FOMENTO AL ARTE Y LA CULTURA

**CORPORACIÓN AL ALBA PRODUCCIONES**
**NIT 901,012,832-1**

**CONTRATO DE PROVEEDOR EXCLUSIVO No. 796 DE 2025**

**OBJETO DEL CONTRATO:**
Contratar la prestación de servicios de la CORPORACIÓN AL ALBA PRODUCCIONES, para realizar la producción artística de la obra “Más Allá de las Nubes” que se llevará en el marco del proyecto Navidad es Cultura 2025

# INFORME FINAL

# CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD DE SISTEMAS DE VUELO

NIT. 901.012.832-1
Diagonal 48 Sur No. 5L - 21
PBX: (+571) 5 674 382 / Cel: 310 264 1193
alalbaproducciones@ gmail.com.co
Bogotá, D.C. - Colombia

**HEIGHT ACCESS SAS**
NIT. 900.281.388-1

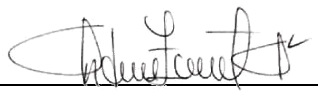
Calle 63 No 69ª – 38 Bogotá D.C.
Tel 601 7656565
www.heightaccess.app

# CERTIFICACIÓN DE PAGOS DE APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES PERSONA JURÍDICA

Yo, **LUZ ANDREA ZÁRATE ALGECIRA**, identificado con cédula de ciudadanía No. **52.902.301**, en mi condición de Representante Legal de **HEIGHT ACCESS SAS**, identificado con Nit. 900.281.388-1, certifico que durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles, la empresa ha realizado el pago de los aportes al sistema de seguridad social y parafiscales exigidos por la ley y se encuentra al día y a paz y salvo por todo concepto relacionado con dichos aportes.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Expedida en Bogotá D.C., a los 29 días del mes de diciembre de 2025

FIRMA
LUZ ANDREA ZARATE ALGECIRA
C.C. 52.902.301 Bogotá

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4299495

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA**
**COPNIA**

**EL DIRECTOR GENERAL**

**CERTIFICA:**

1. Que DIEGO ALBERTO ESPITIA ROJAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1015427100, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-385195 desde el 05 de Abril de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 443.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los seis (06) días del mes de Febrero del año dos mil veintiseis (2026).

**Rubén Dario Ochoa Arbeláez**

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

## 1.1. TARJETA PROFESIONAL




## 1.2. CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4028781

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA**
**COPNIA**

**EL DIRECTOR GENERAL**

**CERTIFICA:**

1. Que DIEGO ALBERTO ESPITIA ROJAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1015427100, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-385195 desde el 05 de Abril de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 443.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los cinco (05) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticinco (2025).

**Rubén Dario Ochoa Arbeláez**

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Acta de Grado No. 11724**

El Consejo Directivo de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, en su sesión del día 6 de marzo de 2018, mediante el Acta General de Grado Profesional No. 101,

**Considerando**

Que la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, con Personería Jurídica del Ministerio de Justicia, Resolución No. 086 del 19 de enero de 1973 y certificada por el Ministerio de Educación Nacional, está facultada por el Gobierno Nacional para expedir el título profesional en **Ingeniería Civil**.

Que el señor **Diego Alberto Espitia Rojas** con C.C. No. 1.015.427.100 de Bogotá D.C., ha presentado su solicitud de grado profesional acompañada de todos los documentos exigidos para el efecto, que el solicitante ha cursado y aprobado todas las asignaturas que componen el plan de estudios, y que ha cumplido los demás requisitos legales y reglamentarios según certifican la Rectora y el Secretario General de la ESCUELA,

"Show Navidad 2025 Más allá de las nubes" 05/12/2025

**Resuelve**

Primero: Otorgar el título de **Ingeniero Civil** al señor:

**Diego Alberto Espitia Rojas**

Segundo: Disponer que en testimonio del presente grado se haga entrega del diploma correspondiente, previo el juramento de rigor, en ceremonia especial.

