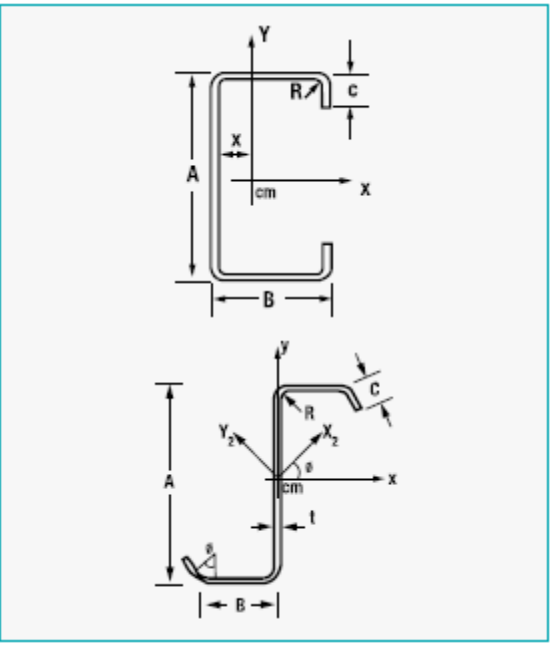


TABLA 2. DIMENSIONES DE PERFILES ACESCO.

4. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Teniendo como referencia el titulo A en el artículo A1.3 para el diseño estructural, debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuadas ante las cargas mínimas de diseño prescriticas por el reglamento y debe, además, verificarse que dispone de rigidez adecuadas limitar la deformación ante cargas de servicio, de tal manera que no ve afectado el edificio. El procedimiento es el siguiente:

4.1 PREDIMENSIONAMIENTO

Para el diseño se pre dimensionaron desde las correas, vigas, columnas, nervios y zapatas según las consideraciones arquitectónicas:

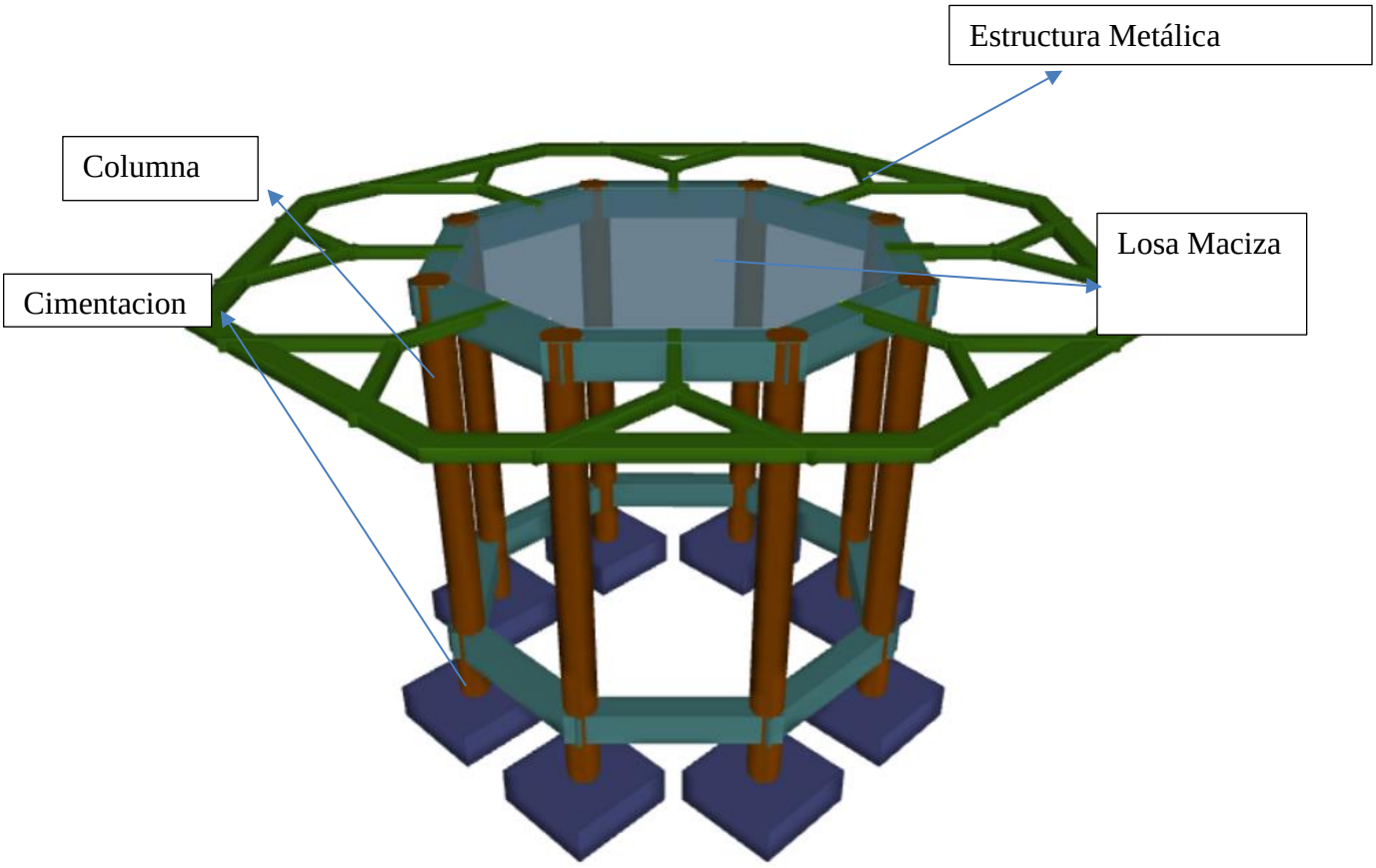


Figura 1. Modelo 3D locales comerciales

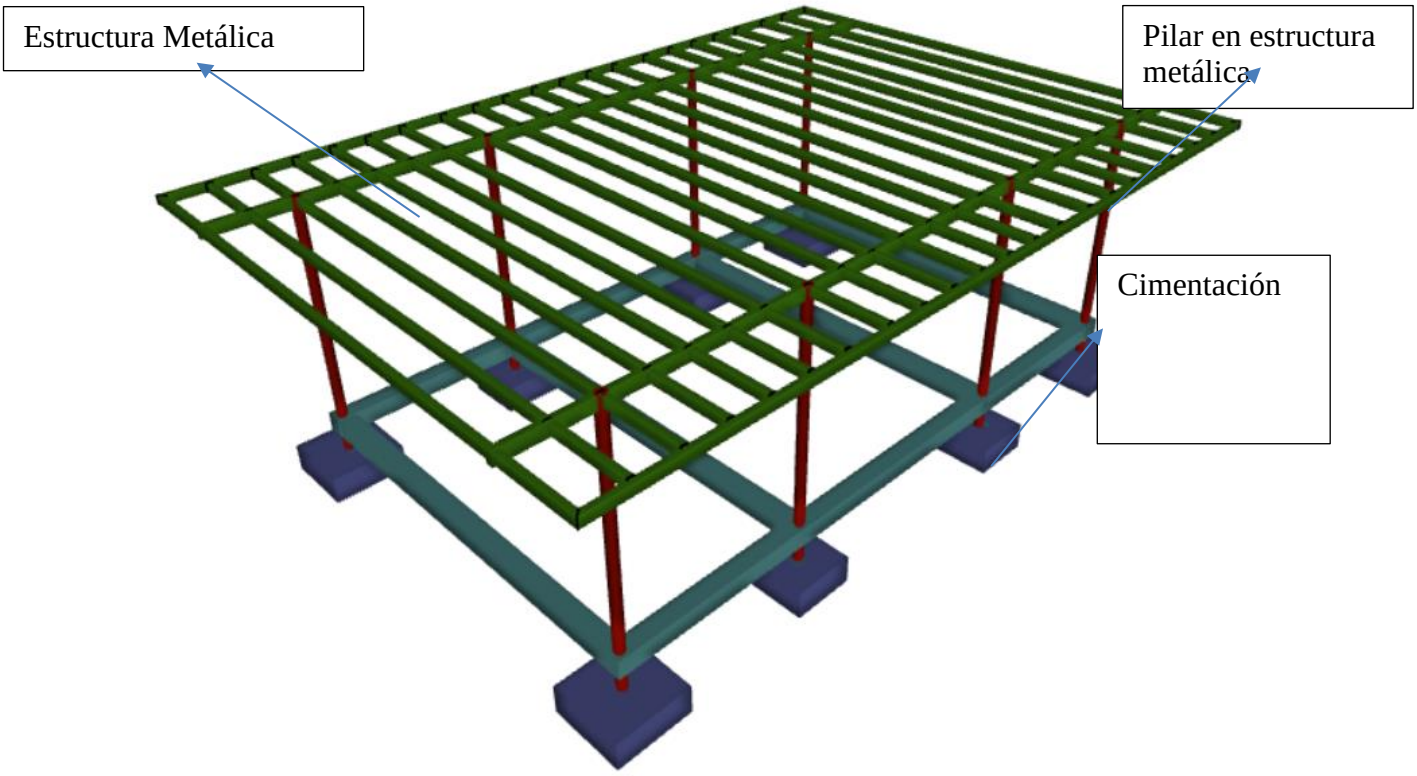


Figura 2. Modelo 3D Cubierta

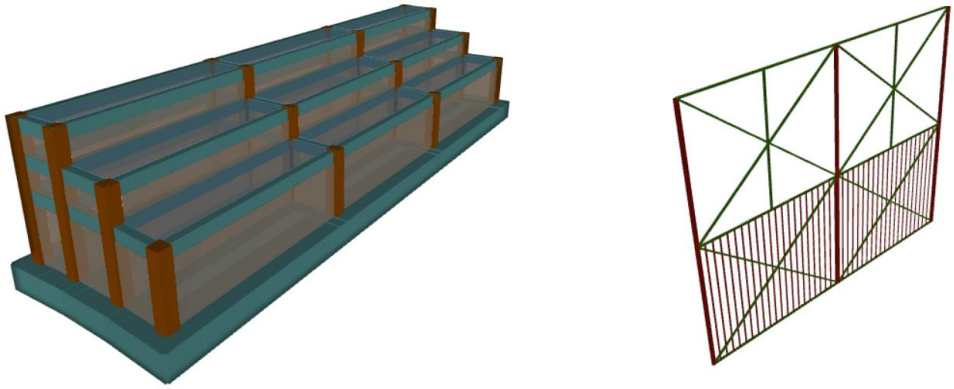


Figura 2. Modelo 3D Gradas y Cerramiento

4.1.1 Análisis de Carga

Se determina los pesos propios en el caso del concreto y acero de toman las densidades de acuerdo a la tabla B.3.2-1.

Material	Densidad (kg/m³)	Material	Densidad (kg/m³)
Acero	7 800	Mortero de inyección para mampostería	2 250
Agua		Mortero de pega para mampostería	2 100
Dulce	1 000	Piedra	
Marina	1 030	Caliza, mármol, cuarzo	2 700
Aluminio	2 700	Basalto, granito, gneis	2 850
Arena		Arenisca	2 200
Limpia y seca	1 440	Pizarra	2 600
Seca de río	1 700	Plomo	11 400
Baldosa cerámica	2 400	Productos bituminosos	
Bronce	8 850	Asfalto y alquitrán	1 300
Cal		Gasolina	700
Hidratada suelta	500	Grafito	2 160
Hidratada compacta	730	Parafina	900
Carbón, apilado	800	Petróleo	850
Carbón vegetal	200	Relleno de ceniza	920
Cemento pórtland, a granel	1 440	Tableros de madera aglutinada	750
Cobre	9 000	Terracota	
Concreto simple	2 300	Poros saturados	1 950
