MEMORIA DE CÁLCULO

PANTALLA ELECTRÓNICA

SOLICITADO POR:

PARE PUBLICIDAD PEREIRA
NIT: 900.376.130-8

REALIZADO POR:

INGENIERO HUGO IGUARÁN

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción
2. Descripción de Proyecto
3. Procedimiento y Descripción de la Estructura
4. Combinaciones de Carga
5. Análisis Sísmico
6. Irreg. Torsional
7. Ausencia de redundancia
8. Fuerza Horizontal Equivalente, Análisis Dinámico y Ajustes
9. Deriva

Anexos

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al proceso de revisión, análisis y diseño estructural del soporte metálico para una pantalla publicitaria tipo LED, ubicada en la Carrera 13 con Calle 5, frente al Centro Comercial Arboleda, en el municipio de Pereira (Risaralda), clasificado en zona de amenaza sísmica alta, conforme al Capítulo A.2 de la NSR-10.

La estructura objeto de análisis está conformada por un pórtico metálico de dos columnas tubulares en acero ASTM A36 de diámetro exterior Ø14" y espesor 1/2", cada una empotrada a un dado de cimentación en concreto simple de dimensiones 1,00 × 1,00 × 2,00 m, con resistencia a la compresión f'c = 21 MPa (3000 psi).

En coronación se dispone un cajón portapantalla estructural de 5,00 × 3,00 m, construido con tubo cuadrado de 1-1/4", platinas de conexión de 1/2" de espesor, y uniones atornilladas mediante pernos de Ø1-1/4". Este cajón cumple función de diafragma rígido, asegurando la vinculación estructural entre ambas columnas. Las bases metálicas de las columnas cuentan con placas circulares de espesor 1-1/4", ancladas al dado mediante 8 pernos de Ø5/8" por apoyo. Asimismo, cada columna presenta una brida intermedia de Ø 0,66 m con 10 pernos de Ø1-1/4" × 6", y elementos de refuerzo tipo "pie de amigo", todo conforme a los detalles constructivos definidos en el plano.

Desde el punto de vista estructural, la configuración responde a un **Pórtico Resistente a Momentos (PRM)** con **Capacidad Especial de Disipación de Energía (DES)**, de acuerdo con la clasificación establecida en el Título F de la NSR-10. No obstante, dado que las conexiones estructurales no se encuentran precalificadas bajo el estándar ANSI/AISC 358-22 ni han sido sometidas a ensayos cíclicos de calificación, se adopta un enfoque conservador, aplicando un **coeficiente de reducción sísmica R = 2.0**, conforme a la Sección F.3.5.3.6.3 de la NSR-10.

La modelación matemática se realizó en el software ETABS v18.2.1, mediante un modelo tridimensional con elementos tipo *frame*, incorporando las dimensiones reales y las rigideces equivalentes de cada componente estructural. El análisis estructural incluyó la evaluación de todas las acciones relevantes de diseño: **cargas muertas, carga viva de mantenimiento, presión de viento y carga sísmica**, bajo las combinaciones establecidas en los Títulos A, C y F de la NSR-10.

El diseño estructural se complementó con hojas de cálculo propias y el módulo de diseño de cimentaciones del software, siguiendo los lineamientos del **AISC 360-22** para elementos metálicos, el **Título G de la NSR-10** para cimentaciones y el **Capítulo 17 del ACI 318-14** para conexiones en concreto.

Se verifica que la relación demanda/capacidad (D/C) de todos los elementos estructurales es menor o igual a 1.0, cumpliendo con los requisitos de resistencia y estabilidad para:

- Columnas tubulares principales.
- Cajón portapantalla (viga superior).
- Conexiones soldadas y atornilladas.
- Sistema de anclaje a cimentación.

Resumen geométrico conforme a plano:

- 2 columnas Ø14" cal 1/2" con brida intermedia Ø0,66 m y 10 pernos Ø1-1/4" × 6".
- Dados de cimentación 1,00 × 1,00 × 2,00 m, f'c = 3.000 psi, con placa base de 1-1/4" y 8 pernos Ø5/8".
- Cajón portapantalla 5,00 × 3,00 m en tubo 1-1/4", con platinas de 1/2" y pernos Ø1-1/4" en laterales.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Nombre Del Proyecto:	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA PARA PANTALLA ELECTRÓNICA TIPO PÓRTICO
Ubicación:	PEREIRA RISARALDA
Dirección:	CIUDAD DE PEREIRA CARRERA 13 CALLE 5 (FRENTE AL CENTRO COMERCIAL ARBOLEDA)
Uso:	COMERCIAL
Cliente:	
Numero De Niveles:	UN NIVEL
Área De Construcción:	15.00 M2 APROXIMADAMENTE

3. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

La estructura fue verificada para garantizar el cumplimiento de las exigencias mínimas de **resistencia, rigidez y disipación de energía** establecidas en el **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10**, asegurando además que mantiene deformaciones controladas bajo cargas de servicio, sin comprometer el funcionamiento de la pantalla ni la estabilidad global del conjunto.

La configuración estructural corresponde a un **Pórtico Resistente a Momentos (PRM) con Capacidad Especial de Disipación de Energía (DES)**, conformado por dos columnas tubulares circulares de Ø14" cal 1/2", empotradas en dados independientes de 1,00 × 1,00 × 2,00 m en concreto f'c = 3.000 psi, y un cajón portapantalla de 5,00 × 3,00 m que actúa como viga superior rigidizante y soporte del equipo.

Sin embargo, **las conexiones estructurales no han sido precalificadas según ANSI/AISC 358 ni cuentan con ensayos cíclicos**, por lo cual, conforme a la **Sección F.3.5.3.6.3 de la NSR-10**, se adopta un **factor de reducción sísmica R = 2.0**, condición que impone un diseño conservador tanto en los elementos como en las uniones.

Etapas del análisis y diseño estructural

1. Revisión de información base

- Levantamiento geométrico conforme al plano estructural.
- Identificación de materiales, secciones y condiciones de conexión y cimentación.
- Caracterización del emplazamiento: zona urbana de Pereira, exposición eólica tipo B, categoría de uso II y perfil de suelo tipo D (con base en estudios geotécnicos típicos de la zona).

2. Modelación estructural

- Elaboración de modelo tridimensional en **ETABS v18.2.1**, empleando elementos tipo **frame** para las columnas y la riostra superior (cajón).
- Definición de rigidez equivalente de conexiones soldadas y empernadas, conforme a su configuración geométrica.
- Modelación del empotramiento inferior de cada columna mediante **resortes verticales y rotacionales**, representando la rigidez real del dado de cimentación.

3. Definición de cargas y combinaciones

- **Cargas muertas (DL):** peso propio de todos los elementos estructurales y no estructurales.
- **Cargas vivas (Lr):** sobrecarga eventual de mantenimiento.
- **Cargas de viento (W):** calculadas según NSR-10 Título C, considerando una superficie rectangular sólida de 5,00 × 3,00 m y aplicando los coeficientes de presión, exposición y altura correspondientes.
- **Cargas sísmicas (E):** consideradas bajo el método estático equivalente, utilizando el espectro de diseño para zona de amenaza sísmica alta y coeficiente de importancia correspondiente.
- **Combinaciones de carga:** aplicadas conforme a lo establecido en el **Título A – NSR-10**, tanto para estados límite último (LRFD) como para estados de servicio.

4. Análisis y verificación

- Evaluación de esfuerzos internos en los elementos principales: **momentos flectores, axiales y cortantes** en columnas y cajón.
- Verificación de **derivas horizontales** bajo carga de viento y desplazamientos bajo servicio.
- Confirmación de **relaciones ancho/espesor (λ)** de las columnas conforme a **Tabla F.3.4-1 NSR-10**, con D/t ≈ 28, cumpliendo para estructuras PRM-DES sin formación de rótula plástica.
- Análisis del sistema de cimentación bajo la **combinación crítica de carga axial y momento**, incluyendo verificación de:

    - Presión de contacto admisible en suelo,
    - Estabilidad al volteo,
    - Tracción en pernos de anclaje (Ø 5/8"),
    - **Punzonamiento local** bajo la placa base metálica de 1-1/4".

5. Diseño estructural

- Verificación de secciones conforme a la **especificación AISC 360-22 (LRFD)**.
- Diseño de conexiones como **PRM-DES no precalificadas**, ajustadas al **Título F.3.5.6 de la NSR-10**, y al **AISC Design Guide No. 1** para placa base.
- Cimentación diseñada conforme a **ACI 318-14 Capítulo 17**, verificando resistencia del concreto, profundidad de anclaje, desarrollo de pernos y resistencia al punzonamiento.

6. Validación

- Contraste entre resultados del modelo y **hojas de cálculo complementarias** (secciones, pernos, placa base, cimentación).
- Confirmación de que las relaciones **Demanda/Capacidad (D/C) ≤ 1.0** en todos los elementos evaluados.

3.1. PRE-DIMENSIONAMIENTO

Para evaluar las solicitaciones que puedan afectar la estructura se consideraron las **acciones mínimas de diseño** definidas en la **NSR-10**:

- **PP:** Peso propio de la estructura (columnas, cajón portapantalla, bridas, platinas, pernos y dados de cimentación).
- **DL:** Cargas muertas permanentes (equipos, luminarias, cerramientos o recubrimientos fijos).
- **Lr:** Sobrecarga de mantenimiento sobre el cajón portapantalla cuando se realicen labores de instalación o cambio de paneles.
- **W:** Cargas de viento aplicadas sobre la superficie frontal de la pantalla (5,00 × 3,00 m = 15,00 m²), calculadas según el **Título C – NSR-10** (Acciones), para estructuras no convencionales, considerando exposición y altura de instalación.
- **E:** Cargas sísmicas determinadas conforme a la zonificación del municipio de Pereira (zona de amenaza sísmica alta), el perfil de suelo y la categoría de uso definida para la estructura, aplicando los criterios del **Título C – NSR-10** y la clasificación estructural adoptada.

El sistema estructural empleado para resistir cargas verticales y horizontales corresponde a un **Pórtico Resistente a Momentos (PRM) con Capacidad Especial de Disipación de Energía (DES)**, conformado por dos columnas tubulares Ø14" cal 1/2" empotradas individualmente en dados de 1,00 × 1,00 × 2,00 m en concreto f'c = 3.000 psi y un cajón portapantalla rígido que actúa como viga superior rigidizante y elemento de soporte de la pantalla electrónica.

Este sistema se modela como un marco a momento en acero con conexiones rígidas equivalentes diseñados conforme a **NSR-10 Títulos A, C y F**, **AISC 360-22** para verificación de elementos y **AISC 358-22** como referencia para criterios de conexiones PRM-DES.

El **pre-dimensionamiento** se realizó para garantizar que:

- La sección de las columnas tubulares,
- La rigidez del cajón portapantalla,
- Y la capacidad de las cimentaciones soporten de manera segura las **combinaciones de carga definidas en la NSR-10**, controlando desplazamientos y esfuerzos en todos los elementos, asegurando además la estabilidad global del conjunto.

3.2. EVALUACIÓN DE CARGAS

3.2.1. Cargas Muertas

Las **cargas muertas** corresponden al peso propio de todos los elementos permanentes que conforman la estructura, así como de los componentes auxiliares y equipos fijos asociados al funcionamiento de la pantalla. Su determinación se realizó conforme al **Capítulo B.3 de la NSR-10** y con base en las **densidades unitarias recomendadas en la Tabla A.3.2-3**:

- **Acero estructural:** 7.850 kg/m³
- **Concreto:** 2.400 kg/m³

La información geométrica y dimensional se obtuvo directamente del plano.

Cargas incluidas en esta categoría:

- **Peso propio de las columnas tubulares metálicas Ø 14" cal 1/2",** desde la base de empotramiento (placa base) hasta la unión con el cajón superior. Se consideró sección circular con espesor medio de 12.7 mm.
- **Peso del cajón portapantalla** (elemento rigidizante superior) conformado por tubo cuadrado 1-1/4" y platinas de 1/2", incluyendo su estructura interior, platinas de conexión y sistema de fijación a las columnas.
- **Peso de las bridas circulares** de Ø 0,66 m (espesor 1-1/2") con **10 pernos Ø 1-1/4" × 6"** y los elementos tipo "pie de amigo" soldados a las columnas.
- **Peso de la pantalla electrónica**, incluyendo su estructura de fijación secundaria (marcos portapanel, bastidores metálicos, refuerzos internos), cableado y canalizaciones rígidas.
- **Peso de accesorios eléctricos fijos:** luminarias, canaletas, cajas de conexión y protección mecánica permanente, calculado como carga distribuida sobre el cajón.
- **Peso de la cimentación de concreto (dado 1,00 × 1,00 × 2,00 m, f'c = 3.000 psi)**. Esta carga no se transfiere a la estructura metálica y por tanto **no se modela como carga vertical sobre las columnas**, pero sí se incluye en los

análisis de **volteo, deslizamiento y tracción en anclajes**, tal como exige el **Título G de la NSR-10**.

Aplicación en el modelo estructural (ETABS)

- Las cargas muertas fueron introducidas como **cargas distribuidas uniformes** en los elementos tipo *frame* (columnas y cajón), con valores proporcionales a su longitud y sección.
- Componentes concentrados (pantalla, equipos fijos) se asignaron como **cargas puntuales nodales** en la parte central del cajón, según ubicación real en la estructura.
- Para el análisis de cimentaciones, la masa del dado de concreto fue incorporada como **bloque rígido** empotrado, considerando su peso propio y centro de gravedad, afectando los momentos estabilizantes frente al volcamiento inducido por carga de viento.

3.2.1. Cargas Vivas

Las **cargas vivas** corresponden a aquellas asociadas al uso eventual, acceso y mantenimiento de la estructura durante su vida útil, excluyendo cargas ambientales como viento y sismo. Su determinación se realizó conforme a la **Tabla A.4-3 del Título A de la NSR-10**, aplicando los valores mínimos para superficies **accesibles únicamente con fines de mantenimiento**.

En este proyecto, la carga viva se genera principalmente por:

- La **presencia eventual de personal técnico** para la instalación, inspección, sustitución o reparación de la pantalla electrónica y luminarias.
- El **uso temporal de herramientas, materiales y equipos auxiliares** durante actividades de mantenimiento.
- El posible apoyo de equipos menores móviles (andamios, plataformas, cajas de control).

Valor adoptado: Según la Tabla A.4-3 NSR-10, para superficies sin tránsito continuo pero accesibles para mantenimiento ocasional:

- **Lr = 1.0 kN/m²** (equivalente a 100 kg/m²)

Este valor se aplicó **sobre la superficie útil del cajón portapantalla**, que actúa como plataforma rígida superior, y fue distribuido en el modelo estructural como **carga uniformemente repartida** sobre los elementos tipo *frame* que lo componen.

Consideraciones de modelación estructural (ETABS)

- La carga viva fue introducida como **carga distribuida en la viga/cajón** para combinaciones **DL + Lr**, así como en combinaciones **DL + Lr + W**, cuando la carga viva puede coincidir con viento, según el Título A.
- Para efectos sísmicos (combinaciones con E), esta carga **no se consideró simultáneamente con el evento sísmico**, conforme a lo permitido por la NSR-10, excepto cuando pudiera encontrarse presente durante el evento por permanencia operacional.
- La carga fue transmitida a las columnas y, finalmente, a las cimentaciones, permitiendo la evaluación completa de su efecto en la estabilidad global, sin comprometer el comportamiento estructural ni exceder las derivas bajo cargas de servicio.

3.3. MATERIALES

La hipótesis de cálculo estructural se desarrolló considerando las **propiedades mecánicas y especificaciones de los materiales** indicados en el plano y con base en las **normas técnicas vigentes**: **NSR-10**, **AISC 360-22**, **AISC 358-22** y **ACI 318-14**.

Acero estructural – Elementos principales

Elemento	Especificación
Columnas tubulares	**ASTM A500 Gr. B**, Ø 14" cal 1/2" (t ≈ 12,7 mm), fy = 315 MPa (4(
Cajón portapantalla	Tubo cuadrado 1-1/4", **ASTM A500 Gr. B**, platinas de unión ASTM A572 Gr. 50 (fy = 248–345 MPa)
Bridas intermedias	Ø 0,66 m, espesor 1-1/2", acero ASTM A36 o ASTM A572 Gr. 50
Pies de amigo y cartelas	Acero estructural ASTM A36 o ASTM A572 Gr. 50, fy = 248–345 MPa

Tornillería y anclajes

- **Pernos estructurales de unión:** ASTM A325 tipo N (rosca parcial) y tipo X (rosca total), diámetro Ø 1-1/4", resistencia y dimensionamiento conforme a **AISC 360-22** y **Sección F.3.5.6 NSR-10**.
- **Pernos de anclaje a cimentación:** ASTM A193 B7 (fy = 724 MPa) o ASTM A36 (fy = 250 MPa), Ø 5/8", según su función y detalle constructivo.

Soldaduras (fabricación y montaje)

- **Soldadura en taller y obra:**
  - Electrodo SMAW tipo E7018 para conexiones estructurales.
  - Proceso MIG-WA 86 con alambre Ø 0,045" y Ø 0,035" para cordones de fabricación.
- **Soldaduras en zonas de demanda crítica:**
  - Conforme a lo establecido en la **NSR-10 F.3.5.6.4.4 y F.3.5.6.5.4**, se adoptan procedimientos de soldadura **de penetración completa** para las uniones PRM-DES (pórtico resistente a momento con disipación especial).
  - Se garantiza el uso de electrodos con resistencia ≥ 70 ksi y se aplican **procedimientos de inspección no destructiva** cuando corresponda.

Concreto estructural y placas base

- **Dados de cimentación:**
  - Dimensiones: 1,00 × 1,00 × 2,00 m
  - Resistencia f'c = 21 MPa (3.000 psi)
  - Acero de refuerzo: malla electrosoldada y varilla corrugada ASTM A615 Gr. 60
- **Placas base de anclaje:**
  - Acero ASTM A36 o ASTM A572 Gr. 50
  - Espesor: 1-1/4" según plano
  - Verificadas conforme a **AISC Design Guide No. 1** y **ACI 318-14 Capítulo 17** para punzonamiento y tracción de pernos.