Para constancia, expide y certifica el Secretario General de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, en Bogotá D. C., el día 6 de marzo de 2018.

Ing. RICARDO A. LOPEZ CUALLA
Secretario General

**No. de Registro 13257** **Libro de diplomas No. 1** **Folio 6629**

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Acta de Grado No. 4414**

El Consejo Directivo de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, en su sesión del día 4 de agosto de 2020, mediante el Acta General de Grado Académico No. 154,

**Considerando**

Que la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, con Personería Jurídica del Ministerio de Justicia, Resolución No. 086 del 19 de enero de 1973 y certificada por el Ministerio de Educación Nacional, está facultada por el Gobierno Nacional para expedir el título en Especialización en Estructuras.

Que el señor **Diego Alberto Espitia Rojas** con c.c. No. 1.015.427.100 de Bogotá D.C. ha presentado su solicitud de grado académico acompañada de todos los documentos exigidos para el efecto, que el solicitante ha cursado y aprobado todas las asignaturas que componen el plan de estudios, y que ha cumplido los demás requisitos legales y reglamentarios según certifican el Rector y el Secretario General de la ESCUELA,

show Navidad 2025 Mas allá de las nubes 05/12/2025

**Resuelve**

Primero: Otorgar el título de **Especialista en Estructuras** al señor:

**Diego Alberto Espitia Rojas**

Segundo: Disponer que en testimonio del presente grado se haga entrega del diploma correspondiente, previo el juramento de rigor, en ceremonia especial.

Para constancia, expide y certifica el Secretario General de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, en Bogotá D. C., el día 4 de agosto de 2020.

Ing. RICARDO A. LÓPEZ CUALLA
Secretario General

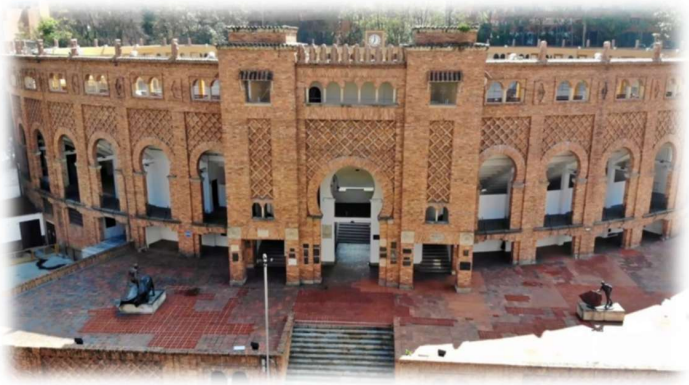
**No. de Registro 15277** **Libro de diplomas No. 1** **Folio 7639**

Ak 45 Nº 205-59 (autopista Norte, kilómetro 13)
PBX: (571) 668 3600 • Fax: 676 2340 • A.A. 14520 • Bogotá , D.C. (1029), Colombia
www.escuelaing.edu.co

# Memoria de cálculo para sistemas de espectáculo de danza aérea

## Plaza cultural La Santamaría Bogotá-Colombia.

## Show Navidad 2025




**CÁLCULOS REALIZADOR POR:**

Diego Alberto Espitia Rojas IC. Esp.

Matricula Profesional No. 25202-385195 CND


**06 agosto de 2025**

## Tabla de contenido


**1. Descripción general** ..... 2

**1.1. Consideraciones para el calculo** ..... 2

**1.2. Sistema para danza aérea** ..... 2

**2. Memoria de calculo** ..... 3

**2.1. Sistema estructural aéreo** ..... 3

**2.2. Andamio Torre reloj** ..... 5

**2.3. Andamio Torre Entrada principal** ..... 9

**2.4. Andamio para torre de apuntalamiento** ..... 14

**3. Conclusión** ..... 15

**4. Anexos** ..... 15

## 1. Descripción general

A continuación, se presentan la memoria de cálculo de los sistemas del espectáculo de danza aérea.

### 1.1. Consideraciones para el calculo

A continuación, se presentan la consideración para el cálculo de los sistemas que permitirán el desarrollo del espectáculo aéreo.