Concreto reforzado	2 400	Poros no saturados	1 150
Corcho, comprimido	250	Tierra	
Estaño	7 360	Arcilla húmeda	1 750
Grava seca	1 660	Arcilla seca	1 100
Hielo	920	Arcilla y grava seca	1 600
Hierro		Arena y grava húmeda	1 900
Fundido	7 200	Arena y grava seca apisonada	1 750
Forjado	7 700	Arena y grava seca suelta	1 600
Latón	8 430	Limo húmedo consolidado	1 550
Madera laminada	600	Limo húmedo suelto	1 250
Madera seca	450-750	Vidrio	2 600
Mampostería de concreto	2 150	Yeso en tableros para muros	800
Mampostería de ladrillo macizo	1 850	Yeso suelto	1 150
Mampostería de piedra	2 200	Zinc en láminas enrolladas	7 200

TABLA 4. DENSIDAD PARA PESO PROPIO

Por consiguiente, se hace un análisis de carga para determinar las fuerzas que se generan por su funcionamiento. En donde se muestra las cargas muertas, vivas y viento:

4.1.2 Dimensiones de Elementos

Las dimensiones de los elementos se obtuvieron después de realizar de los diferentes chequeos que apare en la NSR 10, los elementos a evaluar serán las los muros estructurales y la losa de contrapiso sus dimensiones se especifica en el diseño.