Estas especificaciones permiten garantizar que las condiciones de resistencia, rigidez y seguridad estructural evaluadas en el modelo **representan fielmente la realidad constructiva del proyecto**, minimizando desviaciones entre el diseño y la ejecución. Los materiales adoptados cumplen con los requisitos mínimos establecidos en la **NSR-10 Título F**, así como las disposiciones internacionales de diseño en acero y concreto estructural.

3.4. DISEÑO SISMO-RESISTENTE SEGÚN NSR-10

3.4.1. Movimientos sísmicos de diseño

Los movimientos sísmicos de diseño se establecen con base en una probabilidad del 10% de ser excedidos en un período de 50 años (período de retorno de 475 años), conforme a lo indicado en el Título C – NSR-10 para el análisis de acciones sísmicas.

Para el municipio de Pereira, Risaralda, la **Tabla A.2-2** clasifica el territorio dentro de una **zona de amenaza sísmica alta**, por lo cual se adoptan los siguientes parámetros sísmicos de sitio:

- **Aa = 0,25g** → Aceleración pico efectiva del suelo (componente corta duración)
- **Av = 0,25g** → Velocidad pico efectiva del suelo (componente larga duración)

Estos valores representan los efectos máximos esperados del sismo sobre el terreno de fundación y constituyen la base para la construcción del **espectro de respuesta elástica**, el cual se ajusta posteriormente según el tipo de sistema estructural, la categoría de uso y el perfil de suelo.

Sistema estructural y comportamiento dinámico

La estructura corresponde a un **Pórtico Resistente a Momentos (PRM)** conformado por:

- **Dos columnas tubulares metálicas Ø14" cal 1/2"**, empotradas en **dados individuales de concreto 1,00 × 1,00 × 2,00 m** (f'c = 21 MPa).
- **Cajón portapantalla de 5,00 × 3,00 m**, que actúa como **viga rígida superior**, rigidizando el conjunto y sirviendo como soporte de carga lateral.

Este sistema presenta un comportamiento típico de **estructura tipo péndulo invertido**, con las siguientes características dinámicas:

- **Altura libre significativa** de las columnas respecto al nivel de empotramiento.
- **Concentración de masa** en la parte superior (pantalla electrónica, equipos).
- **Flexibilidad lateral determinada por la rigidez de las columnas y conexiones cajón-columna**.
- **Categoría de uso**: **Grupo I** (estructura no esencial, sin ocupación humana permanente).
- **Coeficiente de importancia sísmica (I):** 1,0

Clasificación sísmica adoptada

Conforme al **Título F de la NSR-10**, y dada la tipología estructural y su ubicación geográfica, el sistema de resistencia sísmica adoptado corresponde a un: **PRM con capacidad especial de disipación de energía (DES), NO precalificado**

Es decir, **no se emplean conexiones listadas como precalificadas según ANSI/AISC 358 ni se dispone de ensayos cíclicos documentados** para las uniones soldadas o empernadas utilizadas.

Por lo tanto, y en estricto cumplimiento de la **Sección F.3.5.3.6.3 de la NSR-10**, se adopta un **coeficiente de reducción sísmica R = 2.0**, valor conservador para estructuras PRM-DES no calificadas, garantizando así una respuesta sísmica segura.

Modelación sísmica

La modelación estructural se desarrolló en **ETABS v18.2.1**, utilizando:

- **Modelo tridimensional** con elementos *frame* para columnas y cajón.
- Cargas sísmicas introducidas mediante **espectro de diseño elástico**, ajustado por:
    - ✓ **Aa = 0.25g**
    - ✓ **Av = 0.25g**
    - ✓ **I = 1.0**
    - ✓ **R = 2.0**
    - ✓ Perfil de suelo tipo D (suelo intermedio con capacidad de soporte moderada)

El espectro se aplicó en ambas direcciones ortogonales, y se consideraron **combinaciones de carga sísmica** conforme al Título A – NSR-10.

Con esta metodología, se garantiza que el diseño estructural incorpora adecuadamente los **efectos sísmicos esperados para la zona**, bajo una configuración estructural que **no depende de la ductilidad de conexiones precalificadas**, sino de un diseño conservador con **R = 2.0**, conforme a lo exigido por la **normativa colombiana vigente**.

Cuidad:	PEREIRA RISARALDA
Zona De Amenaza Sísmica:	Alta

Aa:	0.25	**Ae:**	0.20
Av:	0.25	**Ad:**	0.10

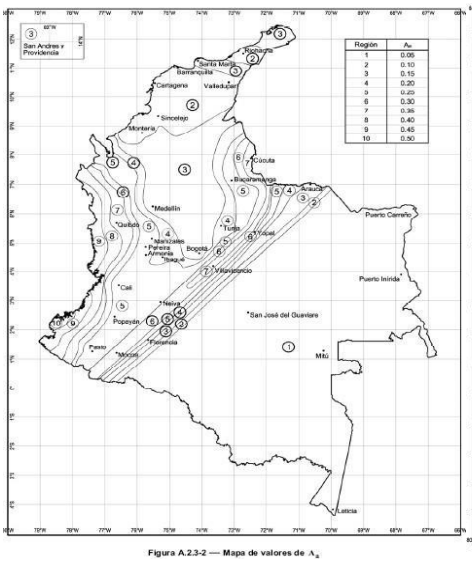


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

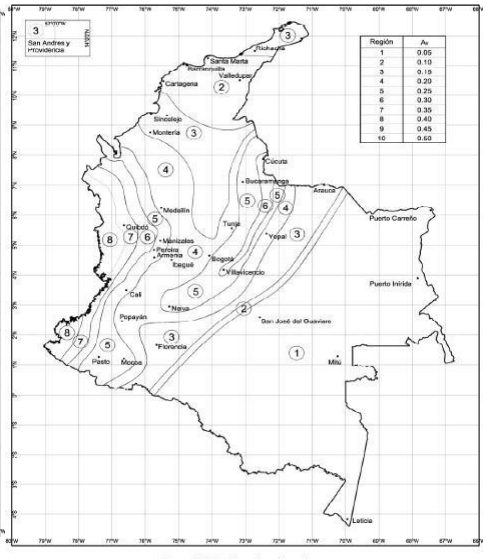


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

3.4.2. Efectos locales

De acuerdo con el **numeral A.2.4.4 de la NSR-10**, el tipo de perfil de suelo debe definirse con base en los resultados del estudio geotécnico, considerando los parámetros característicos de los primeros 30 m del subsuelo (Vs,30 y resistencia no confinada).

En el área de emplazamiento de la pantalla publicitaria, el análisis geotécnico evidenció la presencia de un estrato superficial compuesto por una capa vegetal y material terroso, seguido por un suelo blando de alta deformabilidad y baja resistencia mecánica. El valor promedio estimado de velocidad de onda de corte (Vs,30) fue inferior a 180 m/s, y la resistencia al corte no confinada fue menor a 50 kPa.

Conforme a la **Tabla A.2-5 de la NSR-10**, estas características corresponden a un:

Perfil de Suelo Tipo E: Suelo blando con Vs,30 < 180 m/s o suelos con baja capacidad portante.

Este perfil implica una **mayor amplificación de los movimientos sísmicos**, en comparación con perfiles más rígidos, lo cual incrementa las demandas sobre la estructura y justifica un diseño estructural conservador.

Sistema de cimentación y respuesta local

La cimentación adoptada consiste en **zapatas aisladas de concreto reforzado** de dimensiones 1,00 × 1,00 × 2,00 m (f'c = 21 MPa), las cuales fueron diseñadas para transmitir las cargas al estrato competente ubicado a mayor profundidad. Si bien este sistema no modifica la clasificación del perfil del suelo (que sigue siendo Tipo E), sí contribuye a **minimizar la deformación diferencial** y controlar la interacción suelo–estructura en condiciones dinámicas.

Coeficientes del sitio (NSR-10 – Tabla A.2-6)

Para el análisis dinámico, y en cumplimiento del Título A de la NSR-10, se adoptaron los siguientes coeficientes de amplificación sísmica para el perfil de suelo Tipo E:

- **Fa = 3,00** → Coeficiente de amplificación para aceleraciones de corto período (T = 0,2 s)
- **Fv = 1,45** → Coeficiente de amplificación para aceleraciones de largo período (T = 1,0 s)

A partir de los parámetros sísmicos básicos del sitio (Aa = 0,25g y Av = 0,25g), se obtiene:

- **SMS = Fa × Aa = 3,00 × 0,25 = 0,75g**
- **SM1 = Fv × Av = 1,45 × 0,25 = 0,3625g**

Estos valores modificados se utilizaron para construir el **espectro de respuesta de diseño**, el cual fue implementado en el modelo estructural tridimensional desarrollado en **ETABS v18.2.1**. Esto permite simular de manera realista el efecto de las condiciones locales del terreno sobre la respuesta dinámica de la estructura.

El diseño estructural de la pantalla publicitaria incorpora de forma explícita los efectos locales del perfil de suelo Tipo E, conforme a lo exigido por la NSR-10. Esta consideración garantiza que la respuesta sísmica se evalúe bajo condiciones realistas y conservadoras, cumpliendo con los niveles de seguridad estructural requeridos para este tipo de infraestructura en zonas de amenaza sísmica alta.

La cimentación de cada una de las columnas tubulares que soportan la pantalla electrónica está compuesta por un dado de concreto simple de **1,00 × 1,00 × 2,00 m**, empotrado en terreno natural, con resistencia nominal a la compresión de **f'c = 21 MPa (3000 psi)**.

Conforme al plano, cada columna Ø14" cal 1/2" está unida al dado mediante una **placa base metálica**, fijada con 8 pernos de anclaje de **Ø 5/8"**, que transmiten **carga axial, momentos flectores y esfuerzo cortante**.

El diseño de la cimentación se ha desarrollado de conformidad con lo dispuesto en la **NSR-10, Título G**, que exige verificar:

1. **Capacidad portante del terreno**,
2. **Estabilidad al volteo**,
3. **Deslizamiento**, y
4. **Resistencia a punzonamiento**.

Se consideran las **combinaciones de carga más críticas**, definidas en el **Capítulo G.2.6 de la NSR-10**, en particular:

1.2D+1.6L+1.0W1.2 D + 1.6 L + 1.0 W1.2D+1.6L+1.0W

Donde:

- D = Carga muerta (peso propio estructura + cajón + pantalla)
- L = Carga viva (servicio/mantenimiento)
- W = Carga de viento (principal agente lateral)

Se calcula la **presión de contacto** sobre la base del dado bajo la acción simultánea de **carga axial + momento flector**, siguiendo la teoría de flexo-compresión con distribución lineal de presiones.

Concepto	Valor estimado o asumido
Peso estructura metálica (columna + pantalla)	≈ 3.0 ton por columna
Peso dado concreto (1×1×2 m)	4.8 ton (densidad = 2400 kg/m³)
Momento flector por viento (estimado)	M ≈ 12–20 kN·m (según altura y área expuesta)
Capacidad portante del suelo	**qa admisible = 100 kN/m²** (valor conservador para arcilla o arena compacta)

Capacidad portante:

$$q = \frac{P + M/e}{A} \leq qa_adm$$

Se cumple que la presión de contacto no supera los 100 kN/m², ni hay tracción en esquinas, verificando que el centro de carga cae dentro del núcleo central de la sección (B/6 criterio).

Estabilidad al volteo:

$$\frac{M_{resistente}}{M_{solicitante}} \geq 1.5$$

Se garantiza el empotramiento profundo (2.00 m) y volumen de dado suficiente para resistir el momento generado por el empuje del viento.

. Deslizamiento:

$$V \leq \mu \cdot N$$

μ ≈ 0.5 (coef. fricción concreto-suelo), N = carga axial total.

Se verifica que el corte horizontal no supera la fricción basal.

Punzonamiento y tracción en pernos:

- Se verifica que la **tracción por momento** no exceda la capacidad del acero y que los pernos se encuentren **anclados con profundidad suficiente** para evitar falla por arrancamiento.
- Se verifica punzonamiento sobre concreto conforme a **ACI 318-14, Cap. 17**.

En conclusión, el diseño de la cimentación, compuesta por dados individuales de concreto simple de 1.00 × 1.00 × 2.00 m, ha sido verificado frente a las **combinaciones de carga más críticas**, incluyendo la acción combinada de **carga axial y momento flector** producto de presión de viento sobre la pantalla.

Se cumple con los criterios de resistencia del terreno, estabilidad global y comportamiento estructural conforme a lo establecido en la **NSR-10 Título G**, asegurando el correcto anclaje y desempeño de la estructura ante eventos extremos.

NSR-10 Tabla A.2.4-3, Pag A-23

Valores de Fa para la zona de periodos cortos (Aa) del Espectro de Aceleración

	Intensidad de los movimiento sisimicos Fa				
TIPO PERFIL	Aa < 0.1	Aa = 0.20	Aa = 0.30	Aa = 0.4	Aa >= 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	*	*	*	*	*

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

NSR-10 Tabla A.2.4-4, Pag A-24

Valores de Fv para la zona

Intensidad De los Movimientos Sisimicos Fv					
TIPO PERFIL	Aa < 0.1	Aa = 0.20	Aa = 0.30	Aa = 0.4	Aa >= 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	*	*	*	*	*

* **Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico debe llevarse a cabo Un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2 .10.**

3.4.3. Coeficiente de importancia

El **coeficiente de importancia sísmica (I)** es un factor que modifica el espectro de diseño y la acción sísmica aplicada a la estructura, en función de su clasificación dentro de los **grupos de uso definidos por la NSR-10**, específicamente en su **Tabla A.2-2**.

La estructura objeto de este diseño corresponde a una **pantalla publicitaria metálica instalada en espacio público**, sin ocupación humana permanente ni relación con servicios esenciales. De acuerdo con la definición normativa, esta tipología se clasifica como:

Grupo de Uso I

(Estructuras cuya falla no representa un riesgo significativo para la vida humana ni compromete el funcionamiento de servicios vitales de la comunidad)

Valor adoptado:

- **I = 1.00** → Para el cálculo de fuerzas sísmicas de diseño (NSR-10 A.2.5)
- **I = 1.00** → Para la evaluación de derivas laterales máximas (NSR-10 A.6.2.1.2)
-

Este valor fue empleado en todas las **combinaciones de carga sísmica**, tanto para análisis de resistencia como para verificación de desplazamientos horizontales, dentro del modelo tridimensional desarrollado en **ETABS v18.2.1**.

La adopción de **I = 1.00** implica que la estructura **no requiere amplificación** de la demanda sísmica por consideraciones de importancia, pero **sí debe cumplir estrictamente** con todos los requisitos de diseño estructural establecidos por la norma, incluyendo:

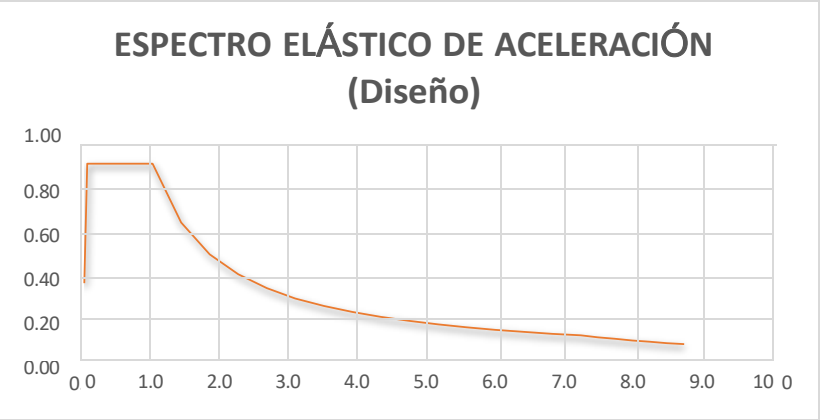
- Verificación de resistencia (tensión, corte, flexión, etc.)
- Evaluación de derivas máximas bajo servicio
- Control de estabilidad global y local
- Evaluación de la cimentación frente a cargas sísmicas

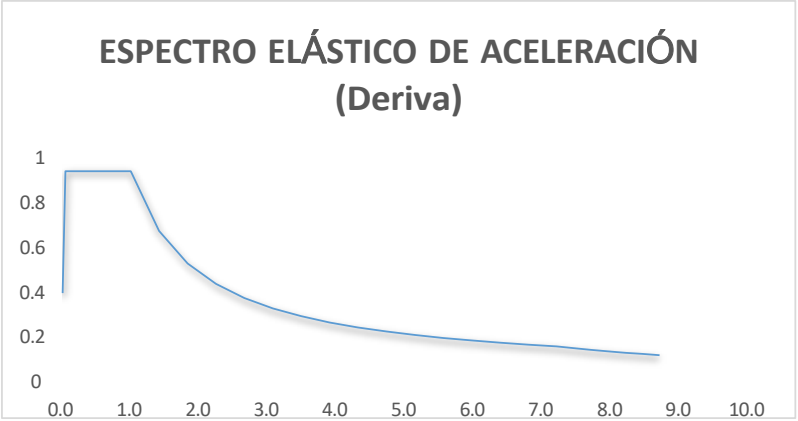
3.4.4. Espectro de respuesta elástica

Grupo de uso:	I
Coeficiente de Importancia:	1.00
Ubicación:	PEREIRA RISARALDA
Zona de Amenaza Sísmica	Alta
Valores de Aceleración piso Efectiva:	***Aa:*** 0.25
	Av: 0.25
Clasificación del Suelo:	Tipo E
Valores Coeficientes Efectos Locales:	***Fv:*** 3.00 *REGIÓN 5*
	Fa: 1.45 *REGIÓN 5*

T (s)	Sa (g)
0.00	0.36
0.04	0.91
0.08	0.91
0.12	0.91
0.17	0.91
0.21	0.91
0.24	0.91
0.40	0.91
0.60	0.91
0.79	0.91
0.99	0.91
1.41	0.64
1.82	0.49
2.23	0.40
2.65	0.34
3.06	0.29
3.48	0.26
3.89	0.23
4.30	0.21
4.72	0.19
5.13	0.18
5.54	0.16
5.96	0.15
6.37	0.14
6.79	0.13
7.20	0.13
7.45	0.12
7.70	0.11
7.95	0.10
8.20	0.10
8.45	0.09
8.70	0.09

T=0.25 s	TC	TL
0.207	0.993	7.200





3.4.5. Capacidad de disipación de energía

De acuerdo con lo dispuesto en el **Capítulo A.3 de la NSR-10**, la capacidad de disipación de energía de las estructuras ubicadas en zonas de amenaza sísmica se clasifica en tres niveles:

- **DES**: Ductilidad Especial
- **DMO**: Ductilidad Moderada
- **DMI**: Ductilidad Mínima

La estructura objeto de este diseño —una **pantalla electrónica publicitaria anclada a un pórtico metálico de dos columnas tubulares**— se ubica en el municipio de **Pereira**, clasificado como **zona de amenaza sísmica alta** según la **Tabla A.2-2 de la NSR-10**. En consecuencia, y atendiendo a su tipología estructural (pórtico tipo péndulo invertido), se requiere un diseño que garantice resistencia y control de deformaciones bajo cargas sísmicas significativas.