- Se estableció que la masa máxima que puede tener el elemento escenográfico incluyendo el peso de los artistas es de 400 kg.
- Se Contempla la implementación de 3 líneas escenográficas.
- El factor de seguridad (F.S) mínimo que debe tener cualquier elemento usado para el montaje debe ser de 2 (dos).
- Documento técnico “CONCEPTO CAPACIDAD PLACA DE CUBIERTA (Plaza la Santamaria)” y plano “EST_APUNTALAMIENTO_LA_SANTAMARIA_V3” , emitido el 7 de diciembre de 2024, por el Ing. German Camilo Alfonso de la empresa Sinfrac SAS.
- Documento técnico “INFORME DE INSTALACIÓN PUNTOS DE ANCLAJE PARA ESTRUCTURA PLAZA DE CULTURAL LA SANTAMARIA, emitido el 18 de diciembre de 2024, por el Ing. Diego Alberto Espitia Rojas de la empresa Height Access SAS.

### 1.2. Sistema para danza aérea

El sistema para el componente de aéreo requiere dos zonas la cuales usan el sistema de andamiaje multidireccional para soportar los cables de acero el cual tiene un trayecto de aproximadamente 91 metros (ver ilustración 1).

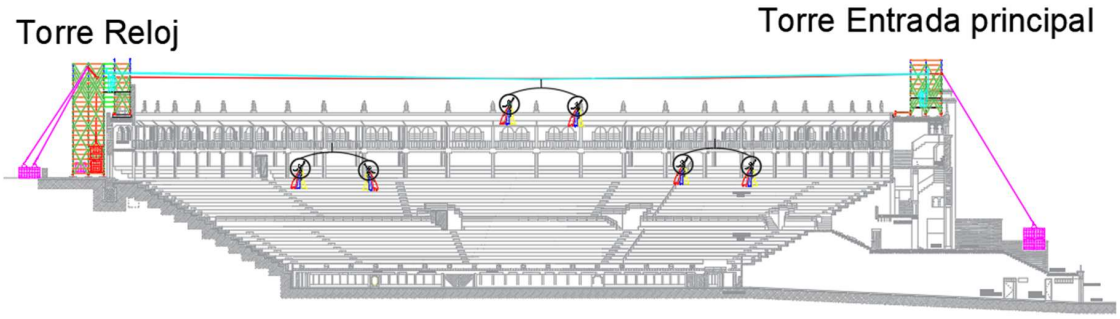
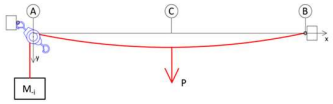
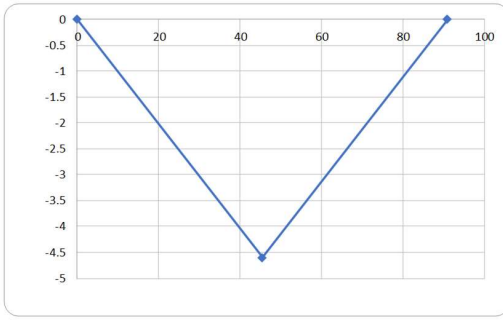
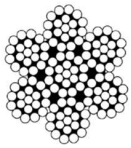


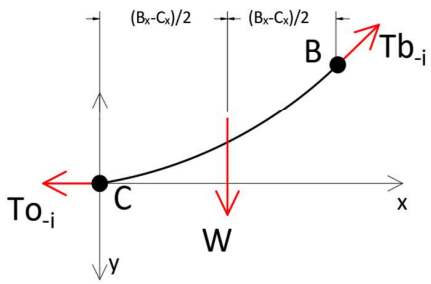
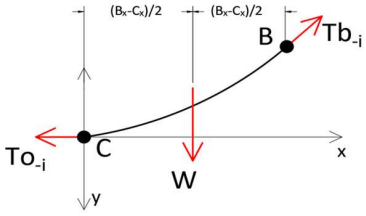