4.1.3 Tipo de Sistema Estructural

Para proseguir con el análisis de carga sísmica, debemos definir el tipo de sistema estructural teniendo como referencia el artículo A.3.2. Donde se hace referencia a los diferentes sistemas que debemos utilizar.

A.3.2.1.1 — *Sistema de muros de carga* — Es un sistema estructural que no dispone de un pórtico esencialmente completo y en el cual las cargas verticales son resistidas por los muros de carga y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales. Véase la tabla A.3-1.

A.3.2.1.2 — *Sistema combinado* — Es un sistema estructural, (véase la tabla A.3-2), en el cual:

(a) Las cargas verticales son resistidas por un pórtico no resistente a momentos, esencialmente completo, y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales, o

(b) Las cargas verticales y horizontales son resistidas por un pórtico resistente a momentos, esencialmente completo, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales, y que no cumple los requisitos de un sistema dual.

A.3.2.1.3 — *Sistema de pórtico* — Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Véase la tabla A.3-3.

A.3.2.1.4 — *Sistema dual* — Es un sistema estructural que tiene un pórtico espacial resistente a momentos y sin diagonales, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales. Véase la tabla A.3-4. Para que el sistema estructural se pueda clasificar como sistema dual se deben cumplir los siguientes requisitos:

(a) El pórtico espacial resistente a momentos, sin diagonales, esencialmente completo, debe ser capaz de soportar las cargas verticales.

(b) Las fuerzas horizontales son resistidas por la combinación de muros estructurales o pórticos con diagonales, con el pórtico resistente a momentos, el cual puede ser un pórtico de capacidad especial de disipación de energía (*DES*), cuando se trata de concreto reforzado o acero estructural, un pórtico con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*) de concreto reforzado, o un pórtico con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*) de acero estructural. El pórtico resistente a momentos, actuando independientemente, debe diseñarse para que sea capaz de resistir como mínimo el 25 por ciento del cortante sísmico en la base.

(c) Los dos sistemas deben diseñarse de tal manera que en conjunto sean capaces de resistir la totalidad del cortante sísmico en la base, en proporción a sus rigideces relativas, considerando la interacción del sistema dual en todos los niveles de la edificación, pero en ningún caso la responsabilidad de los muros estructurales, o de los pórticos con diagonales, puede ser menor del 75 por ciento del cortante sísmico en la base.

Por el tipo de proyecto se escoge un SISTEMA DE PORTICO y Para gradas y cerramiento MONUMENTO DE PARQUE. Debido al sistema estructural se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía básico R0 y el coeficiente de sobre resistencia. Buscamos en la siguiente tabla.

C. SISTEMA DE PÓRTICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0	Valor Ω_0	zonas de amenaza sísmica					
				Alta		Intermedia		baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales	(Nota 2)	(Nota 4)	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)									
a. De concreto (*DES*)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (*DES*)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (*DES*)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)									
a. De concreto (*DMO*)	el mismo	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
[illegible]	el mismo	(Nota-3)	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (*DMO*)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)									
a. De concreto (*DMI*)	el mismo	2.5	3.0	no se permite		no se permite		si	Sin límite
b. De acero (*DMI*)	el mismo	3.0	2.5	no se permite		no se permite		si	Sin límite
c. Mixtos con conexiones totalmente restringidas a momento (*DMI*)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	3.0	3.0	no se permite		no se permite		si	Sin límite
d. Mixtos con conexiones parcialmente restringidas a momento	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	6.0	3.0	no se permite		si	30 m	si	50 m
e. De acero con cerchas no dúctiles	el mismo	1.5	1.5	no se permite (nota 5)		no se permite (nota 5)		si	12 m
f. De acero con perfiles de lámina doblada en frío y perfiles tubulares estructurales PTE que no cumplen los requisitos de F.2.2.4 para perfiles no esbeltos (nota 6)	el mismo	1.5	1.5	no se permite (nota 5)		no se permite (nota 5)		si	Sin límite
g. Otras estructuras de celosía tales como vigas y cerchas		No se pueden usar como parte del sistema de resistencia sísmica, a no ser que tengan conexiones rígidas a columnas, en cuyo caso serán tratadas como pórticos de celosía							
4. Pórticos losa-columna (incluye reticular celulado)									
a. De concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	2.5	3.0	no se permite		si	15 m	si	21 m
b. De concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	el mismo	1.5	3.0	no se permite		no se permite		si	15 m
5. Estructuras de péndulo invertido									
a. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	2.5 (Nota-3)	2.0	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite
b. Pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	2.5	2.0	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite
c. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	1.5 (Nota-3)	2.0	no se permite		si	sin límite	SI	sin límite