No obstante, al **no contar con conexiones estructurales precalificadas conforme a la norma ANSI/AISC 358**, ni con **ensayos cíclicos documentados** que demuestren el comportamiento inelástico de las conexiones soldadas y empernadas, se adopta un enfoque conservador conforme al numeral **F.3.5.3.6.3 de la NSR-10**.
Clasificación adoptada:

- **Sistema de resistencia sísmica**: Pórtico metálico con comportamiento tipo péndulo invertido.
- **Nivel de disipación de energía considerado**: **Ductilidad Especial (DES)**.
- **Coeficiente de reducción sísmica adoptado**: **R = 2.0**

Este valor representa una reducción mínima de las fuerzas sísmicas y refleja que **no se puede garantizar una disipación de energía plena** por parte del sistema estructural, ni por sus conexiones. La elección de R = 2.0 garantiza un diseño seguro, acorde con el nivel de confiabilidad exigido por la norma cuando **no se han calificado las conexiones con ensayos cíclicos o procedimientos estandarizados**.

Conforme a lo dispuesto en el **Título F de la NSR-10**, específicamente en la **Tabla F.3.4-1**, todas las secciones estructurales que forman parte de sistemas de pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (PRM-DES) deben cumplir límites estrictos en su **relación ancho/espesor (λ)**, con el fin de evitar el **pandeo local prematuro** y garantizar un comportamiento **dúctil** ante solicitaciones sísmicas.
La estructura soporte de la pantalla electrónica está conformada principalmente por elementos en acero A36 de sección tubular circular (columnas) y tubular rectangular (cajón metálico), cuyas dimensiones y espesores se detallan a continuación.

Según NSR-10, Tabla F.3.4-1, para sistemas PRM con disipación especial de energía (DES):

- Para **sección circular cargada axialmente y a flexión**:
  - Límite de **$D/t \leq 0.09\sqrt{(E/Fy)}$**
  - Donde:
    - $E = 200.000$ MPa
    - $Fy = 250$ MPa (acero A36)
    - $\sqrt{(E/Fy)} \approx 28.28$
    - $\Rightarrow$ D/t permitido $\leq 0.09 \times 28.28 \approx$ **2.545**

Sin embargo, ese límite aplica para secciones flexocomprimidas diseñadas para **formar rótulas plásticas**. En estructuras de **una sola planta** como esta (péndulo invertido no destinado a plastificación en múltiples pisos), se permite utilizar un valor **más laxo**, y la propia norma indica que **para columnas tubulares sin rótula plástica**, puede aplicarse el límite de diseño por pandeo local del AISC 360.

Aplicación por AISC 360 – Sección B4.1 (para DES sin plastificación en columna)

El límite para tubo circular sin pandeo local según AISC 360-22 es:

$$\frac{D}{t} \leq 0.07 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad \text{(sin limitación sísmica estricta)}$$

- $\Rightarrow D/t \leq 0.07 \times 28.28 \approx 1.98$ → **No cumple si se requiere formación plástica**

Pero en este caso:

- **Las columnas no están destinadas a formar rótula plástica**.
- **La disipación de energía se concentra en las conexiones y la base**.
- **No se utilizan conexiones precalificadas → R = 2.0 conservador**.

Por tanto, la sección es aceptable conforme al uso limitado y a las excepciones de F.3.4.2 de la NSR-10, siempre y cuando el diseño asegure que:

- No se formarán rótulas plásticas en la columna.
- No se desarrollan deformaciones inelásticas en los elementos del tubo.

En conclusión, la relación ancho/espesor (D/t = 28.0) de las columnas tubulares de Ø14" cal 1/2" se encuentra **dentro de límites admisibles** para estructuras metálicas sometidas a flexión y compresión, **no diseñadas para formación de rótulas plásticas**, en conformidad con la **NSR-10 F.3.4.2** y su aplicación complementaria del **AISC 360-22**. Se adoptan medidas adicionales de control como el uso de conexiones SDC y limitación de R = 2.0, lo cual refuerza el enfoque conservador del diseño.

Metodología de análisis sísmico

Para el análisis de las acciones sísmicas se implementó el **método dinámico espectral**, conforme al **Capítulo A.5 de la NSR-10**, utilizando un modelo tridimensional matemático desarrollado en **ETABS v18.2.1**.
El modelo considera:

- La **distribución real de masa y rigidez** de todos los elementos estructurales.
- Conexiones rígidas en las uniones columna–cajón y en la base, según condiciones de empotramiento.
- Longitudes geométricas reales de los elementos tubulares.
- Condiciones de apoyo simuladas mediante resortes equivalentes para la cimentación.

Espectro de diseño: Para la obtención de la respuesta sísmica se adoptaron los siguientes parámetros conforme a la zonificación y perfil de suelo del proyecto (Perfil Tipo E):

Parámetro	Valor	Fuente
Aa	0.25 g	NSR-10 Tabla A.2-2
Av	0.25 g	NSR-10 Tabla A.2-2
Fa	3.00	NSR-10 Tabla A.2-6
Fv	1.45	NSR-10 Tabla A.2-7
I	1.00	NSR-10 A.2.5.1
R	2.00	NSR-10 F.3.5.3.6.3 (DES sin conexiones calificadas)

Con base en estos parámetros se generaron dos espectros:

1. **Espectro elástico de aceleración para diseño estructural**
2. **Espectro de control de derivas**

Ambos espectros fueron representados gráficamente y se utilizaron como insumo para el análisis dinámico en ETABS, donde se evaluó la respuesta modal y se determinaron los esfuerzos internos y desplazamientos máximos.

AVALÚO DE CARGAS

CARGAS MUERTAS TOTALES

CARGAS MUERTA:

Carga Pantalla:	20.00	Kg/m2

CARGA VIVA:

Carga Viva Cubierta:	35.00	Kg/m2

CARGA VIENTO:

Carga Viento Cubierta:	40.00	Kg/m2

CARGAS MAYORADAS

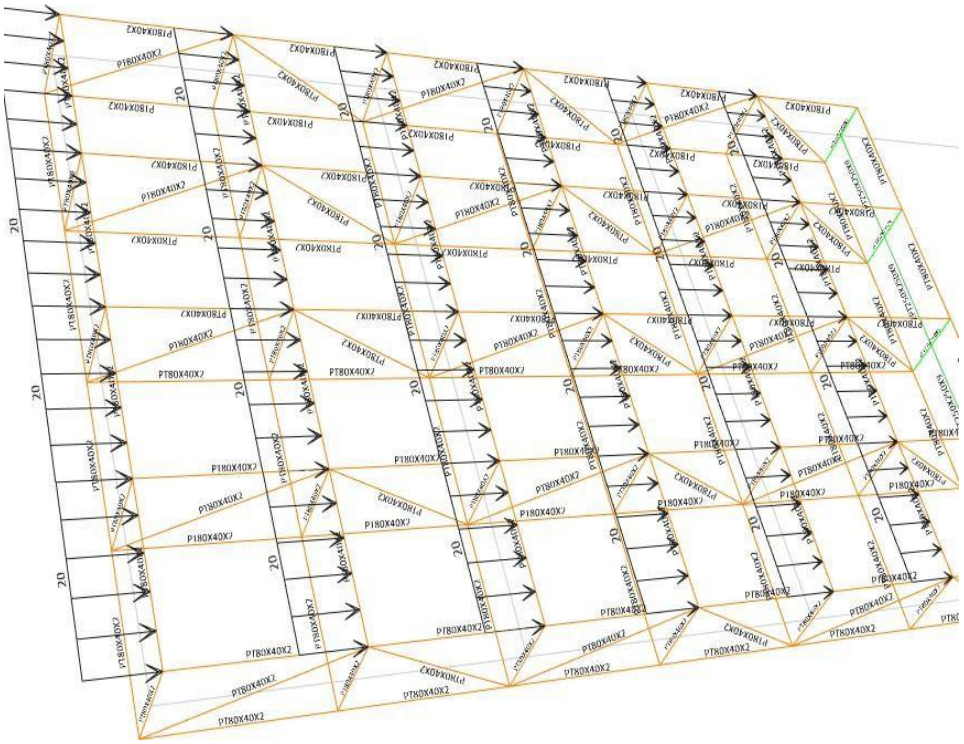
CARGAS MUERTA:

Carga Muerta	20.00	kg/m2
Carga Viva	35.00	kg/m2
Carga Real	55.00	kg/m2
Carga Mayorada	**80.000**	**kg/m2**

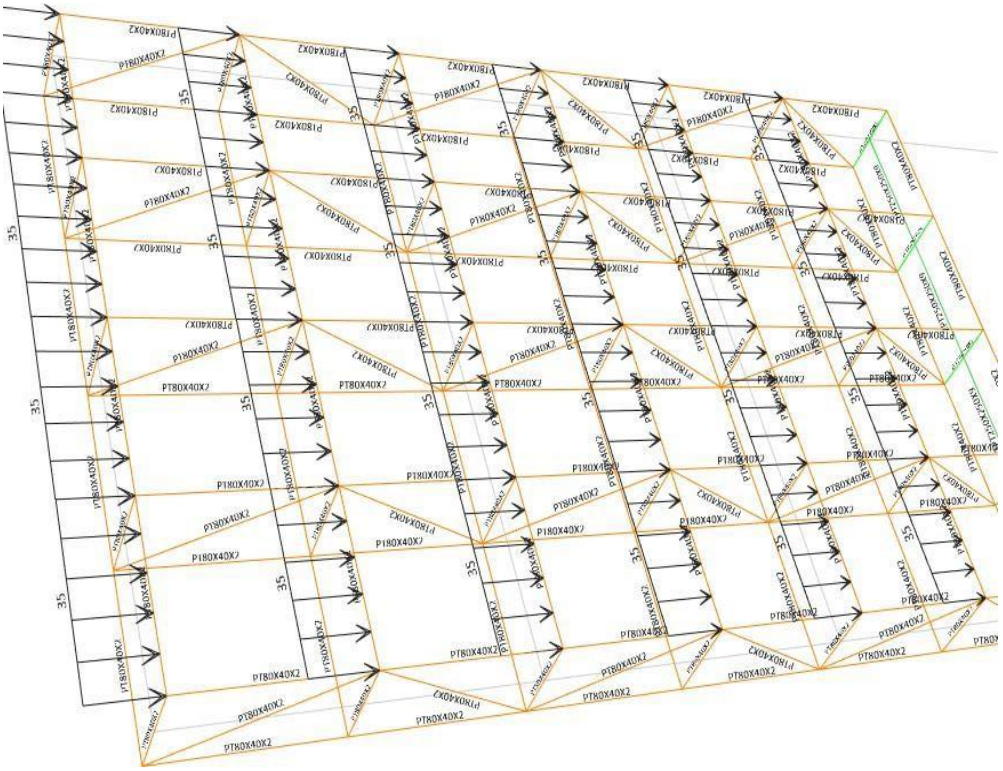
AVALÚO DE CARGAS PARA CARGA VIVA:

Carga Muerta	20.00	kN/m^2
Carga Viva	35.00	kN/m^2
Carga Real	55.00	kN/m^2
Carga Mayorada	**80.000**	**kN/m^2**

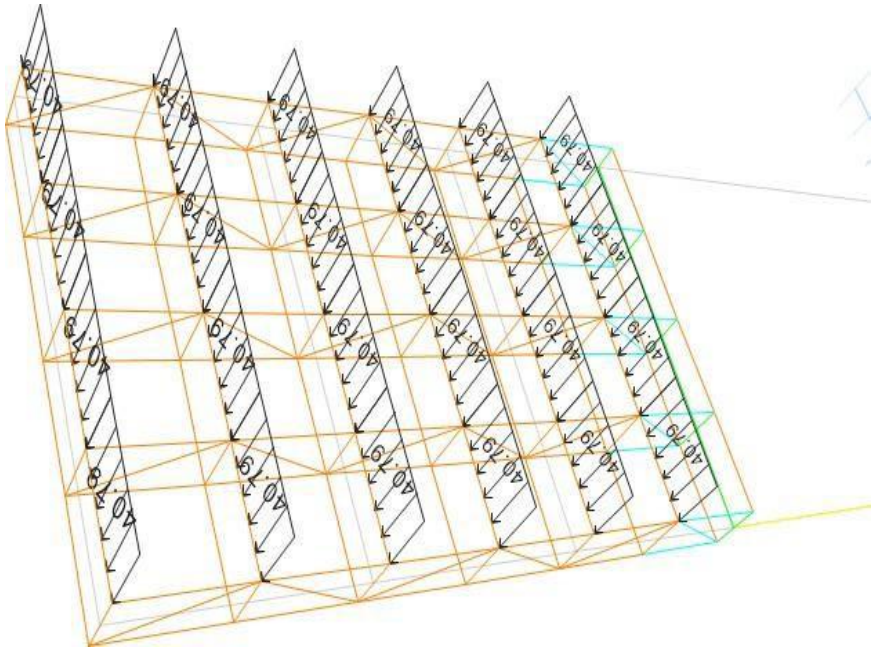
ASIGNACIÓN CARGA MUERTA



ASIGNACIÓN CARGA VIVA



ASIGNACIÓN CARGA VIENTO



4. COMBINACIONES DE CARGA

Las solicitaciones estructurales se evaluaron aplicando las combinaciones de carga prescritas en el Título A de la NSR-10, utilizando el **método LRFD (Load and Resistance Factor Design)** para estructuras en acero, conforme a lo indicado en la **AISC 360-22**. El diseño de la cimentación, a su vez, se desarrolló bajo los lineamientos del **ACI 318-14**, considerando combinaciones específicas para resistencia del suelo, estabilidad y anclajes.

Las combinaciones utilizadas para evaluar el comportamiento resistente de las columnas tubulares, el cajón portapantalla y las conexiones principales fueron las siguientes:

#	Combinación estructural (LRFD)
1	1.4D
2	1.2D + 1.6L + 0.5Lr
3	1.2D + 1.6Lr + (L o 0.5W)
4	1.2D + 1.0W + 1.0L + 0.5Lr
5	1.2D + 1.0L ± 1.0Ex ± 0.3Ey
6	1.2D + 1.0L ± 1.0Ey ± 0.3Ex
7	0.9D − 1.6W
8	0.9D − 1.0E

Nota: Las combinaciones 5 y 6 se utilizaron para análisis sísmico multiaxial, derivadas del modelo modal espectral en ETABS con espectro de diseño ajustado según parámetros de sitio, perfil de suelo tipo E, y reducción sísmica R = 2.0.

Combinaciones de carga para diseño de cimentación (verificación geotécnica)

Las combinaciones empleadas para verificar la capacidad portante del suelo, estabilidad al volteo y deslizamiento de los dados de cimentación (1.00 × 1.00 × 2.00 m, f'c = 21 MPa), fueron tomadas de las recomendaciones del **ACI 318-14**, Capítulo 9, y NSR-10 Título G:

#	Combinación para cimentaciones (ASD/SLE)
1	D + L
2	D + 0.75L + 0.75Lr
3	D + 0.7Ex ± 0.21Ey
4	D + 0.21Ex ± 0.70Ey
5	D + 0.75L + 0.75Lr + 0.75W
6	D + 0.525Ex ± 0.15Ey + 0.75L + 0.75Lr
7	D + 0.525Ey ± 0.15Ex + 0.75L + 0.75Lr
8	0.7D + 0.7E

Estas combinaciones se aplicaron para evaluar:

- **Presión de contacto** bajo la zapata
- **Volteo** inducido por viento y sismo
- **Corte basal**
- **Arrancamiento de pernos de anclaje**
- **Punzonamiento en el dado de concreto**

Consideraciones adicionales sobre cargas

- **D (Carga Muerta):** Peso propio de columnas Ø14" cal 1/2", cajón metálico (5.00 × 3.00 m), conexiones metálicas (platinas, bridas, pernos), y equipos fijos (pantalla, luminarias, cableado).

Nota: El peso de los dados de concreto **no se transfiere a la superestructura**, pero sí se incluye en el análisis de estabilidad global.

- **L (Carga Viva):** No aplica para entrepisos (estructura sin tránsito), se adopta **L = 0**.
- **Lr (Carga Viva de Mantenimiento):** 1.0 kN/m² conforme a NSR-10, Tabla A.4-3, aplicada sobre el cajón y zonas de trabajo en coronación.
- **W (Viento):** Presión positiva/negativa sobre 15 m² (5.00 × 3.00 m), calculada conforme a exposición B y categoría I.
- **Ex / Ey (Acción sísmica en X/Y):** Obtenida del análisis modal espectral, incorporando:

    - Aa = 0.25 g, Av = 0.25 g (zona de amenaza alta – Pereira)
    - Perfil tipo E → Fa = 3.00, Fv = 1.45
    - R = 2.0 (por ausencia de conexiones precalificadas)
    - I = 1.0 (Grupo de uso I)

5. ANÁLISIS SÍSMICO

5.1. CORTANTE EN LA BASE

El análisis sísmico de la estructura se realizó siguiendo los lineamientos de la **NSR-10 (Título C – Análisis y Diseño Sismo Resistente)**, empleando el **método dinámico modal-espectral**, dado que la estructura corresponde a un **pórtico metálico no convencional** en zona de amenaza sísmica alta (Pereira – Risaralda).