*Ilustración 1 Ubicación sistemas de andamiaje multidireccional.*

## 2. Memoria de calculo

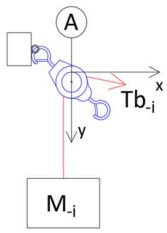
### 2.1. Sistema estructural aéreo

#### 2.1.1. Línea Escenografía

| Diseño de una cable de acero | | |
|---|---|---|
| Ubicación del cable de acero | | Comportamiento real del cable |
|  | |  |
| Coordenadas de los puntos | X (m) | Y (m) |
| a | 0 | 0 |
| b | 45.5 | -4.6 |
| c | 91 | 0 |
| Resistencia cable de acero (kN)<br>Cable de acero 6x19 alma de acero 5/8" | | 147.15 |
| Peso propio del cable (kg/m) | | 0.99 |
| Modulo de eslasticidad (N/mm^2) | | 58840 |
| Area de la guaya (mm) | | 157 |
| | | <br>6X19 Alma de Acero Alquitranado |

| Analisis de Esfuerzos carga para peso propio | | |
|---|---|---|
| Peso propio del cable (kN/m) | 0.0097 |  |
| S (m) "Supuesta" | 95.55 | |
| a0 (m) | 245.8 | |
| a1 (m) | 224.0 | |
| a2 (m) | 225.8 | |
| a (m) | 225.8 | |
| Tx=To (kN) | 2.2 | |
| Tmax (kN) | 2.2 | |
| Tz (kN) | 0.4 | |
| S (m) | 91.62 | |
| Analisis de Esfuerzos con la carga del artista | | |
| Pb (kg) | 400 |  |
| Pb (kN) | 3.92 | |
| Tz (kN) | 1.96 | |
| Tx=To (kN) | 19.41 | |
| Tmax (kN) | 19.51 | |

| Analisis de Esfuerzos del cable de acero | |
|---|---|
| Tension en el cable de acero por peso propio Tw (kN) | 2.24 |
| Tension en el cable de acero por cargas Tp (kN) | 19.51 |
| Tension total Tt (kN) | 21.74 |

| Analisis de Esfuerzos polea redireccionadora | | |
|---|---|---|
|  | Tension total Tt (kN) | 21.74 |
| | Tension en el cable de acero de la masa (kN) | 21.74 |
| | Carga de trabajo de la polea (kN) | 43.49 |

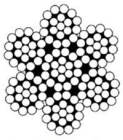
| Reacciones | |
|---|---|
| R-Bx (kN) | 21.60 |
| R-By (kN) | 2.41 |
| R-Ax (kN) | 21.60 |
| R-Ay (kN) | 21.74 |

| Analisis de longitud del cable | |
|---|---|
| Longitud del cable | 91.62 |
| Alargameinto del cable ante la carga (mm) | 22.06 |
| Alargameinto del cable por construccion (mm) | 2.29 |

| Analisis de Carga Grilletes | | |
|---|---|---|
|  | Carga de trabajo del grillete (kN)<br>Grillete 3/4" | 43.49 |
| | Resistencia del grillete rotura (kN) | 280.0 |
| | Factor de seguridad | 6.44 |

| Analisis de Carga Grilletes | | |
|---|---|---|
|  | Carga de trabajo del grillete (kN)<br>Grillete 5/8" | 21.60 |
| | Resistencia del grillete rotura (kN) | 180.0 |
| | Factor de seguridad | 8.33 |

| Analisis de Carga Polea | | |
|---|---|---|
|  | Carga de trabajo de la polea (kN) | 43.49 |
| | Resistencia de la polea a rotura (kN) | 176 |
| | Factor de seguridad | 4.05 |

| Analisis de Cable de acero | | |
|---|---|---|
| <br>6X19 Alma de Acero Alquitranado | Carga de trabajo del cable de acero (kN)<br>Cable de acero 6x19 alma de acero 5/8" | 21.74 |
| | Resistencia del cable rotura (kN) | 147.15 |
| | Factor de seguridad | 6.77 |

### 2.2. Andamio Torre reloj

A continuación, se presenta el análisis estructural del andamio el cual tiene como función soportar los sistemas de cables aéreos. Adicionalmente el andamio debe ser avalado para soportar las cargas descritas en este documento por parte del proveedor del andamio.