Notas:

1. El sistema de pórtico es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y las fuerzas horizontales.
2. Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_0 debe multiplicarse por ϕ_a, ϕ_p y ϕ_r, para obtener $R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0$ (Véase A.3.3.3).
3. Cuando se trate de estructuras de acero donde las uniones del sistema de resistencia sísmica son soldadas en obra, el valor de R_0 debe multiplicarse por 0.90.
4. El valor de Ω_0 puede reducirse restándole 0.5 en estructuras con diafragma flexible, pero no debe ser menos de 2.0 para cualquier estructura.
5. Se permite hasta una altura de 12m en edificios de un piso (naves industriales o similares) que no sean del grupo de Uso IV.
6. Los perfiles de lámina doblada y los perfiles tubulares estructurales que cumplen con los requisitos de F.2.2.4 para miembros no esbeltos que se diseñen con conexiones dúctiles calificadas de acuerdo a F.3.1.8 se podrán diseñar como pórticos resistentes a momentos convencionales.

Tabla A-1.3-1
Coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_0,
para algunas estructuras especiales

Tipo de estructura	Valor de R_0
Tanques, contenedores de líquidos y gases a presión, apoyados sobre columnas arriostradas, con diagonales, o no	2.0
Silos y chimeneas de concreto reforzado vaciado en sitio, cuyas paredes son continuas hasta la fundación	3.5
Estructuras en forma de torre cuya masa está distribuida en la altura, tales como chimeneas, silos y tanques, cuyos apoyos consisten en faldones.	3.0
Torres en celosía, autoportantes o con templetes, chimeneas y torres con templetes.	3.0
Estructuras de tipo péndulo invertido	2.0
Tolvas sobre columnas, con o sin contravientos.	3.0
Torres de enfriamiento	3.5
Torres o anaqueles de almacenamiento	3.0
Avisos y vallas publicitarias	3.5
Monumentos y estructuras de parques de diversión	2.0
Otras estructuras autoportantes, no incluidas anteriormente	3.0

Figura 6. Sistema estructural pórticos resistentes a momentos

Teniendo en cuenta la tabla anterior Ro es igual 5 y Ωo es 3 y Ro es 2.00. Por con siguiente se determina la irregularidad de la estructura. Para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de diseño de la estructura.

4.2 OBTENCION DEL NIVEL DE AMENAZA SISMICA AA Y AV

Para determinar los coeficientes de aceleración sísmica horizontal y vertical, Aa y Av. Como la ubicación es en montería se determina según la tabla de capitales de departamento.