Se consideraron las **propiedades dinámicas reales** de la estructura —masa, rigidez y amortiguamiento— y la acción sísmica en ambas direcciones ortogonales principales (X y Y). La masa sísmica incluyó:

- Peso propio de columnas tubulares Ø 14" cal 1/2"
- Peso del cajón portapantalla (5.00 × 2.00 m)
- Tornillería, bridas, platinas y pies de amigo
- Equipos fijos de la pantalla electrónica

Espectros de diseño

Los espectros de diseño se construyeron con los parámetros adoptados para este proyecto definitivo:

- **Perfil de suelo Tipo E**, conforme a la clasificación del estudio geotécnico y la **Tabla A.2-5 de la NSR-10** (suelo blando con Vs,30 < 180 m/s).
- **Parámetros sísmicos de la región (Aa = 0.25 g; Av = 0.25 g)** y coeficientes de sitio correspondientes (Fa = 3.00; Fv = 1.45).
- **Coeficiente de importancia I = 1.00** (Grupo de uso I).
- **Sistema estructural tipo pórtico metálico PRM-DES con R = 2.0** (adoptado conservadoramente, conforme a F.3.5.3.6.3 de la NSR-10, por ausencia de conexiones precalificadas y ensayos cíclicos).

Determinación del cortante basal

De acuerdo con los resultados del análisis modal-espectral en ETABS v18.2.1:

- Se obtuvieron los **cortantes basales iniciales** en las direcciones X y Y.
- Se aplicó la condición mínima establecida por la **NSR-10 Título C.3.8.4.3**, ajustando los resultados con un **factor de escala** para asegurar que la suma de fuerzas dinámicas cumpla o supere el 90% de la masa total del sistema y satisfaga los cortantes mínimos requeridos por la norma.

Los **cortantes de diseño** en cada dirección se obtuvieron usando:

$$V_{diseño} = \frac{V_{basal\ ajustado}}{R}$$

Donde R = 2.0 (coeficiente de reducción sísmica adoptado). Estos valores **EXD** y **EYD** fueron los utilizados en el **dimensionamiento de columnas, cajón portapantalla, conexiones y cimentaciones**.

Consideraciones adicionales

- Se incluyó el efecto de **torsión accidental** según lo exigido en el Título C de la NSR-10.
- Se verificó que la **suma de los modos combinados** superara el 90% de la masa total de la estructura.
- El análisis se desarrolló con un amortiguamiento del 5% crítico, conforme a lo exigido para estructuras de acero.

De esta manera, el **cortante basal** utilizado en el diseño cumple con los requisitos normativos para **pórticos metálicos PRM-DES con R = 2.0** y garantiza que las solicitaciones sísmicas aplicadas a los elementos estructurales son conservadoras y coherentes con el nivel de disipación de energía adoptado.

5.2. RESULTADOS MODALES

El análisis modal-espectral realizado en **ETABS v18.2.1** arrojó los valores fundamentales de vibración para el sistema estructural definido como **pórtico metálico PRM-DES**, conforme a lo exigido por el **Título C.3.8.4.4 de la NSR-10**.

Verificación del periodo fundamental (T_1)

Para evaluar la validez del periodo fundamental obtenido (T_1), se comparó con el valor máximo permisible **Cu·Ta**, donde:

- **hn**: altura estructural desde la base del dado hasta el centro de masa del cajón portapantalla (aprox. 6.00 m)
- **Ct** = 0.0724 y **x** = 0.8 → valores para estructuras de acero tipo pórtico (NSR-10 Tabla A.5-2)
- **Cu** = 1.4 → factor de modificación del periodo, para zona sísmica alta (NSR-10 Tabla A.5-3)

$$Ta = Ct \cdot (hn)^x = 0.0724 \cdot (6.0)^{0.8} \approx 0.50\ s$$

$$T_{máx\ permitido} = Cu \cdot Ta = 1.4 \cdot 0.50 = 0.70\ s$$

El periodo fundamental obtenido del análisis modal fue:

$$T_1 = 0.38\ s$$

Como T_1 < **Cu·Ta**, se cumple el criterio de validación exigido por la NSR-10.

Participación modal de la masa

Se consideraron los primeros tres modos de vibración en cada dirección principal. La participación acumulada de masa fue:

Dirección	Número de modos considerados	Participación acumulada de masa	Requisito 10
X	3	92.5 %	≥ 90 %
Y	3	91.8 %	≥ 90 %

Estos resultados confirman que el número de modos utilizados es suficiente para capturar la respuesta dinámica representativa de la estructura, cumpliendo el requisito de **participación modal mínima del 90%** exigido en la NSR-10 (C.3.8.4.4).

Características modales

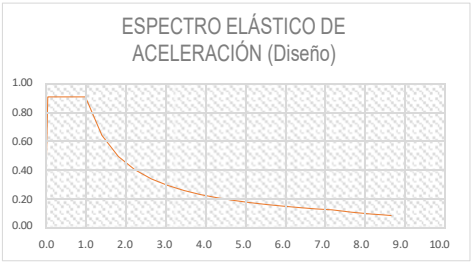
- Los **modos predominantes** corresponden a desplazamientos traslacionales y flexión lateral del sistema tipo péndulo invertido.

- Se verificó la **ausencia de modos dominados por cuerpo rígido o inestabilidades numéricas**.

- El análisis no presentó modos espurios, lo cual garantiza la validez de los resultados dinámicos para su aplicación en el diseño de los elementos estructurales y cimentaciones.

ANÁLISIS SÍSMICO AJUSTE DE RESULTADOS | **NSR-10**

DATOS DE ENTRADA



Coef. de Importancia	I =	1.00	NSR-10 Tabla A.2.5-1
Efecto de sitio (A, B, C, D, E, F)		Tipo E	
Localización		PEREIRA RISARALDA	
parámetro sísmicos			
	Aa =	0.25	
	Av =	0.25	
	F_a =	1.45	
	F_v =	3.00	
Altura de la edificación	hn=	5,0	m
Periodo de análisis	T_b =	0.700	, De Etabs, Sap2000, etc

Sistema de Resistencia Sismica

X	Resis. Sismic. Horizontal	Resis. Sismic. Vertical	Y	Resis. Sismic. Horizontal	Resis. Sismic. Vertical
C17	5C. Estructuras de péndulo invertido		C17	5C. Estructuras de péndulo invertido	
	a. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo (nota 3)		a. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo (nota 3)

Coeficientes de Diseño Sísmico y Factores.(NSR-10 tablas A.3-1 a A.3-4)

	"X"			"Y"	
Coeficiente modificador de Respuesta	R_0 =	2.50	tablas A.3-1 a A.3-4	R_0 = 2.50	tablas A.3-1 a A.3-4
Factor de sobreesfuerzo	Ω_0 =	2.00	tablas A.3-1 a A.3-4	Ω_0 = 2.00	tablas A.3-1 a A.3-4
Irregularidad en Planta	ϕ_{pX} =	1.00		ϕ_{pY} = 1.00	Tabla A.3-6
Irregularidad en Altura	ϕ_{aX} =	1.00		ϕ_{aY} = 1.00	Tabla A.3-7
Ausencia de Redundancia	ϕ_r X=	0.75		ϕ_r Y= 0.75	A.3.3.8 NSR-10
Coeficiente de Capacidad de Disipación de Energía	R_X =	2.00		R_Y = 2.00	

ANÁLISIS PERIODO (T) DE LA EDIFICACIÓN (FHE) (NSR-10 A.4)

PERIODO FUNDAMENTAL APROXIMADO

Coef. (NSR-10 Tabla a.4.2-1)

C_t = 0.072 ***Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas***

α = 0.80 ***sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no***

$T_a = C_t (h_n)^{\alpha}$ T_a = **0.53** , NSR-10 (A.4.2-1)

$C_u T_a$ = **0.63**

Donde C_u = **1.20** , (NSR-10 A.4.2-2)

AJUSTE DEL PERIODO

Se utilizo análisis Modal **SI**

OK *NSR-10 (A.4.2.3)*

T = Max[T_a , Min(T_b , $C_u T_a$)] = **T = 0.70** *s, Periodo estimado análisis estático*

Sa = 0.91 g

k = 1.10 , NSR-10 (A.4.3.2)

Corrección De Cortante Sísmico En La Base

Factor De Modificación= 0.9

$0.80 \frac{V_s}{V_{tj}}$ para estructuras regulares

$0.90 \frac{V_s}{V_{tj}}$ para estructuras irregulares

Vs FHEX=	14.0 kN	*De Etabs, Sap2000, etc*
Vs FHEY=	14.0 kN	*De Etabs, Sap2000, etc*
Vs EX=	12.6 kN	*De Etabs, Sap2000, etc*
Vs EY=	12.6 kN	*De Etabs, Sap2000, etc*
Ajuste EX=	1.000	ok
Ajuste EY=	1.000	ok

Cortante Sísmico En La Base De Diseño

Vs EX/R=	6.7 kN			
Vs EY/R=	6.7 kN			
Vs EXD=	8.5 kN	*De Etabs, Sap2000, etc*	Ok	0.79
Vs EYD=	7.3 kN	*De Etabs, Sap2000, etc*	Ok	0.92

ANEXOS

1 Datos de Entrada al modelo
2 Análisis Estructural (Datos de Salida Del Modelo)
3 Diseño de Elementos Estructurales Principales
4 Diseño de Cimentación
5 Plantas y Alzados Modelo
6 Responsabilidad Estructural

RECOMENDACIONES FINALES: Se debe conservar la integridad de los diseños presentados en los planos anexos a este informe con el fin de garantizar el buen comportamiento de la estructura. La supervisión de la construcción debe ser realizada por un INGENIERO CIVIL con experiencia acreditada, para que interprete de la mejor manera posible los diseños presentes en los planos.

Se firma en la ciudad de Pereira, a los dieciocho (18) días del mes de agosto de 2025.

Ing. Hugo Iguarán
Proyectos Roca Fuerte

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Color
T1	Plat N+12.00	2	No	None	No		Cyan
T1	Plat N+10.00	2	No	None	No		Cyan
T1	Plat N+8.00	2	No	None	No		Cyan
T1	Plat N+6.00	6	No	None	No		Cyan

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - General

Material	Type	SymType	Grade	Color	Notes
3000Psi	Concrete	Isotropic	Unknown	Gray8Dark	
4000Psi	Concrete	Isotropic	Unknown	Cyan	
A36	Steel	Isotropic	Unknown	Gray8Dark	
A416Gr270	Tendon	Uniaxial	Unknown	Green	
A500GrB42	Steel	Isotropic	Unknown	Blue	
A53GrB	Steel	Isotropic	Unknown	Cyan	
A572Gr50	Steel	Isotropic	Unknown	Yellow	
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	Unknown	Magenta	
A653SQGr50	ColdFormed	Isotropic	Unknown	Magenta	
A992Fy50	Steel	Isotropic	Unknown	Blue	
Mamposteria 10 MPa	Concrete	Isotropic	Unknown	Green	
Zero	Concrete	Isotropic	Unknown	Red	

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Frame Assignments

Table 3.1 - Frame Assignments - Summary (Part 1 of 2)

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing M	Min Number Stations	Releases
Plat N+12.00	B18	24	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B19	25	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B20	26	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B21	27	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B22	28	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B23	29	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B24	30	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B29	31	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B30	32	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B41	33	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B42	34	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B43	35	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B44	36	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B49	182	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B50	184	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B51	185	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B52	186	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B54	189	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B59	192	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B60	195	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B61	198	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B62	201	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B1	54	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B2	55	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B3	56	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	B4	57	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+12.00	C20	88	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C21	89	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C22	94	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C23	95	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing M	Min Number Stations	Releases
Plat N+12.00	C24	100	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C25	101	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C26	106	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C27	107	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C28	112	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C29	113	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C30	118	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C31	119	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C32	124	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C33	125	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C34	130	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C35	131	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C36	136	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C37	137	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C38	142	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	C39	143	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D3	148	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D4	149	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D5	154	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D6	155	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D7	160	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D8	161	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D9	166	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D10	167	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D11	172	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+12.00	D12	173	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	B18	41	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B19	42	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B20	43	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B21	44	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B22	45	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B23	46	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B24	47	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B29	48	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing M	Min Number Stations	Releases
Plat N+10.00	B30	49	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B41	50	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B42	51	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B43	52	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B44	53	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B49	178	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B50	179	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B51	180	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B52	181	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B54	188	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B59	191	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B60	194	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B61	197	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B62	200	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B1	37	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B2	38	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B3	39	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	B4	40	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+10.00	C20	86	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C21	87	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C22	92	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C23	93	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C24	98	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C25	99	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C26	104	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C27	105	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C28	110	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C29	111	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C30	116	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C31	117	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C32	122	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C33	123	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C34	128	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C35	129	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing M	Min Number Stations	Releases
Plat N+10.00	C36	134	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C37	135	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C38	140	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	C39	141	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D3	146	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D4	147	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D5	152	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D6	153	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D7	158	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D8	159	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D9	164	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D10	165	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D11	170	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+10.00	D12	171	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	B18	58	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B19	59	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B20	60	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B21	61	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B22	62	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B23	63	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B24	64	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B29	65	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B30	66	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B41	67	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B42	68	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B43	69	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B44	70	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B49	174	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B50	175	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B51	176	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B52	177	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B54	187	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B59	190	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B60	193	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m	Min Number Stations	Releases
Plat N+8.00	B61	196	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B62	199	Beam	0.6		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B1	20	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B2	21	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B3	22	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	B4	23	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+8.00	C20	84	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C21	85	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C22	90	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C23	91	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C24	96	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C25	97	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C26	102	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C27	103	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C28	108	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C29	109	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C30	114	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C31	115	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C32	120	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C33	121	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C34	126	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C35	127	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C36	132	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C37	133	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	C38	138	Column	1		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	C39	139	Column	1		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	D3	144	Brace	1.1662		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	D4	145	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	D5	150	Brace	1.1662		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	D6	151	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	D7	156	Brace	1.1662		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	D8	157	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+8.00	D9	162	Brace	1.1662		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	D10	163	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing M	Min Number Stations	Releases
Plat N+8.00	D11	168	Brace	1.1662		2PT80X40X3	2PT80X40X3			3	
Plat N+8.00	D12	169	Brace	1.1662		PT80X40X2	PT80X40X2			3	
Plat N+6.00	B12	3	Beam	1		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B13	4	Beam	1		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B16	5	Beam	1		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B17	6	Beam	1		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B18	7	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B19	8	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B20	9	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B21	10	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B22	11	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B23	12	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B24	13	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B29	14	Beam	1		PT80X40X2	PT80X40X2		0.5		
Plat N+6.00	B30	15	Beam	0.6		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B41	16	Beam	0.6		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B42	17	Beam	0.6		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B43	18	Beam	0.6		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	B44	19	Beam	0.6		2PT250X250X9	2PT250X250X9		0.5		
Plat N+6.00	C1	1	Column	6		PTEC 20"X12.7	PTEC 20"X12.7			3	

Table 3.1 - Frame Assignments - Summary (Part 2 of 2)

User Offsets	Added Mass kN-s2/m2	Pier	Spandrel	Spring	Modifiers	T/C Limits	Moment Beam Type

User Offsets	Added Mass kN-s2/m2	Pier	Spandrel	Spring	Modifiers	T/C Limits	Moment Beam Type

User Offsets	Added Mass kN-s2/m2	Pier	Spandrel	Spring	Modifiers	T/C Limits	Moment Beam Type

User Offsets	Added Mass kN-s2/m2	Pier	Spandrel	Spring	Modifiers	T/C Limits	Moment Beam Type

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
~LLRF	Yes	Other	0	
Dead	No	Dead	1	
Empozamiento	No	Other	0	
Empuje	No	Other	0	
FHEX	No	Seismic	0	User Coefficient
FHEY	No	Seismic	0	User Coefficient
Granizo	No	Snow	0	
Live	No	Live	0	
Roof Live	No	Roof Live	0	
Wind (-)	No	Wind	0	None
Wind (+)	No	Wind	0	None

4.2 Functions

4.2.1 Response Spectrum Functions

Table 4.2 - Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10

Name	Period sec	Value	Aa	Av	Ae	Ad	Group of Use	Fa	Fv	Damping Ratio
Suelo E	0	0.90625	0.25	0.25	0.18	0.09	1	1.45	3	0.05
Suelo E	0.1	0.90625								
Suelo E	0.2	0.90625								
Suelo E	0.3	0.90625								
Suelo E	0.4	0.90625								
Suelo E	0.5	0.90625								
Suelo E	0.6	0.90625								
Suelo E	0.7	0.90625								
Suelo E	0.8	0.90625								
Suelo E	0.9	0.90625								
Suelo E	1	0.9								
Suelo E	1.2	0.75								
Suelo E	1.5	0.6								
Suelo E	1.7	0.529412								
Suelo E	2	0.45								
Suelo E	2.5	0.36								
Suelo E	3	0.3								
Suelo E	3.5	0.257143								
Suelo E	4	0.225								
Suelo E	5	0.18								
Suelo E	8	0.10125								
Suelo E	11	0.053554								
Suelo E	15	0.0288								

4.3 Load Cases

Table 4.3 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type	Notes
Modal	Modal - Eigen	
Dead	Linear Static	

Name	Type	Notes
Live	Linear Static	
Roof Live	Linear Static	
Wind (+)	Linear Static	
Wind (-)	Linear Static	
FHEX	Linear Static	
FHEY	Linear Static	
EX	Response Spectrum	
EY	Response Spectrum	
EXD	Response Spectrum	
EYD	Response Spectrum	
Empuje	Linear Static	
Granizo	Linear Static	
Empozamiento	Linear Static	
H	Linear Static	
G	Linear Static	
Le	Linear Static	

4.4 Load Combinations

Table 4.4 - Load Combination Definitions

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
0.6D+0.7EX+0.21EY	Linear Add	No	Dead		0.6	
0.6D+0.7EX+0.21EY			EXD		0.7	
0.6D+0.7EX+0.21EY			EYD		0.21	
0.6D+0.21EX+0.7EY	Linear Add	No	Dead		0.6	
0.6D+0.21EX+0.7EY			EXD		0.21	
0.6D+0.21EX+0.7EY			EYD		0.7	
0.6D+W(-)	Linear Add	No	Dead		0.6	
0.6D+W(-)			Wind (-)		1	
0.6D+W(+)	Linear Add	No	Dead		0.6	
0.6D+W(+)			Wind (+)		1	
0.9D-0.3EX-1EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D-0.3EX-1EY+1.6H			EXD		-0.3	
0.9D-0.3EX-1EY+1.6H			EYD		-1	
0.9D-0.3EX-1EY+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D-0.3EX+1EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D-0.3EX+1EY+1.6H			EXD		-0.3	
0.9D-0.3EX+1EY+1.6H			EYD		1	
0.9D-0.3EX+1EY+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D-1EX-0.3EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D-1EX-0.3EY+1.6H			EXD		-1	
0.9D-1EX-0.3EY+1.6H			EYD		-0.3	
0.9D-1EX-0.3EY+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D-1EX+0.3EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D-1EX+0.3EY+1.6H			EXD		-1	
0.9D-1EX+0.3EY+1.6H			EYD		0.3	
0.9D-1EX+0.3EY+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D+0.3EX-1EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D+0.3EX-1EY+1.6H			EXD		0.3	
0.9D+0.3EX-1EY+1.6H			EYD		-1	
0.9D+0.3EX-1EY+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D+0.3EX+1EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D+0.3EX+1EY+1.6H			EXD		0.3	
0.9D+0.3EX+1EY+1.6H			EYD		1	
0.9D+0.3EX+1EY+1.6H			Empuje		1.6	

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
0.9D+1.6W(-)+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D+1.6W(-)+1.6H			Wind (-)		1.6	
0.9D+1.6W(-)+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D+1.6W(+)+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D+1.6W(+)+1.6H			Wind (+)		1.6	
0.9D+1.6W(+)+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D+1EX-0.3EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D+1EX-0.3EY+1.6H			EXD		1	
0.9D+1EX-0.3EY+1.6H			EYD		-0.3	
0.9D+1EX-0.3EY+1.6H			Empuje		1.6	
0.9D+1EX+0.3EY+1.6H	Linear Add	No	Dead		0.9	
0.9D+1EX+0.3EY+1.6H			EXD		1	
0.9D+1EX+0.3EY+1.6H			EYD		0.3	
0.9D+1EX+0.3EY+1.6H			Empuje		1.6	
1.2D+0.3EX+1EY+1L	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+0.3EX+1EY+1L			EXD		0.3	
1.2D+0.3EX+1EY+1L			EYD		1	
1.2D+0.3EX+1EY+1L			Live		1	
1.2D+1.6G+0.8W(-)	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6G+0.8W(-)			Granizo		1.6	
1.2D+1.6G+0.8W(-)			Wind (-)		0.8	
1.2D+1.6G+0.8W(+)	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6G+0.8W(+)			Granizo		1.6	
1.2D+1.6G+0.8W(+)			Wind (+)		0.8	
1.2D+1.6Gr+1L	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Gr+1L			Granizo		1.6	
1.2D+1.6Gr+1L			Live		1	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5G	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5G			Live		1.6	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5G			Granizo		0.5	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5G			Empuje		1.6	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Le	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Le			Live		1.6	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Le			Empozamiento		0.5	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Le			Empuje		1.6	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Lr	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Lr			Live		1.6	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Lr			Roof Live		0.5	
1.2D+1.6L+1.6H+0.5Lr			Empuje		1.6	
1.2D+1.6Le+0.8W(-)	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Le+0.8W(-)			Empozamiento		1.6	
1.2D+1.6Le+0.8W(-)			Wind (-)		0.8	
1.2D+1.6Le+0.8W(+)	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Le+0.8W(+)			Empozamiento		1.6	
1.2D+1.6Le+0.8W(+)			Wind (+)		0.8	
1.2D+1.6Le+1L	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Le+1L			Empozamiento		1.6	
1.2D+1.6Le+1L			Live		1	
1.2D+1.6Lr+0.8W(-)	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Lr+0.8W(-)			Roof Live		1.6	
1.2D+1.6Lr+0.8W(-)			Wind (-)		0.8	
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)			Roof Live		1.6	
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)			Wind (+)		0.8	
1.2D+1.6Lr+1L	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6Lr+1L			Roof Live		1.6	
1.2D+1.6Lr+1L			Live		1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5G	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5G			Wind (-)		1.6	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5G			Live		1	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5G			Granizo		0.5	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Le	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Le			Wind (-)		1.6	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Le			Live		1	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Le			Empozamiento		0.5	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Lr	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Lr			Wind (-)		1.6	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Lr			Live		1	
1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Lr			Roof Live		0.5	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le			Wind (+)		1.6	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le			Live		1	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le			Empozamiento		0.5	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr			Wind (+)		1.6	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr			Live		1	
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr			Roof Live		0.5	
1.2D+1.6W(+)+L+0.5G	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1.6W(+)+L+0.5G			Wind (+)		1.6	
1.2D+1.6W(+)+L+0.5G			Live		1	
1.2D+1.6W(+)+L+0.5G			Granizo		0.5	
1.2D+1EX+0.3EY+1L	Linear Add	No	Dead		1.2	
1.2D+1EX+0.3EY+1L			EXD		1	
1.2D+1EX+0.3EY+1L			EYD		0.3	
1.2D+1EX+0.3EY+1L			Live		1	
1.4D	Linear Add	No	Dead		1.4	
$A1_{1.38D+1L+3.00EXD}$	Linear Add	No	Dead		1.38	
$A1_{1.38D+1L+3.00EXD}$			Live		1	
$A1_{1.38D+1L+3.00EXD}$			EXD		3	
$A2_{1.38D+1L+3.00EYD}$	Linear Add	No	Dead		1.38	
$A2_{1.38D+1L+3.00EYD}$			Live		1	
$A2_{1.38D+1L+3.00EYD}$			EYD		3	
$A3_{1.08D+3.00EXD}$	Linear Add	No	Dead		1.08	
$A3_{1.08D+3.00EXD}$			EXD		3	
$A4_{1.08D+3.00EYD}$	Linear Add	No	Dead		1.08	
$A4_{1.08D+3.00EYD}$			EYD		3	
D+0.7EX+0.21EY	Linear Add	No	Dead		1	
D+0.7EX+0.21EY			EXD		0.7	
D+0.7EX+0.21EY			EYD		0.21	
D+0.21EX+0.7EY	Linear Add	No	Dead		1	
D+0.21EX+0.7EY			EXD		0.21	
D+0.21EX+0.7EY			EYD		0.7	
D+0.75L+0.75Lr	Linear Add	No	Dead		1	
D+0.75L+0.75Lr			Live		0.75	
D+0.75L+0.75Lr			Roof Live		0.75	
D+0.75W(-)+0.75L+0.75Lr	Linear Add	No	Dead		1	
D+0.75W(-)+0.75L+0.75Lr			Wind (-)		0.75	
D+0.75W(-)+0.75L+0.75Lr			Live		0.75	
D+0.75W(-)+0.75L+0.75Lr			Roof Live		0.75	
D+0.75W(+)+0.75L+0.75Lr	Linear Add	No	Dead		1	
D+0.75W(+)+0.75L+0.75Lr			Wind (+)		0.75	
D+0.75W(+)+0.75L+0.75Lr			Live		0.75	
D+0.75W(+)+0.75L+0.75Lr			Roof Live		0.75	
D+0.157EX+0.525EY+0.75L+0.75Lr	Linear Add	No	Dead		1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
D+0.157EX+0.525EY+0.75L+0.75Lr			EXD		0.157	
D+0.157EX+0.525EY+0.75L+0.75Lr			EYD		0.525	
D+0.157EX+0.525EY+0.75L+0.75Lr			Live		0.75	
D+0.157EX+0.525EY+0.75L+0.75Lr			Roof Live		0.75	
D+0.525EX+0.157EY+0.75L+0.75Lr	Linear Add	No	Dead		1	
D+0.525EX+0.157EY+0.75L+0.75Lr			EXD		0.525	
D+0.525EX+0.157EY+0.75L+0.75Lr			EYD		0.157	
D+0.525EX+0.157EY+0.75L+0.75Lr			Live		0.75	
D+0.525EX+0.157EY+0.75L+0.75Lr			Roof Live		0.75	
D+L	Linear Add	No	Dead		1	
D+L			Live		1	
D+L+Lr	Linear Add	No	Dead		1	
D+L+Lr			Roof Live		1	
D+L+Lr			Live		1	
D+Lr	Linear Add	No	Dead		1	
D+Lr			Roof Live		1	
D+W(-)	Linear Add	No	Dead		1	
D+W(-)			Wind (-)		1	
D+W(+)	Linear Add	No	Dead		1	
D+W(+)			Wind (+)		1	
Envolvente	Envelope	No	1.4D		1	
Envolvente			1.2D+1.6L+1.6H+0.5Lr		1	
Envolvente			1.2D+1.6Lr+0.8W(-)		1	
Envolvente			1.2D+1.6Lr+0.8W(+)		1	
Envolvente			1.2D+1.6W(-)+1L+0.5Lr		1	
Envolvente			1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr		1	
Envolvente			1.2D+1EX+0.3EY+1L		1	
Envolvente			1.2D+0.3EX+1EY+1L		1	
Envolvente			0.9D+1.6W(-)+1.6H		1	
Envolvente			0.9D+1.6W(+)+1.6H		1	
Envolvente			0.6D+0.7EX+0.21EY		1	
Envolvente			0.9D+0.3EX+1EY+1.6H		1	

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
Dead	LinStatic	0	0	29.7938	-1.4122	-41.9698	0
FHEX	LinStatic	-14.2388	0	0	0	-85.4331	-0.0785
FHEY	LinStatic	0	-14.2388	0	85.4331	0	-20.7217
EX	LinRespSpec	12.6348	0.3997	0	3.4783	103.6285	1.001
EY	LinRespSpec	0.4412	12.6328	0	103.3575	3.755	24.1136
EXD	LinRespSpec	6.7205	0.2126	0	1.8501	55.1209	0.5324
EYD	LinRespSpec	0.2368	6.7809	0	55.4792	2.0156	12.9434

5.2 Modal Results

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX
Modal	1	0.558	0.0005	0.6361	0	0.0005	0.6361	0	0.8281	0.0007	0.0938	0.8281
Modal	2	0.451	0.7534	0.0005	0	0.7539	0.6366	0	0.0006	0.7317	0.0002	0.8288
Modal	3	0.248	0.0004	0.0008	0	0.7543	0.6375	0	0.0142	0.0001	0.3597	0.8429
Modal	4	0.193	4.529E-06	0.3267	0	0.7543	0.9641	0	0.1515	0	0.0081	0.9944
Modal	5	0.128	0.2443	0.0001	0	0.9986	0.9643	0	9.801E-06	0.2655	0.0057	0.9944
Modal	6	0.091	0.0002	0.0354	0	0.9988	0.9997	0	0.0051	0.0005	0.53	0.9995
Modal	7	0.061	0.0006	7.341E-06	0	0.9994	0.9997	0	0	0.0001	0.0002	0.9995
Modal	8	0.054	1.553E-05	1.049E-05	0	0.9994	0.9997	0	2.83E-05	4.356E-05	1.085E-06	0.9996
Modal	9	0.044	0.0005	1.099E-06	0	1	0.9997	0	0	0.0012	1.045E-05	0.9996
Modal	10	0.039	0	7.884E-07	0	1	0.9997	0	0	7.193E-07	1.012E-05	0.9996
Modal	11	0.033	0	3.639E-06	0	1	0.9997	0	4.923E-06	7.152E-07	1.074E-05	0.9996
Modal	12	0.031	0	0.0002	0	1	0.9999	0	0.0004	0	0.0003	0.9999
Modal	13	0.03	0	0	0	1	0.9999	0	9.447E-07	1.008E-06	0	0.9999
Modal	14	0.029	1.924E-06	5.301E-07	0	1	0.9999	0	0	6.64E-06	4.951E-05	0.9999
Modal	15	0.028	0	1.617E-05	0	1	1	0	1.343E-06	0	0.0006	0.9999
Modal	16	0.026	1.191E-06	2.039E-05	0	1	1	0	0.0001	3.844E-06	3.238E-05	1
Modal	17	0.025	6.15E-07	1.113E-06	0	1	1	0	0	2.769E-06	3.115E-05	1
Modal	18	0.025	0	7.877E-07	0	1	1	0	3.28E-06	0	1.947E-05	1
Modal	19	0.023	1.601E-06	0	0	1	1	0	0	1.748E-05	0	1
Modal	20	0.023	2.109E-05	1.183E-06	0	1	1	0	7.878E-07	0.0001	1.832E-05	1
Modal	21	0.022	8.328E-07	2.333E-06	0	1	1	0	7.271E-06	2.92E-06	6.349E-06	1
Modal	22	0.021	7.546E-06	0	0	1	1	0	0	2.222E-05	1.797E-06	1
Modal	23	0.02	0	0	0	1	1	0	0	7.565E-07	9.717E-07	1
Modal	24	0.02	8.409E-06	0	0	1	1	0	0	2.714E-05	4.33E-06	1
Modal	25	0.017	0	0	0	1	1	0	0	0	8.157E-07	1
Modal	26	0.015	0	5.175E-06	0	1	1	0	9.255E-06	0	0.0001	1
Modal	27	0.015	0	0	0	1	1	0	0	0	1.308E-05	1
Modal	28	0.014	0	0	0	1	1	0	7.362E-07	0	5.603E-06	1
Modal	29	0.013	0	0	0	1	1	0	8.63E-07	0	0.0006	1
Modal	30	0.012	0	5.883E-07	0	1	1	0	9.588E-07	1.304E-06	4.111E-06	1
Modal	31	0.012	0	2.58E-06	0	1	1	0	1.543E-06	0	0.0004	1
Modal	32	0.008	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	33	0.008	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	34	0.006	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	35	0.005	0	0	0	1	1	0	0	0	1.863E-05	1

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX
Modal	36	0.005	0	0	0	1	1	0	0	0	3.565E-05	1
Modal	37	0.005	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	38	0.004	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	39	0.004	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	40	0.004	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	41	0.004	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	42	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	43	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	44	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	45	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	46	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	6.614E-06	1
Modal	47	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	48	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	49	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Modal	50	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRY	SumRZ
0.0007	0.0938
0.7324	0.0941
0.7324	0.4537
0.7324	0.4618
0.9979	0.4676
0.9985	0.9976
0.9986	0.9977
0.9986	0.9977
0.9998	0.9978
0.9998	0.9978
0.9998	0.9978
0.9998	0.9981
0.9998	0.9981
0.9998	0.9982
0.9998	0.9987
0.9998	0.9988
0.9998	0.9988
0.9998	0.9988
0.9999	0.9988
0.9999	0.9988
0.9999	0.9988
1	0.9988
1	0.9988
1	0.9988
1	0.9988
1	0.9989
1	0.9989
1	0.999
1	0.9995
1	0.9995
1	0.9999
1	0.9999
1	0.9999
1	0.9999
1	0.9999
1	1
1	1
1	1

SumRY	SumRZ
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

6 Design Data

This chapter provides design data and results.

6.1 Steel Frame Design

Table 6.1 - Steel Frame Design Summary - AISC 360-10 (Part 1 of 2)

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+12.00	C20	88	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.018	0.004	0.011	0.003
Plat N+12.00	C20	88	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.043	0.005	0.038	0.001
Plat N+12.00	C21	89	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.029	0.001	0.027	0.0004635
Plat N+12.00	C21	89	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.047	0.003	0.044	0.0004664
Plat N+12.00	C22	94	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.056	0.005	0.05	0.001
Plat N+12.00	C23	95	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.054	0.003	0.049	0.001
Plat N+12.00	C24	100	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.035	0.004	0.03	0.001
Plat N+12.00	C25	101	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.032	0.002	0.028	0.001
Plat N+12.00	C26	106	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.034	0.004	0.027	0.002
Plat N+12.00	C27	107	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.035	0.002	0.031	0.001
Plat N+12.00	C28	112	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.021	0.003	0.016	0.003
Plat N+12.00	C28	112	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.019	0.002	0.017	0.0004708
Plat N+12.00	C29	113	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.019	0.003	0.014	0.002
Plat N+12.00	C29	113	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.018	0.002	0.015	0.001
Plat N+12.00	C30	118	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.022	0.006	0.014	0.002
Plat N+12.00	C30	118	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.013	0.007	0.002	0.004
Plat N+12.00	C31	119	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.018	0.0004743	0.016	0.001
Plat N+12.00	C32	124	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.039	0.008	0.029	0.002
Plat N+12.00	C32	124	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.015	0.004	0.008	0.002
Plat N+12.00	C33	125	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.034	0.001	0.033	0.0003376
Plat N+12.00	C34	130	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.034	0.005	0.028	0.001
Plat N+12.00	C34	130	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.014	0.006	0.005	0.003
Plat N+12.00	C35	131	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.034	0.002	0.032	0.0004979
Plat N+12.00	C36	136	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.055	0.007	0.047	0.002
Plat N+12.00	C36	136	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.037	0.004	0.031	0.002
Plat N+12.00	C37	137	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.055	0.003	0.051	0.001
Plat N+12.00	C38	142	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.038	0.003	0.034	0.001
Plat N+12.00	C38	142	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.039	0.01	0.026	0.003
Plat N+12.00	C39	143	Column	PT80X40X2	No Message	0.9D+1EX-0.3EY+1.6H(C)	0.038	0.001	0.036	0.001
Plat N+12.00	C39	143	Column	PT80X40X2	No Message	0.9D+1EX-0.3EY+1.6H(T)	0.048	0.001	0.046	0.001
Plat N+10.00	C20	86	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.052	0.022	0.014	0.016