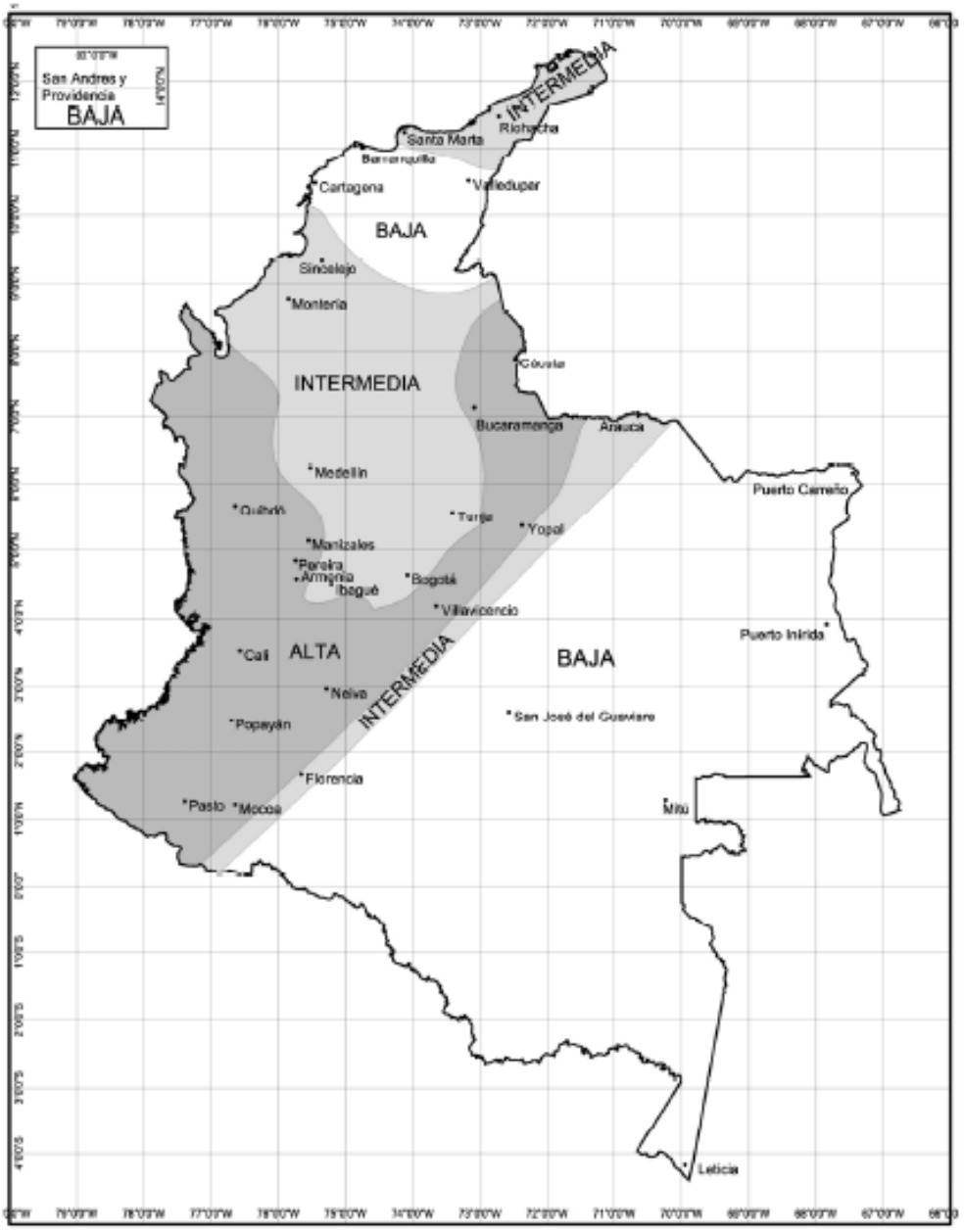


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v

Figura 12. ZONA DE AMENAZA SISMICA

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

TABLA 17. VALOR AA YAV PARA LAS CIUDADES CAPITALES DE DEPARTAMENTO

Por lo tanto, el coeficiente de aceleración horizontal es Aa 0.10 y el coeficiente de aceleración vertical Av es 0.15.

4.3 MOVIMIENTO SISMICO DE DISEÑO

Teniendo los coeficientes de aceleración sísmica y con el estudio de suelo el cual determina un suelo tipo E, podemos determinar los coeficientes de ampliación Fa y Fv.

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	Véase nota	Véase nota	Véase nota	Véase nota	Véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

TABLA 18. COEFICIENTE DE AMPLIACIÓN FA

Según la tabla el coeficiente Fa es 2.50.

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_V, para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_V \leq 0.1$	$A_V = 0.2$	$A_V = 0.3$	$A_V = 0.4$	$A_V \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

TABLA 19. COEFICIENTE DE AMPLIACIÓN FV

Según la tabla el coeficiente Fv es 3.35.
El coeficiente de importancia se determina como grupo **II de Ocupación especial.**