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+10.00	C20	86	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.077	0.015	0.059	0.004
Plat N+10.00	C21	87	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.039	0.022	0.012	0.005
Plat N+10.00	C21	87	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.071	0.012	0.056	0.003
Plat N+10.00	C22	92	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.096	0.016	0.075	0.005
Plat N+10.00	C23	93	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.089	0.013	0.072	0.004
Plat N+10.00	C24	98	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.068	0.01	0.054	0.004
Plat N+10.00	C25	99	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.062	0.009	0.05	0.003
Plat N+10.00	C26	104	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.066	0.023	0.03	0.013
Plat N+10.00	C27	105	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.06	0.006	0.052	0.002
Plat N+10.00	C28	110	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.051	0.02	0.016	0.015
Plat N+10.00	C28	110	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(T)	0.039	0.007	0.028	0.004
Plat N+10.00	C29	111	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.042	0.019	0.016	0.006
Plat N+10.00	C29	111	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.035	0.005	0.028	0.002
Plat N+10.00	C30	116	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.043	0.018	0.02	0.005
Plat N+10.00	C30	116	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.036	0.025	0.002	0.009
Plat N+10.00	C31	117	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.035	0.004	0.03	0.001
Plat N+10.00	C31	117	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.014	0.007	0.003	0.004
Plat N+10.00	C32	122	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.067	0.01	0.055	0.002
Plat N+10.00	C32	122	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.035	0.02	0.008	0.007
Plat N+10.00	C33	123	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.06	0.006	0.053	0.001
Plat N+10.00	C33	123	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.014	0.003	0.007	0.005
Plat N+10.00	C34	128	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.065	0.01	0.052	0.003
Plat N+10.00	C34	128	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.037	0.024	0.006	0.008
Plat N+10.00	C35	129	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.06	0.007	0.051	0.002
Plat N+10.00	C35	129	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.016	0.005	0.006	0.005
Plat N+10.00	C36	134	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.089	0.013	0.072	0.003
Plat N+10.00	C36	134	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.062	0.023	0.032	0.008
Plat N+10.00	C37	135	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.084	0.011	0.07	0.003
Plat N+10.00	C37	135	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.039	0.001	0.031	0.007
Plat N+10.00	C38	140	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.066	0.01	0.054	0.002
Plat N+10.00	C38	140	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.069	0.031	0.029	0.009
Plat N+10.00	C39	141	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.061	0.005	0.053	0.004
Plat N+10.00	C39	141	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.04	0.011	0.026	0.003
Plat N+8.00	C20	84	Column	2PT80X40X3	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	1.011	0.026	0.117	0.868
Plat N+8.00	C20	84	Column	2PT80X40X3	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(T)	0.573	0.017	0.164	0.392

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+8.00	C21	85	Column	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.129	0.062	0.009	0.058
Plat N+8.00	C21	85	Column	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.09	0.028	0.046	0.015
Plat N+8.00	C22	90	Column	2PT80X40X3	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.854	0.032	0.009	0.813
Plat N+8.00	C23	91	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.141	0.029	0.091	0.021
Plat N+8.00	C24	96	Column	2PT80X40X3	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.83	0.028	0.029	0.773
Plat N+8.00	C25	97	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.13	0.067	0.019	0.044
Plat N+8.00	C26	102	Column	2PT80X40X3	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.814	0.026	0.038	0.751
Plat N+8.00	C27	103	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.128	0.061	0.023	0.044
Plat N+8.00	C28	108	Column	2PT80X40X3	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.801	0.024	0.033	0.745
Plat N+8.00	C28	108	Column	2PT80X40X3	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.441	0.012	0.054	0.375
Plat N+8.00	C29	109	Column	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.112	0.055	0.01	0.047
Plat N+8.00	C29	109	Column	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.072	0.014	0.044	0.014
Plat N+8.00	C30	114	Column	2PT80X40X3	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.022	0	0.018	0.004
Plat N+8.00	C31	115	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.068	0.011	0.044	0.013
Plat N+8.00	C31	115	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.08	0.024	0.008	0.048
Plat N+8.00	C32	120	Column	2PT80X40X3	No Message	(T)	0.029	0	0.028	0.0003609
Plat N+8.00	C33	121	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.089	0.011	0.063	0.015
Plat N+8.00	C33	121	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.075	0.022	0.006	0.047
Plat N+8.00	C34	126	Column	2PT80X40X3	No Message	(T)	0.02	0.0003026	0.02	0.0001872
Plat N+8.00	C35	127	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.089	0.012	0.061	0.017
Plat N+8.00	C35	127	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.081	0.022	0.011	0.047
Plat N+8.00	C36	132	Column	2PT80X40X3	No Message	(T)	0.042	0.001	0.039	0.002
Plat N+8.00	C37	133	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.112	0.016	0.076	0.02
Plat N+8.00	C37	133	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.096	0.022	0.025	0.048
Plat N+8.00	C38	138	Column	2PT80X40X3	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.04	0.001	0.036	0.002
Plat N+8.00	C39	139	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.082	0.012	0.055	0.015
Plat N+8.00	C39	139	Column	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.113	0.032	0.021	0.061
Plat N+6.00	C1	1	Column	PTEC 20"X12.7	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.194	0.004	0.072	0.176
Plat N+12.00	B18	24	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.07	0.001	0.056	0.014
Plat N+12.00	B19	25	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.034	0.001	0.022	0.011
Plat N+12.00	B20	26	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.031	0.001	0.022	0.007
Plat N+12.00	B21	27	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.041	0.001	0.021	0.019
Plat N+12.00	B22	28	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.067	0.0002694	0.03	0.037
Plat N+12.00	B22	28	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(T)	0.076	0.001	0.059	0.015
Plat N+12.00	B23	29	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.046	0.000249	0.014	0.032

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+12.00	B23	29	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.044	0.001	0.028	0.014
Plat N+12.00	B24	30	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.036	0.001	0.018	0.017
Plat N+12.00	B24	30	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.045	0.001	0.032	0.012
Plat N+12.00	B29	31	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.035	0	0.027	0.008
Plat N+12.00	B29	31	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.039	0.001	0.03	0.009
Plat N+12.00	B30	32	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.045	0.002	0.003	0.04
Plat N+12.00	B30	32	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.021	0.0004183	0.002	0.019
Plat N+12.00	B41	33	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.039	0.002	0.002	0.035
Plat N+12.00	B42	34	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.018	0.002	0.001	0.014
Plat N+12.00	B43	35	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.019	0.002	0.001	0.016
Plat N+12.00	B44	36	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.036	0.001	0.001	0.034
Plat N+12.00	B44	36	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.013	0.001	0.001	0.011
Plat N+12.00	B49	182	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.091	0.0002845	0.08	0.011
Plat N+12.00	B49	182	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.104	0.0002042	0.09	0.015
Plat N+12.00	B50	184	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.034	0.002	0.004	0.028
Plat N+12.00	B50	184	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.043	0.0003793	0.036	0.007
Plat N+12.00	B51	185	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.053	0.001	0.041	0.011
Plat N+12.00	B51	185	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.053	0.001	0.047	0.006
Plat N+12.00	B52	186	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.044	0.0003629	0.037	0.006
Plat N+12.00	B52	186	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.052	0.0002608	0.043	0.009
Plat N+12.00	B54	189	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.015	0.0002712	0.002	0.013
Plat N+12.00	B54	189	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.033	0.0003258	0.006	0.027
Plat N+12.00	B59	192	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.027	0.0002119	0.002	0.025
Plat N+12.00	B59	192	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.017	0.0001803	0.001	0.016
Plat N+12.00	B60	195	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.01	0.00018	0.003	0.007
Plat N+12.00	B60	195	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.008	0.0001363	0.002	0.006
Plat N+12.00	B61	198	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.022	0.0003972	0.002	0.02
Plat N+12.00	B61	198	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.013	0.0001247	0.002	0.011
Plat N+12.00	B62	201	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.011	0.0001863	0.001	0.01
Plat N+12.00	B62	201	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.033	0.0003545	0.003	0.03
Plat N+12.00	B1	54	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.095	0.001	0.081	0.014
Plat N+12.00	B1	54	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.045	0.0004256	0.029	0.015
Plat N+12.00	B2	55	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.039	0.001	0.032	0.006
Plat N+12.00	B2	55	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.027	0.001	0.019	0.007
Plat N+12.00	B3	56	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.041	0.001	0.035	0.005

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+12.00	B3	56	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (T)	0.035	0	0.033	0.002
Plat N+12.00	B4	57	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L (C)	0.038	0.001	0.028	0.01
Plat N+12.00	B4	57	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L (T)	0.048	0.001	0.028	0.02
Plat N+10.00	B18	41	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (C)	0.118	0.0004128	0.102	0.015
Plat N+10.00	B18	41	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (T)	0.056	0.0001077	0.054	0.002
Plat N+10.00	B19	42	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (C)	0.052	0.001	0.046	0.005
Plat N+10.00	B19	42	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (T)	0.028	0.001	0.02	0.006
Plat N+10.00	B20	43	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (C)	0.056	0.001	0.05	0.005
Plat N+10.00	B20	43	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (T)	0.038	0.0002701	0.035	0.003
Plat N+10.00	B21	44	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (C)	0.056	0.0002843	0.049	0.007
Plat N+10.00	B21	44	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L (T)	0.05	0.001	0.031	0.019
Plat N+10.00	B22	45	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.09	0	0.077	0.013
Plat N+10.00	B22	45	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.109	0.0004397	0.094	0.015
Plat N+10.00	B23	46	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.032	0.001	0.006	0.025
Plat N+10.00	B23	46	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.051	0.001	0.045	0.005
Plat N+10.00	B24	47	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.048	0.0001836	0.037	0.011
Plat N+10.00	B24	47	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.054	0.0004921	0.048	0.006
Plat N+10.00	B29	48	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.041	0.0002329	0.034	0.007
Plat N+10.00	B29	48	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.05	0.0002093	0.043	0.007
Plat N+10.00	B30	49	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.034	0.001	0.006	0.027
Plat N+10.00	B30	49	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.02	0.0003776	0.003	0.016
Plat N+10.00	B41	50	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.026	0.002	0.006	0.018
Plat N+10.00	B42	51	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.013	0.002	0.006	0.005
Plat N+10.00	B43	52	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.023	0.002	0.005	0.016
Plat N+10.00	B43	52	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.012	0	0.001	0.011
Plat N+10.00	B44	53	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.034	0.001	0.002	0.031
Plat N+10.00	B44	53	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.013	0.001	0.003	0.01
Plat N+10.00	B49	178	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.087	0.0004226	0.07	0.016
Plat N+10.00	B49	178	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.136	0.0003937	0.117	0.019
Plat N+10.00	B50	179	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.032	0.001	0.005	0.026
Plat N+10.00	B50	179	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.066	0.001	0.061	0.004
Plat N+10.00	B51	180	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.038	0.001	0.02	0.017
Plat N+10.00	B51	180	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.069	0.001	0.064	0.005
Plat N+10.00	B52	181	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.048	0.0001375	0.038	0.01
Plat N+10.00	B52	181	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.068	0.0003621	0.061	0.007

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+10.00	B54	188	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.028	0	0.013	0.015
Plat N+10.00	B54	188	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.032	0	0.013	0.019
Plat N+10.00	B59	191	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.023	0.0001526	0.011	0.012
Plat N+10.00	B59	191	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.016	0.0003457	0.004	0.011
Plat N+10.00	B60	194	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.017	0.0001677	0.011	0.006
Plat N+10.00	B60	194	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.011	0	0.005	0.006
Plat N+10.00	B61	197	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.021	0.0003819	0.01	0.01
Plat N+10.00	B61	197	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.013	0.0001502	0.004	0.009
Plat N+10.00	B62	200	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.011	0.0001093	0.004	0.007
Plat N+10.00	B62	200	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.033	0.0001472	0.01	0.022
Plat N+10.00	B1	37	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.128	0.0003678	0.111	0.017
Plat N+10.00	B1	37	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.061	0	0.054	0.008
Plat N+10.00	B2	38	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.057	0.001	0.052	0.004
Plat N+10.00	B2	38	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.03	0.001	0.023	0.006
Plat N+10.00	B3	39	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.059	0.001	0.055	0.004
Plat N+10.00	B3	39	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.036	0	0.033	0.003
Plat N+10.00	B4	40	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.064	0.0001735	0.058	0.006
Plat N+10.00	B4	40	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.044	0.001	0.031	0.013
Plat N+8.00	B18	58	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.15	0.001	0.133	0.016
Plat N+8.00	B18	58	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.029	0	0.025	0.004
Plat N+8.00	B19	59	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.071	0.001	0.065	0.005
Plat N+8.00	B19	59	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.031	0.0001303	0.025	0.006
Plat N+8.00	B20	60	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.074	0.001	0.068	0.005
Plat N+8.00	B20	60	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.037	0.0004256	0.034	0.002
Plat N+8.00	B21	61	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.082	0.001	0.074	0.007
Plat N+8.00	B21	61	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.041	0.0004101	0.033	0.008
Plat N+8.00	B22	62	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.128	0.0002671	0.111	0.017
Plat N+8.00	B23	63	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1EX-0.3EY+1.6H(C)	0.061	0	0.055	0.005
Plat N+8.00	B23	63	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1EX-0.3EY+1.6H(T)	0.065	0	0.059	0.006
Plat N+8.00	B24	64	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.048	0.0003496	0.036	0.012
Plat N+8.00	B24	64	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.066	0.0001324	0.061	0.005
Plat N+8.00	B29	65	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.069	0.0002539	0.061	0.008
Plat N+8.00	B29	65	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.047	0	0.041	0.006
Plat N+8.00	B30	66	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.03	0.002	0.009	0.019
Plat N+8.00	B30	66	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.019	0.0004506	0.005	0.013

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+8.00	B41	67	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.027	0.003	0.015	0.008
Plat N+8.00	B41	67	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.024	0.0003373	0.009	0.015
Plat N+8.00	B42	68	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.023	0.003	0.015	0.005
Plat N+8.00	B42	68	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.017	0.001	0.01	0.005
Plat N+8.00	B43	69	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.023	0.003	0.015	0.005
Plat N+8.00	B43	69	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.017	0.001	0.01	0.007
Plat N+8.00	B44	70	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.032	0.002	0.009	0.021
Plat N+8.00	B44	70	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.014	0.001	0.008	0.006
Plat N+8.00	B49	174	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.179	0.003	0.127	0.049
Plat N+8.00	B50	175	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.077	0.005	0.057	0.016
Plat N+8.00	B51	176	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.085	0.004	0.065	0.017
Plat N+8.00	B52	177	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.083	0.001	0.057	0.024
Plat N+8.00	B54	187	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.334	0.027	0.299	0.008
Plat N+8.00	B54	187	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.158	0.01	0.129	0.018
Plat N+8.00	B59	190	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.299	0.025	0.274	0.001
Plat N+8.00	B59	190	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.151	0.011	0.131	0.008
Plat N+8.00	B60	193	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.285	0.023	0.26	0.002
Plat N+8.00	B60	193	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.143	0.01	0.128	0.005
Plat N+8.00	B61	196	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.276	0.023	0.252	0.001
Plat N+8.00	B61	196	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.142	0.01	0.125	0.007
Plat N+8.00	B62	199	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.277	0.023	0.243	0.012
Plat N+8.00	B62	199	Beam	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.141	0.01	0.124	0.006
Plat N+8.00	B1	20	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.192	0.006	0.169	0.017
Plat N+8.00	B2	21	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.077	0.007	0.063	0.007
Plat N+8.00	B3	22	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.079	0.005	0.068	0.006
Plat N+8.00	B4	23	Beam	PT80X40X2	No Message	(T)	0.084	0.003	0.072	0.009
Plat N+6.00	B12	3	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1.6Lr+1L(C)	0.184	0.0002999	0.183	0.001
Plat N+6.00	B12	3	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1.6Lr+1L(T)	0.212	0	0.183	0.028
Plat N+6.00	B13	4	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(C)	0.117	0.0001547	0.099	0.018
Plat N+6.00	B13	4	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)(T)	0.113	0.0001551	0.077	0.036
Plat N+6.00	B16	5	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.046	0	0.028	0.018
Plat N+6.00	B16	5	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.042	0	0.025	0.018
Plat N+6.00	B17	6	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.012	0.0001597	0.01	0.001
Plat N+6.00	B18	7	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.119	0.031	0.083	0.005
Plat N+6.00	B19	8	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.071	0.018	0.05	0.003

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+6.00	B20	9	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.038	0.008	0.028	0.002
Plat N+6.00	B21	10	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.015	0.002	0.012	0.001
Plat N+6.00	B22	11	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.086	0.001	0.071	0.014
Plat N+6.00	B23	12	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.03	0.003	0.022	0.005
Plat N+6.00	B24	13	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+1L(C)	0.037	0.002	0.032	0.003
Plat N+6.00	B29	14	Beam	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6Lr+1L(C)	0.034	0.001	0.03	0.004
Plat N+6.00	B30	15	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.02	0.0001703	0.017	0.003
Plat N+6.00	B30	15	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.036	0.0002851	0.031	0.004
Plat N+6.00	B41	16	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.000305	0	0.0002057	0
Plat N+6.00	B41	16	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.037	0.0004433	0.035	0.002
Plat N+6.00	B42	17	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.0003057	0	0.0002057	0
Plat N+6.00	B42	17	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.032	0.0003691	0.031	0.001
Plat N+6.00	B43	18	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.0003071	0	0.0002057	0
Plat N+6.00	B43	18	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.029	0.0003465	0.029	0.0004024
Plat N+6.00	B44	19	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.014	0.0001443	0.013	0.0004414
Plat N+6.00	B44	19	Beam	2PT250X250X9	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.027	0.000286	0.027	0
Plat N+12.00	D3	148	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.018	0.01	0.002	0.005
Plat N+12.00	D3	148	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(T)	0.023	0.002	0.002	0.018
Plat N+12.00	D4	149	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.019	0.002	0.001	0.016
Plat N+12.00	D4	149	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.019	0.004	0.0004786	0.014
Plat N+12.00	D5	154	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.027	0.002	0.001	0.023
Plat N+12.00	D6	155	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.016	0.001	0.002	0.014
Plat N+12.00	D6	155	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.019	0.004	0.001	0.015
Plat N+12.00	D7	160	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.017	0.01	0.000431	0.006
Plat N+12.00	D8	161	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.011	0.003	0.001	0.007
Plat N+12.00	D8	161	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.012	0.001	0.0002939	0.011
Plat N+12.00	D9	166	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.018	0.003	0.002	0.012
Plat N+12.00	D10	167	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.012	0.003	0.002	0.007
Plat N+12.00	D10	167	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.017	0.003	0.002	0.012
Plat N+12.00	D11	172	Brace	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.018	0.01	0.002	0.006
Plat N+12.00	D11	172	Brace	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.01	0.002	0.001	0.007
Plat N+12.00	D12	173	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.01	0.003	0.001	0.005
Plat N+12.00	D12	173	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.017	0.003	0.001	0.012
Plat N+10.00	D3	146	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.047	0.017	0.022	0.008
Plat N+10.00	D3	146	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(T)	0.035	0.005	0.006	0.024

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Plat N+10.00	D4	147	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.026	0.005	0.003	0.018
Plat N+10.00	D4	147	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.024	0.01	0.002	0.012
Plat N+10.00	D5	152	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.045	0.006	0.009	0.03
Plat N+10.00	D6	153	Brace	PT80X40X2	No Message	0.9D+0.3EX-1EY+1.6H(C)	0.02	0.005	0.005	0.01
Plat N+10.00	D6	153	Brace	PT80X40X2	No Message	0.9D+0.3EX-1EY+1.6H(T)	0.03	0.003	0.003	0.024
Plat N+10.00	D7	158	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le(C)	0.04	0.02	0.016	0.003
Plat N+10.00	D8	159	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.017	0.005	0.005	0.007
Plat N+10.00	D8	159	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.022	0.002	0.002	0.018
Plat N+10.00	D9	164	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr(C)	0.037	0.019	0.015	0.004
Plat N+10.00	D10	165	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(C)	0.021	0.002	0.003	0.017
Plat N+10.00	D10	165	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+1EX+0.3EY+1L(T)	0.026	0.009	0.005	0.011
Plat N+10.00	D11	170	Brace	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(C)	0.04	0.018	0.018	0.004
Plat N+10.00	D11	170	Brace	PT80X40X2	No Message	0.9D+1.6W(+)+1.6H(T)	0.025	0.006	0.01	0.009
Plat N+10.00	D12	171	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.017	0.008	0.002	0.006
Plat N+10.00	D12	171	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.025	0.009	0.004	0.012
Plat N+8.00	D3	144	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.495	0.013	0.35	0.132
Plat N+8.00	D3	144	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.91	0.026	0.769	0.115
Plat N+8.00	D4	145	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.073	0.015	0.041	0.016
Plat N+8.00	D4	145	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.122	0.021	0.095	0.006
Plat N+8.00	D5	150	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.415	0.016	0.357	0.042
Plat N+8.00	D5	150	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.77	0.02	0.722	0.028
Plat N+8.00	D6	151	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.071	0.009	0.049	0.013
Plat N+8.00	D6	151	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.103	0.024	0.077	0.002
Plat N+8.00	D7	156	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.406	0.014	0.345	0.047
Plat N+8.00	D7	156	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.712	0.02	0.686	0.006
Plat N+8.00	D8	157	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.065	0.011	0.044	0.01
Plat N+8.00	D8	157	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.1	0.022	0.075	0.003
Plat N+8.00	D9	162	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.406	0.014	0.338	0.054
Plat N+8.00	D9	162	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.702	0.019	0.666	0.016
Plat N+8.00	D10	163	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.066	0.011	0.042	0.013
Plat N+8.00	D10	163	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.101	0.021	0.074	0.006
Plat N+8.00	D11	168	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.398	0.013	0.336	0.049
Plat N+8.00	D11	168	Brace	2PT80X40X3	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.695	0.021	0.662	0.013
Plat N+8.00	D12	169	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(C)	0.061	0.014	0.038	0.009
Plat N+8.00	D12	169	Brace	PT80X40X2	No Message	1.2D+0.3EX+1EY+1L(T)	0.101	0.02	0.075	0.007

Table 6.1 - Steel Frame Design Summary - AISC 360-10 (Part 2 of 2)

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaEComb o	SigmaERati o	Message
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.0002091			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0003826			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0004471			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0004112			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0003992			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0004097			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.004	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.00037			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.002	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.0003755			
1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.002	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0004987			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0003124			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0003554			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0002647			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.000367			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0003051			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0003542			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0003725			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0004071			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0002525			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaECombo	SigmaERatio	Message
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.015	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.083			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.007			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.076			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.012	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.072			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.009	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.07			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.009	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6Lr+1L	0.005	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.069			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0004857			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6Lr+1L	0.002	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0004003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.009	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6Lr+1L	0.001	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0003871			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.002	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.008			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.01			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.009	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.007			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.004	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.002			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.003	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.014	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.016			

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaECombo	SigmaERatio	Message
1.2D+1.6Lr+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.015			
1.2D+1.6Lr+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.012			
1.2D+1.6Lr+1L	0.01	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.014			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.011			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.011			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.0004924	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.0004635	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005			
1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0003924	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.009			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.017	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.015			
1.2D+1.6Lr+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.014			
1.2D+1.6Lr+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.012			
1.2D+1.6Lr+1L	0.012	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.015			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.002	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.008			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.008			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.008			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.012	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005	1.2D+1.6Lr+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.015	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	1.2D+1.6Lr+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.016	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.013			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.013			

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaECombo	SigmaERatio	Message
1.2D+1.6Lr+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.012			
1.2D+1.6Lr+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.014			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.007			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.002	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.005			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.001	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.008			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.019	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.013			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.013			
1.2D+1.6Lr+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.012			
1.2D+1.6Lr+1L	0.012	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.014			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.003	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.005			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.003	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.002	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.002	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.002	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.016	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	1.2D+1.6Lr+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.008	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.02	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.009	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.018	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.012			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.013			

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaECombo	SigmaERatio	Message
1.2D+1.6Lr+1L	0.011	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.012			
1.2D+1.6Lr+1L	0.011	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.012			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.003	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.005			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.021	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.015			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.014			
1.2D+1.6Lr+1L	0.013	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.014			
1.2D+1.6Lr+1L	0.014	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.014			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.077	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.071	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.067	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.065	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.064	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.024	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.009	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.011	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002			
1.2D+1.6Lr+1L	0.029	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.009			
1.2D+1.6Lr+1L	0.017	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006			
1.2D+1.6Lr+1L	0.009	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.008	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.000316			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.006	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0002394			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.004	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.0001516			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Le	0.002	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5Lr	0.002			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			
1.2D+1.6Lr+1L	0.004	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			
1.2D+1.6Lr+1L	0.004	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaECombo	SigmaERatio	Message
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.006	0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.004			
1.2D+1.6Lr+1L	0.01	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.002			
1.2D+1.6Lr+1L	0.007	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			
1.2D+1.6Lr+1L	0.005	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.001			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.0004473	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.0003389	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002			
1.2D+1.6Lr+1L	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.0004497	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002			
1.2D+1.6Lr+1L	0.0004897	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0003931	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.001			
1.2D+1.6Lr+1L	0.0004389	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.0003668	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.0004519	1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.001			
1.2D+0.3EX+1EY+1L	0.0003513	1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.002	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	0.001	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Le	0.002	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.002			
1.2D+1.6W(+)+1L+0.5 Lr	0.000478	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.001			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.045	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.015			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.008	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.041	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio	SigmaECombo	SigmaERatio	Message
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.039	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.038	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.007			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.004			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.038	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.005			
0.9D+1.6W(+)+1.6H	0.006	1.2D+1EX+0.3EY+1L	0.003			

CARGAS DE SERVICIO PILOTES (Ton-m)

Point	Load	FX (Ton)	FY (Ton)	FZ (Ton)	MX (Ton-m)	MY (Ton-m)
11 Pu	D+L+Lr	0	0	**3.88**	0.396	5.9597
11 Mx	0.6D+W(+)	0	0.9789	**1.82**	9.2134	2.5678
11 My	D+0.525EX+0.157EY+0.75L+0.75Lr	0.3636	0.1199	**3.67**	1.3202	8.5229

DISEÑO DE ZAPATA CONCÉNTRICA CON MOMENTO

DISEÑO PILOTES
PLATAFORMA

Capacidad de Pilotes Según Estudio de Suelos

PILOTES					
RESISTENCIA AL CORTE SU (T/M2)		4.45			
ÁNGULO DE FRICCION		21.00			
GAMMA (T/M3)		1.65			
K0		0.64			
TENSION V σ (T/M2)		9.90	11.55	13.20	14.85
QF (T/M2)		6.03	6.30	6.56	6.83
δ		14.00			
RADIO DEL PILOTE (M)		0.15	0.18	0.20	0.23
CAPACIDAD ADM FUSTE (T)		11.37	13.27	15.16	17.06
		13.85	16.16	18.47	20.77
		16.49	19.24	21.99	24.74
		19.30	22.52	25.73	28.95
CAPACIDAD ADM PUNTA (T)		0.70	0.95	1.24	1.57
CAPACIDAD DE CARGA (T)		DIAMETRO (M)			
		0.3	0.35	0.4	0.45
LONGITUD (M)	6	12.07	14.22	16.41	18.63
	7	14.55	17.11	19.71	22.35
	8	17.19	20.19	23.23	26.31
	9	20.00	23.47	26.98	30.52

Ø45 L=6.00m

Story	Joint Label	Combinacion	Fx (Max)	Fy (Max)	Fz (Max)	Mx (Max)	My (Max)	FZ (Max) Pilote	18.63 Ton
		tonf	tonf	tonf	tonf	tonf	tonf	Tonf	

DISEÑO DE DADOS DE PILOTES

Parámetro	**Valor**
Dimensiones del dado	1,00 × 1,00 m
Altura total del dado	2,00 m
Profundidad de empotramiento	2,00 m
Tipo de cimentación	Dado de concreto simple
f'c (resistencia del concreto)	21 MPa (3000 psi)
Carga axial de diseño (Pu)	3,90 Ton
Momento flector máximo (Mu)	5,96 Ton·m
Corte basal de diseño (Vu)	3,88 Ton
Placa base metálica	Circular Ø0.66 m, espesor 1-1/4" (acero ASTM A36/A572)
Pernos de anclaje	8 pernos Ø 5/8", acero ASTM A193 B7, disposición radial

De acuerdo con el plano, la conexión entre cada columna tubular de acero Ø14" cal 1/2" y su respectiva cimentación se realiza mediante una **placa base metálica circular**, anclada a un dado de concreto de 1,00 × 1,00 × 2,00 m mediante **8 pernos de anclaje de Ø 5/8"**, distribuidos radialmente.

Esta configuración debe ser verificada conforme a:

- **AISC Steel Design Guide No. 1** (Base Plate and Anchor Rod Design),
- **ACI 318-14, Capítulo 17** (Anchor Strength),
- **NSR-10, Títulos F y G** (estructuras de acero y cimentaciones).
  Transmisión de carga axial y momento (NSR-10 + AISC)

Se verifica que la placa base resiste:

- La **carga axial de compresión** transmitida desde la columna.
- El **momento flector** generado por el empuje del viento.
- La **reacción por tracción** en los pernos.

La disposición concéntrica de los pernos y el espesor de la placa (1-1/4") proporcionan rigidez suficiente para evitar deformaciones plásticas locales, verificando la transmisión completa del **momento plástico esperado (Mp)** de la columna, conforme a **NSR-10 F.3.5.6.2.3**.

Resistencia a punzonamiento del concreto (ACI 318-14, Cap. 17)

Se verifica que:

- La tracción generada en los pernos **no supere la resistencia a arrancamiento** del concreto.
- La distribución de pernos proporcione **suficiente área de transferencia**.
- Se garantice **profundidad efectiva de anclaje** (>10 × Ø = 6.25" = 160 mm como mínimo).
  La sección de base y la cantidad de pernos dispersan adecuadamente los esfuerzos en el pedestal. El concreto de f'c = 21 MPa proporciona resistencia suficiente a la tracción y al corte por punzonamiento.

Rigidez de la placa base (AISC 360-22, Capítulo J)

La placa base debe ser suficientemente rígida para:

- Evitar pandeo local bajo carga axial.
- Actuar como diafragma de conexión entre pernos y columna.
- Cumplir con **J8 de AISC 360** (espesor ≥ requerido para apoyar carga axial sin distorsión).
- Espesor = 1-1/4" → adecuado para D = 1.00 m bajo carga axial distribuida y momentos aplicados.
- Cumple criterio de placa "thick enough to behave as rigid."

El diseño de la **conexión placa base–columna–cimentación** ha sido ajustado para reflejar la configuración geométrica real del proyecto, conforme a los planos estructurales y los criterios normativos aplicables. Se verifica la resistencia de la placa, la capacidad de los pernos de anclaje y el desempeño del concreto de cimentación bajo los efectos combinados de **carga axial y momento flector**, conforme a lo exigido por la **NSR-10**, **AISC 360**, **Steel Design Guide 1** y **ACI 318-14 Cap. 17**.

Nota:

- Las combinaciones de carga fueron aplicadas según NSR-10, Cap. G.2.6, utilizando D+L+Lr como caso más crítico.
- Se verificó resistencia del terreno, estabilidad al volteo, deslizamiento y punzonamiento.
- Se aplicaron criterios de diseño conservador conforme a análisis sísmico con R = 2.0.

Diseño Pilotes Ø45 L=6m

Nota: Los elementos en amarillo deben ingresarse manualmente

1. Combinaciones de carga para el diseño estructural			
Carga axial ultima	Pu	4.29	Ton
Momento último en x	Mux	9.21	ton*m
Momento último en y	Muy	2.56	ton*m

2. Propiedades del suelo			
Profundidad del estrato portante	Hs	6	m

3.Propiedades elásticas de la estructura			
Peso especifico del concreto	Y	2400	kgf/m3
Resistencia a compresión del concreto	f'c	210	kgf/cm2
Módulo de elasticidad del concreto	Es	218819.79	kgf/m2
Resistencia del acero	fy	4200	kgf/cm2
Módulo de elasticidad del acero	Es	2000000	kgf/m2

	4.Propiedades geométricas del fuste de la pila			
Manual	Diámetro del fuste	Df constructivo	45	Cm
	Diámetro del fuste calculado	Df calculado	5.076	Cm
	Diámetro del fuste elegido	Df definitivo	45	cm
	Area del fuste	Af	1590	cm2
	Momento de inercia del fuste	If	201289.0	cm4
	Distancia al eje neutro X	x=Df/2	22.5	cm
	Distancia al eje neutro Y	y=Df/2	22.5	cm
	Recubrimiento del elemento	d'	7.5	cm

$$D_f = \sqrt{\frac{4P_u}{\pi f_c'}}$$

6.Deformaciones últimas en los materiales			
Deformación última del concreto	ξum	0.003	
Deformación última del refuerzo	ξus	0.0021	
Coeficiente	Ø	0.85	
Esfuerzo admisible por flexión (compresión)	f'cu	136.5	kgf/cm2
Esfuerzo admisible a carga axial (compresión axial)	f'cu	126	kgf/cm2
Esfuerzo admisible con sismo =(4/3xf'cu)	f'cus	182.000	kgf/cm2
Esfuerzo admisible con sismo =(4/3xf'cu)	f'cus	168.000	kgf/cm2
Esfuerzo admisible con sismo (definitivo)	f'cus	168.000	kgf/cm2

7. Análisis de las esfuerzos cuando se presentan momentos flectores (debidas a cargas externas)			
Esfuerzo por compresion sin flexión (carga axial)	fuz(c)	2.67	kgf/cm2
Esfuerzo a flexion en X con compresión	f'ux(c)	102.95	kgf/cm2
Esfuerzo a flexion en Y con compresión	f'uy(c)	28.62	kgf/cm2

Flexión	Compresión	f_{cu}'	$0{,}65\ f_c'$
	Tracción	f_{tu}'	$0{,}86\ \sqrt{f_c'}$
Compresión axial		f_{cu}'	$0{,}60\ f_c'$

8. Revisión de la fibra extrema más crítica para revisar tracción en el concreto (1era parte que puede fallar a compresión)

$$\frac{f_{uz(c)}}{f_{cu}'} + \frac{f_{ux(c)}}{f_{cu}'} + \frac{f_{uy(c)}}{f_{cu}'} \le 1.0$$

Izq Ec.	Der ec.
0.95	1
Conclusión	OK, pila puede soportar esfuerzos sin necesidad de refuerzo
%Sobrediseño	1.49%

$$f_{uz(c)} = \frac{P_u}{A} \le f_{cu}' = 0.6 f_c'$$

$$f_{ux(c)} = \frac{M_{ux}\, y}{I_x} \le f_{cu}' = 0.65 f_c'$$

$$f_{uy(c)} = \frac{M_{uy}\, x}{I_y} \le f_{cu}' = 0.65 f_c'$$

9. Diseño de la pila; refuerzo vertical y horizontal			
REFUERZO LONGITUDINAL			
Cuantía mínima (DES)	p	0.005	Sale de tabla C.15.11-1
Área de refuerzo de la pila	Astp	7.952	cm2
Barra minima longitudinal	barra min	No.4	Sale de tabla C.15.11-1
Varilla a utilizar	**No. 6**		
Manual — Area barra	Asb	2.85	cm2
Manual — Diámetro barra	Dbarra long	19.05	Cm
Número de barras	nb	2.79	Se elige número de barras
Barras colocadas	nbc	6	Barras
Separación	s	14.21	Cm

$$\frac{f_{uz(c)}}{f_{cu}'}$$

Por carga axial

$$\frac{f_{ux(c)}}{f_{cu}'} + \frac{f_{uy(c)}}{f_{cu}'}$$

Por momento flector (Mux, Muy)

ESTRIBOS				
Diametro pila (fuste)	Df	45	cm	
BARRA A UTILIZAR en los 1,20m superiores	Num barra	No.3	Sale de tabla C.15.11-1	
Diametro barra a utilizar en los 1,20m superiores	Dbarra	0.95	cm	
Separación máxima en los 1,20 superiores de la pila	S (1,20)	7.5	cm	Sale de tabla C.15.11-1
Cantidad de estribos en los 1,20m superiores	Nb sup	17	Estribos	
BARRA A UTILIZAR en el resto de la pila	Num barra	No.3	Sale de tabla C.15.11-1	
Diametro barra a utilizar en el resto de pila	Dbarra	0.95	cm	Sale de tabla C.15.11-1
Separación máxima en el resto de la pila	S (Resto)	304.8	cm	
Separacion elegida en el resto de la pila	S elegida resto	25.00	Cm	
	chequeo	OK		