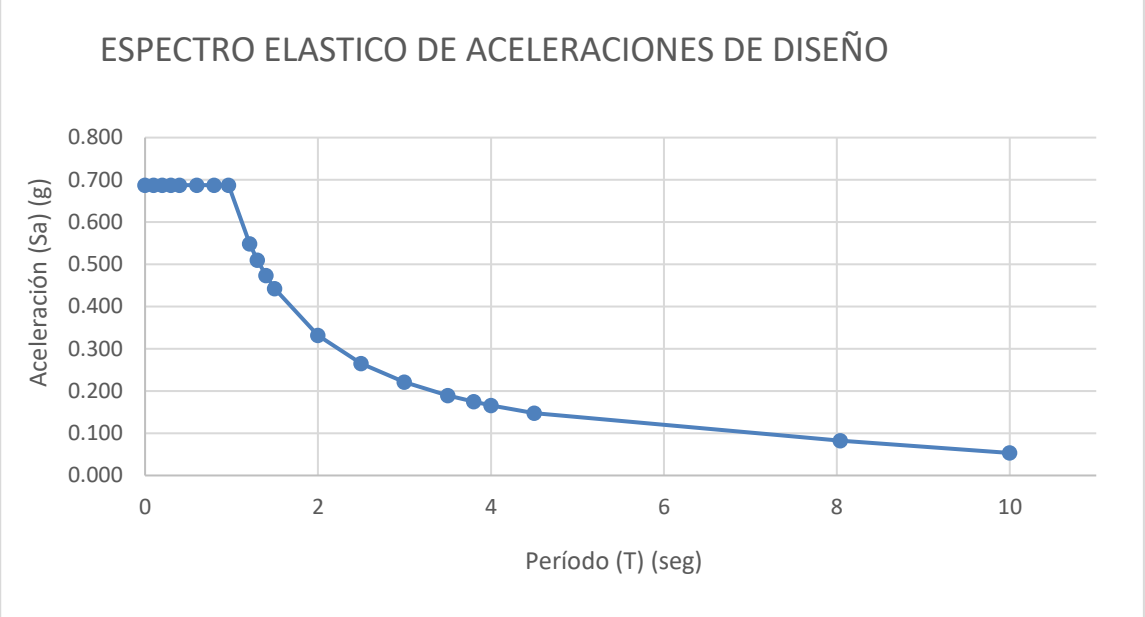
Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

TABLA 20. COEFICIENTE DE IMPORTANTE

Por lo tanto, el coeficiente de importancia es 1.25. Se define el espectro para determinar las cargas sísmicas.

Localización	Monteria
Zona Sísmica	Intermedia
Aa	0.1
Av	0.15
Tipo de Perfil	E
Fa	2.5
Fv	3.35
I	1.10
To	0.20
Tc	0.96
T_L	8.0



4.4 COMBINACIÓN DE LAS DIFERENTES SOLICITUDES

Las combinaciones de carga se han simplificado con las mostradas en el título B por causa de que no requiere todas las cargas. Además, en los análisis de Metálica de lámina delgada sus combinaciones se muestran en el anexo de diseño de correas y cerchas. Para el diseño del pórtico resistente a momento y la cimentación se hace referencia a las combinaciones mayoradas (COMB), y las combinaciones de servicio (SERV).
Las combinaciones de diseño se van a ver afectada, con una relación de R0 = 5, pero en este caso se determinó un R de según las irregularidades por lo que para efecto de las combinaciones se divide entre R0, debido que en los casos espectrales, el valor de la gravedad se ve afectado, donde se aumenta su valor.

Para el diseño de los elementos se trabaja con la envolvente de todas las cargas mayoradas y en el caso de dimensionar la cimentación se hace la envolvente de las cargas de servicio, en el chequeo de la deriva se trabaja con las combinaciones de la Comb 19 ~ 26, las combinaciones utilizadas son:

PORTICOS RESISTENTES A MOMENTOS					
Comb	D	L	Ex	Ey	
1	1.40				combinaciones de diseño
2	1.20	1.60			
3	1.20	1.00	0.20	0.06	
4	1.20	1.00	-0.20	0.06	
5	1.20	1.00	-0.20	-0.06	
6	1.20	1.00	0.20	-0.06	
7	1.20	1.00	0.06	0.20	
8	1.20	1.00	-0.06	0.20	
9	1.20	1.00	-0.06	-0.20	
10	1.20	1.00	0.06	-0.20	
11	0.90		0.20	0.06	
12	0.90		-0.20	0.06	
13	0.90		-0.20	-0.06	
14	0.90		0.20	-0.06	
15	0.90		0.06	0.20	
16	0.90		-0.06	0.20	
17	0.90		-0.06	-0.20	
18	0.90		0.06	-0.20	
19			1.00	0.30	Chequeo de Deriva
20			-1.00	0.30	
21			-1.00	-0.30	
22			1.00	-0.30	
23			0.30	1.00	
24			-0.30	1.00	
25			-0.30	-1.00	
26			-0.30	-1.00	