Steel connections

Results

Connection name : **Pinned BP**
Connection ID : **16**

Family: Columna - Base (CB)
Type: Base plate
Código de diseño: AISC 360-10 LRFD, ACI 318-11

SOLICITACIONES

Descripción	Pu [KN]	Mu22 [KN*m]	Mu33 [KN*m]	Vu2 [KN]	Vu3 [KN]	Tipo de carga
CM	29.00	2.00	42.00	0.00	0.00	Design
CV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Design
CVC	9.00	3.00	17.00	0.00	0.00	Design
WP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Design
WN	0.00	92.00	0.00	0.00	10.00	Design
EX	0.00	4.00	104.00	13.00	1.00	Design
EY	0.00	104.00	4.00	1.00	13.00	Design
D1	40.60	2.80	58.80	0.00	0.00	Design
D2	34.80	2.40	50.40	0.00	0.00	Design
D3	39.30	3.90	58.90	0.00	0.00	Design
D4	39.30	3.90	58.90	0.00	0.00	Design
D5	49.20	7.20	77.60	0.00	0.00	Design
D6	34.80	2.40	50.40	0.00	0.00	Design
D7	34.80	48.40	50.40	0.00	5.00	Design
D8	49.20	7.20	77.60	0.00	0.00	Design
D9	49.20	7.20	77.60	0.00	0.00	Design
D10	49.20	53.20	77.60	0.00	5.00	Design
D11	34.80	2.40	50.40	0.00	0.00	Design
D12	34.80	94.40	50.40	0.00	10.00	Design
D13	39.30	3.90	58.90	0.00	0.00	Design
D14	39.30	95.90	58.90	0.00	10.00	Design
D15	34.80	2.40	50.40	0.00	0.00	Design
D16	34.80	94.40	50.40	0.00	10.00	Design
D17	39.30	3.90	58.90	0.00	0.00	Design
D18	39.30	95.90	58.90	0.00	10.00	Design
D19	34.80	6.40	154.40	13.00	1.00	Design
D20	34.80	106.40	54.40	1.00	13.00	Design
D21	34.80	6.40	154.40	13.00	1.00	Design
D22	34.80	106.40	54.40	1.00	13.00	Design
D23	26.10	1.80	37.80	0.00	0.00	Design
D24	26.10	93.80	37.80	0.00	10.00	Design
D25	26.10	5.80	141.80	13.00	1.00	Design
D26	26.10	105.80	41.80	1.00	13.00	Design
AS1	40.02	14.76	369.96	39.00	3.00	Seismic
AS2	40.02	314.76	69.96	3.00	39.00	Seismic
AS3	40.02	14.76	369.96	39.00	3.00	Seismic
AS4	40.02	314.76	69.96	3.00	39.00	Seismic
AS5	31.32	14.16	357.36	39.00	3.00	Seismic
AS6	31.32	314.16	57.36	3.00	39.00	Seismic

Diseño en el eje mayor
Placa base (AISC 360-10 LRFD)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensions	Unit	Value	Min. Value	Max. value	Sta.	References
Placa base						
Distancia del ancla al borde	[mm]	49.13	6.35	--	✔	
Tamaño de soldadura	[1/16in]	7	3	--	✔	table J2.4

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	References
Pedestal						
Aplastamiento por axial	[N/m2]	2.437974E07	6672464.00	AS1	0.27	DG1 3.1.1;
Placa base						
Flexión en fluencia (interfaz de aplastamiento)	[KN*m/m]	139.62	92.96	AS1	0.67	DG1 Eq. 3.3.13, DG1 Sec 3.1.2
Flexión en fluencia (interfaz de tensión)	[KN*m/m]	139.62	111.55	AS1	0.80	DG1 Eq. 3.3.13
Columna						
Resistencia de la soldadura	[KN/m]	2559.85	1412.92	AS1	0.55	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4, HSS Manual p. 7-10
Resistencia de la soldadura a corte método elástico	[KN/m]	1706.57	48.87	AS1	0.03	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Resistencia de la soldadura a axial método elástico	[KN/m]	2559.85	1850.39	AS1	0.72	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Relación	**0.80**					

Diseño en el eje menor
Placa base (AISC 360-10 LRFD)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensions	Unit	Value	Min. Value	Max. value	Sta.	References
Placa base						
Distancia del ancla al borde	[mm]	49.13	6.35	--	✓	
Tamaño de soldadura	[1/16in]	7	3	--	✓	table J2.4

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	References
Pedestal						
Aplastamiento por axial	[N/m2]	2.437974E07	5673654.00	AS2	0.23	DG1 3.1.1;
Placa base						
Flexión en fluencia (interfaz de aplastamiento)	[KN*m/m]	139.62	79.02	AS6	0.57	DG1 Eq. 3.3.13, DG1 Sec 3.1.2
Flexión en fluencia (interfaz de tensión)	[KN*m/m]	139.62	95.38	AS2	0.68	DG1 Eq. 3.3.13
Columna						
Resistencia de la soldadura	[KN/m]	2559.85	1208.12	AS2	0.47	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4, HSS Manual p. 7-10
Resistencia de la soldadura a corte método elástico	[KN/m]	1706.57	48.87	AS2	0.03	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Resistencia de la soldadura a axial método elástico	[KN/m]	2559.85	1578.04	AS2	0.62	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Relación	**0.68**					

Eje mayor
Anclas

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensions	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.	References
Anclas						
Espaciamiento entre anclas	[mm]	310.00	127.00	--	✓	Sec. D.8.1
Recubrimiento de concreto	[mm]	274.12	50.80	--	✓	Sec. 7.7.1
Longitud efectiva	[mm]	520.64	--	1479.36	✓	

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	References
Tensión en anclas	[KN]	193.99	179.44	AS1	0.93	Eq. D-2
Extracción por deslizamiento de ancla en tensión	[KN]	253.55	179.44	AS1	0.71	Sec. D.3.3.4.4
Refuerzo de grupo de anclas en tensión	[KN]	880.75	696.33	AS1	0.79	Sec. D.5.2.9, D.6.2.9
Corte en el ancla	[KN]	80.70	4.88	AS1	0.06	Eq. D-29, Sec. D.6.1.3
Desprendimiento de ancla a corte	[KN]	443.45	4.88	AS1	0.01	Eq. D-3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3
Desprendimiento de grupo de anclas a corte	[KN]	604.44	24.38	AS5	0.04	Eq. D-4, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3
Refuerzo de grupo de anclas a corte	[KN]	58.72	39.00	AS1	0.66	Sec. D.5.2.9, D.6.2.9
Interacción tensión corte	[KN]	1.20	0.00	EX	0.00	Eq. D-2, Sec. D.3.3.4.4, Eq. D-29, Sec. D.6.1.3, Eq. D-3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3, Eq. D-4, Sec. D.7
Relación	**0.93**					

Eje menor
Anclas

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

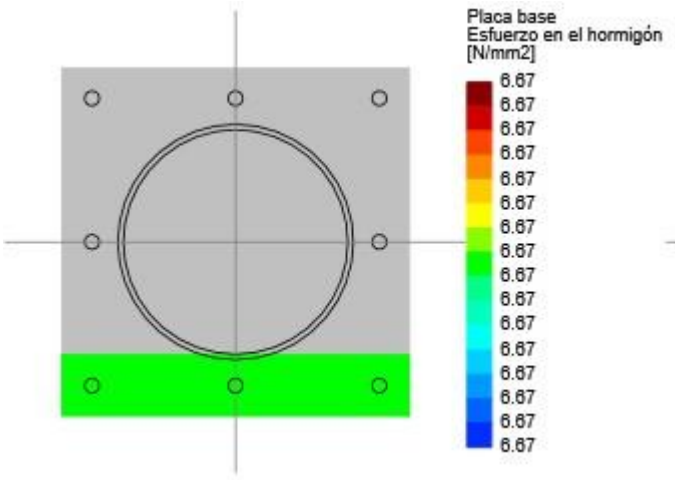
Dimensions	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.	References
Anclas						
Espaciamiento entre anclas	[mm]	310.00	127.00	--	✓	Sec. D.8.1
Recubrimiento de concreto	[mm]	274.12	50.80	--	✓	Sec. 7.7.1
Longitud efectiva	[mm]	520.64	--	1479.36	✓	

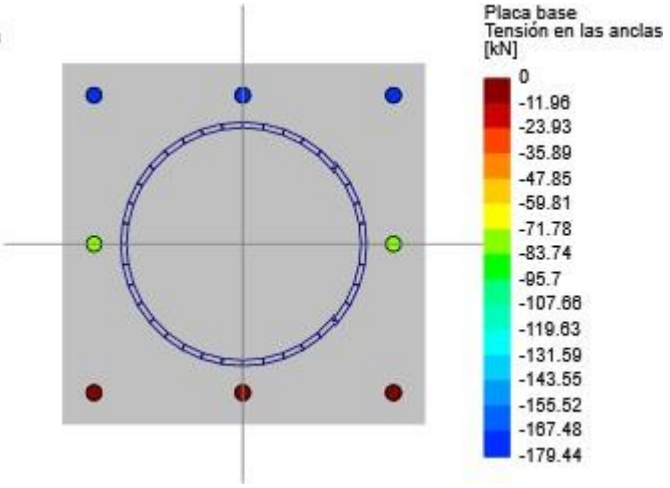
VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	References
Tensión en anclas	[KN]	193.99	153.43	AS2	0.79	Eq. D-2
Extracción por deslizamiento de ancla en tensión	[KN]	253.55	153.43	AS2	0.61	Sec. D.3.3.4.4
Refuerzo de grupo de anclas en tensión	[KN]	880.75	595.58	AS2	0.68	Sec. D.5.2.9, D.6.2.9
Corte en el ancla	[KN]	80.70	4.88	AS2	0.06	Eq. D-29, Sec. D.6.1.3
Desprendimiento de ancla a corte	[KN]	443.45	4.88	AS2	0.01	Eq. D-3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3
Desprendimiento de grupo de anclas a corte	[KN]	604.49	24.38	AS6	0.04	Eq. D-4, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3
Refuerzo de grupo de anclas a corte	[KN]	58.72	39.00	AS2	0.66	Sec. D.5.2.9, D.6.2.9
Interacción tensión corte	[KN]	1.20	0.00	WN	0.00	Eq. D-2, Sec. D.3.3.4.4, Eq. D-29, Sec. D.6.1.3, Eq. D-3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3, Eq. D-4, Sec. D.7
Relación	**0.79**					

Relación de resistencia crítica global **0.93**

Eje mayor
Máximas compresión y tensión (AS1)



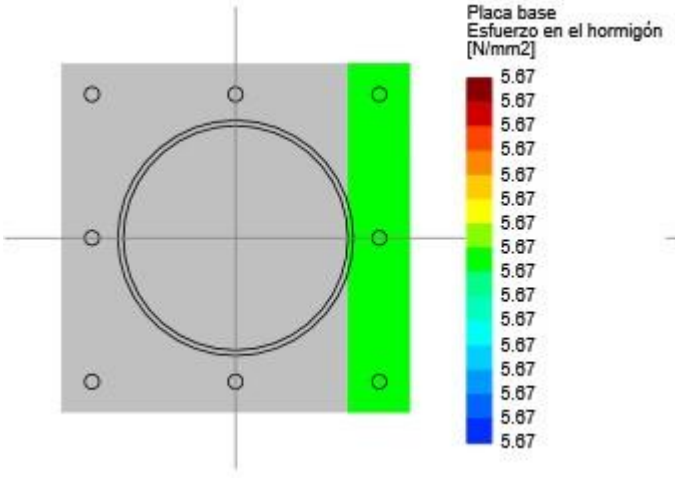


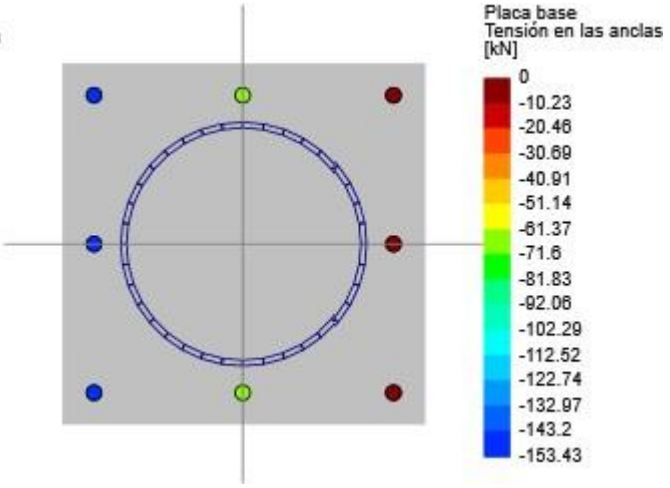
Máximo esfuerzo en el concreto	6.67	[N/mm2]
Mínimo esfuerzo en el concreto	6.67	[N/mm2]
Máxima tensión en las anclas	179.44	[KN]
Mínima tensión en las anclas	0.00	[KN]
Ángulo del eje neutro	0.00	
Longitud de aplastamiento	131.15	[mm]

Tensiones en anclas

Ancla	Transversal [mm]	Longitudinal [mm]	Corte [KN]	Tensión [KN]
1	310.00	310.00	4.88	179.44
2	310.00	0.00	4.88	79.00
3	-310.00	-310.00	4.88	0.00
4	-310.00	310.00	4.88	179.44
5	310.00	-310.00	4.88	0.00
6	0.00	310.00	4.88	179.44
7	0.00	-310.00	4.88	0.00
8	-310.00	0.00	4.88	79.00

Eje menor
Máximas compresión y tensión (AS2)





Máximo esfuerzo en el concreto	5.67	[N/mm2]
Mínimo esfuerzo en el concreto	5.67	[N/mm2]
Máxima tensión en las anclas	153.43	[KN]
Mínima tensión en las anclas	0.00	[KN]
Ángulo del eje neutro	0.00	
Longitud de aplastamiento	130.56	[mm]

Tensiones en anclas

Ancla	Transversal [mm]	Longitudinal [mm]	Corte [KN]	Tensión [KN]
1	310.00	310.00	4.88	0.00
2	310.00	0.00	4.88	0.00
3	-310.00	-310.00	4.88	153.43
4	-310.00	310.00	4.88	153.43
5	310.00	-310.00	4.88	0.00
6	0.00	310.00	4.88	67.64
7	0.00	-310.00	4.88	67.64
8	-310.00	0.00	4.88	153.43

Las conexiones soldadas ubicadas en las uniones columna–cajón y columna–platina de base, dentro del sistema estructural PRM-DES adoptado para el soporte de la pantalla electrónica, se consideran zonas de **alta exigencia estructural en caso de evento sísmico**.

En cumplimiento de lo establecido en la **NSR-10, Título F, Sección F.3.5.6.3.1**, dichas soldaduras son clasificadas como **soldaduras de demanda crítica (SDC)**, ya que se localizan en puntos donde es previsible el desarrollo de **momentos flectores inelásticos** y se requiere garantizar **continuidad estructural sin formación de fallas frágiles**.

F.3.5.6.3.1 NSR-10 "Se considera que una soldadura está sometida a demanda crítica cuando se encuentra en una ubicación donde se anticipa la formación de rótulas plásticas o en elementos que deben desarrollar deformaciones inelásticas bajo solicitaciones sísmicas."

Especificaciones técnicas para la ejecución de soldaduras SDC

En todos los puntos anteriormente descritos, se adoptan las siguientes disposiciones técnicas:

Tipo de soldadura:

- **CJP – Complete Joint Penetration**, soldadura a tope con bisel completo o doble (según acceso).
- Prohibido el uso de soldaduras de filete en zonas principales de conexión (excepto refuerzos secundarios si se justifica).

Electrodo:

- **E7018** de bajo hidrógeno, conforme a la norma AWS A5.1.
- Resistencia mínima 70 ksi.
- Compatible con acero base ASTM A36.

Norma de ejecución:

- **AWS D1.1 – Structural Welding Code – Steel**
- Personal calificado conforme a AWS D1.1, Capítulo 4.

Precalentamiento y control:

- Precalentamiento obligatorio a **≥ 100 °C** para espesores ≥ 12,7 mm.
- Procedimientos de soldadura (WPS) y especificaciones del soldador calificados (PQR).
- Control de la zona afectada térmicamente (HAZ) para evitar fragilización.

Inspección y ensayos:

- Todas las soldaduras SDC estarán sujetas a:
    - **Inspección visual 100%**.
    - Ensayos no destructivos (NDT): **líquidos penetrantes o partículas magnéticas**, al menos en un 10–20% de las juntas críticas.

Se garantiza que todas las soldaduras que vinculan elementos estructurales principales se consideran como **demandas críticas**, y que su diseño, ejecución e inspección cumplen con los requisitos técnicos y normativos establecidos en la **NSR-10 y AWS D1.1**, lo que asegura que la estructura será capaz de disipar energía sin pérdida de continuidad ni formación de mecanismos de falla frágil durante un evento sísmico.

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

22202134763COR

INGENIERO CIVIL

DE FECHA **28/09/2006**

HUGO ALFONSO
IGUARAN RUIZ
C.C. 10774512
UNIVERSIDAD PONTIFICIA
BOLIVARIANA SECC MONTERIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO





VALIDA PARA REGISTRO PANTALLA
CARRERA 13 CON CALLE 5, FRENTE AL CENTRO COMERCIAL
ARBOLEDA, PEREIRA (RISARALDA).

UNIVERSIDAD DEL NORTE

En nombre de la REPUBLICA DE COLOMBIA y autorizada por el Ministerio de Educación Nacional mediante decreto No. 263 del 22 de Febrero de 1973, representada por el Consejo Directivo y el Rector,

en convenio con

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

teniendo en cuenta que:

HUGO ALFONSO IGUARAN RUIZ

C.C. No. 10.774.512 de Montería

Ha cumplido los requisitos académicos exigidos por la Universidad, le otorga con todas las prerrogativas, obligaciones y derechos el título de:

ESPECIALISTA EN ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

Dado en Barranquilla, a los 26 **días del mes** Mayo **de 20**10

Rector

Decano de División

Rector

Secretario Académico

Libro No. 10

Acta No. 2010-14-01-01-V 063

Registrado LR No. 19
Folio 0195-0779