DIMENSIONES DE CIMENTACION					
Serv	D	L	Ex	Ey	
1	1.00				Dimensiones de Cimentaciones
2	1.00	1.00			
3	1.00	0.75			
4-1	1.00		0.14	0.042	
4-2	1.00		-0.14	0.042	
4-3	1.00		-0.14	-0.042	
4-4	1.00		0.14	-0.042	
4-5	1.00		0.042	0.14	
4-6	1.00		-0.042	0.14	
4-7	1.00		-0.042	-0.14	
4-8	1.00		0.042	-0.14	
5-1	1.00	0.75	0.105	0.0315	
5-2	1.00	0.75	-0.105	0.0315	
5-3	1.00	0.75	-0.105	-0.0315	
5-4	1.00	0.75	0.105	-0.0315	
5-5	1.00	0.75	0.0315	0.105	
5-6	1.00	0.75	-0.0315	0.105	
5-7	1.00	0.75	-0.0315	-0.105	
5-8	1.00	0.75	0.0315	-0.105	
6	0.60				
7-1	0.60		0.14	0.042	
7-2	0.60		-0.14	0.042	
7-3	0.60		-0.14	-0.042	
7-4	0.60		0.14	-0.042	
7-5	0.60		0.042	0.140	
7-6	0.60		-0.042	0.140	
7-7	0.60		-0.042	-0.140	

TABLA 23. COMBINACIONES DE CARGA

4.5 DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El diseño de los elementos estructurales se muestra en los anexos teniendo en consideración lo descrito en esta memoria además se muestran las diferentes solicitudes de cargas y combinaciones que reglamenta la NSR -10. Los elementos de diseño de muros y losa de contrapiso, los cuales se tienen las siguientes conclusiones:

4.6 DESCRIPCION DE SOTWARE

Para el diseño de las estructura se utilizaron un programas, Cype Cad, puede hacer análisis de estructural complejas, pero tiene muchas opciones extras que simplifica el diseño de las edificaciones, como por ejemplo:

*Calculo automático de coordenadas de centros de masas (Xm, Ym)
*Calculo automático de coordenadas de centros de rigideces (Xt, Yt)
*Calculo automático de fuerzas sísmicas, sus excentricidades y aplicación en el centro de masas.
*Calculo automático de masas del edificio a partir de los casos de carga elegidos
*División automática de elementos (Auto-Mesh), así se pueden definir elementos que se cruzan, y el programa los divide automáticamente en su análisis interno, o se puede dar el comando de que divida los elementos en el mismo modelo.
*Plantillas predefinidas de sistemas de losas planas, losas en una dirección, losas reticulares o con nervaduras y casetones, cubiertas, etc
*Espectro de diseño sísmico.

Haciendo la consideración que solo se toman las solicitudes de geometría y carga para el diseño de columnas, vigas y nervios, por medio del programa DC CAD, el cual hace el diseño teniendo como referencia la norma sismo resistente (NSR 10), y toma las diferentes consideraciones como capacidad de disipación, refuerzo asumir teniendo como referencia a la librería estipulada en las normas, el concreto se diferencia para columnas, vigas y vigueta, recubrimientos, etc,

La función principal es la realización de los despieces. Los cuales se muestran en planos y análisis en memoria.

Para el diseño de la cimentación se hace en Cypecad, el cual permite determinar la presión sobre el terreno haciendo un análisis con el módulo de reacción del suelo, el cual se determina según con la capacidad del suelo, además permite determinar el punzonamiento, y el refuerzo por medio de las combinaciones y hacer una envolvente el cual calcula los momentos y cortante últimos.

Jorge Ivan Petro Anillo
Especialista en estructura
UNIVERDIDAD DEL NORTE
M.P. 22202166774COR

METÁLICA Y DISEÑO SAS

Joaquin Andres Amaya Paez/Jorge Ivan Petro Anillo
Calle 52 N 12-30 Edificio Fontenillas Apto 701
23001 Monteria
Córdoba - Colombia

Claves de la licencia METÁLICA Y DISEÑO SAS
Fecha: 26/10/2018

Licencia nº: **146339** Version: 2019 Local

Programas: CYPECAD - - CYPE 3D - - Gestión - - - - - - - - - Gestor detalles constructivos - - Generadores de precios - - - -

1. En el caso de disponer de varias licencias asegúrese de que el número de licencia que aparece en esta hoja corresponde a la pastilla conectada.
2. Inserte el DVD de la aplicación de CYPE Ingenieros en la unidad lectora de DVD.
3. Abra el directorio que hace referencia a su idioma.
4. Abra el directorio 'Instrucciones de instalación'. Encontrará aquí varios ficheros independientes de instrucciones en función de si posee pastilla de seguridad o no y, en el primer caso, dependiendo del tipo. Seleccione el que corresponde a su caso.