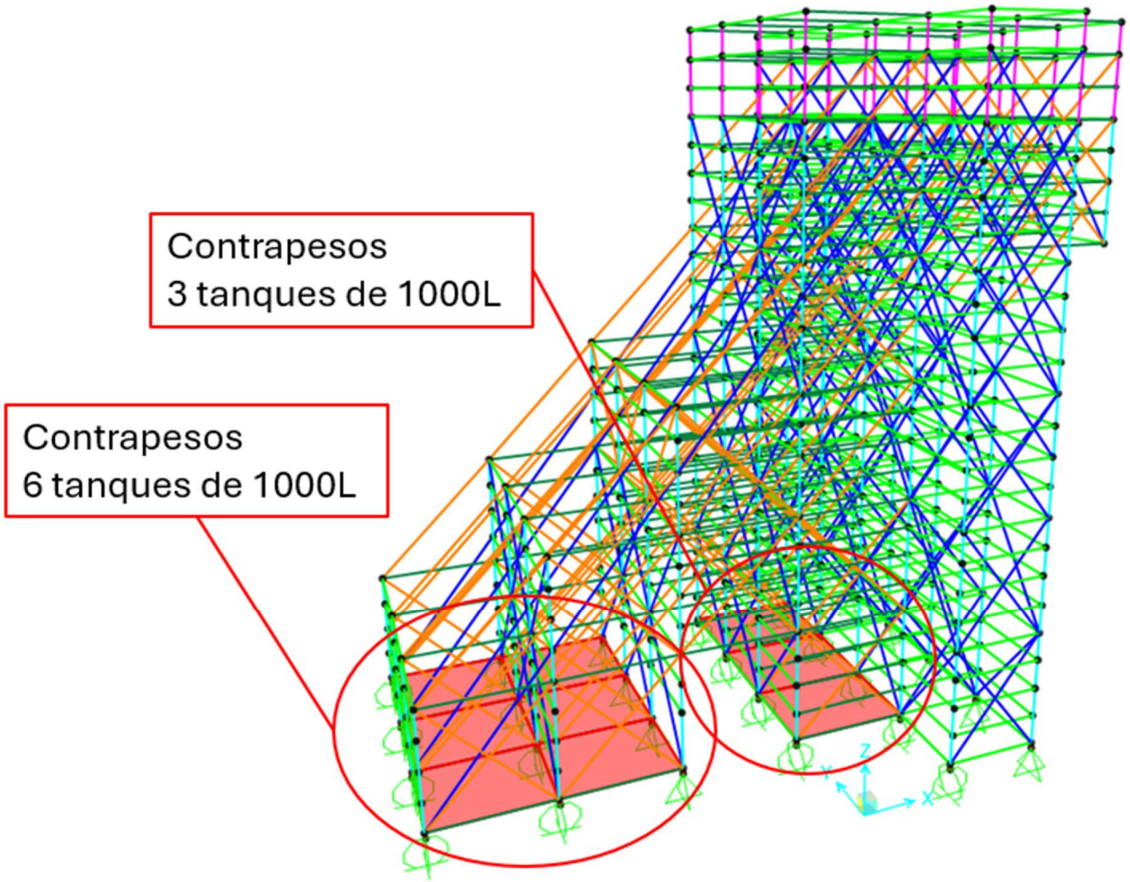
#### 2.2.1. Requerimiento de cargas

Cada cable de acero trasmite al sistema X,Y,Z=(0, 22, 22) kN, dicha carga se trasfiere a la estructura del andamio por medio de una viga la cual trasmite la carga a los nodos donde es conectada.

| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 kN | 12 kN | -12 kN |

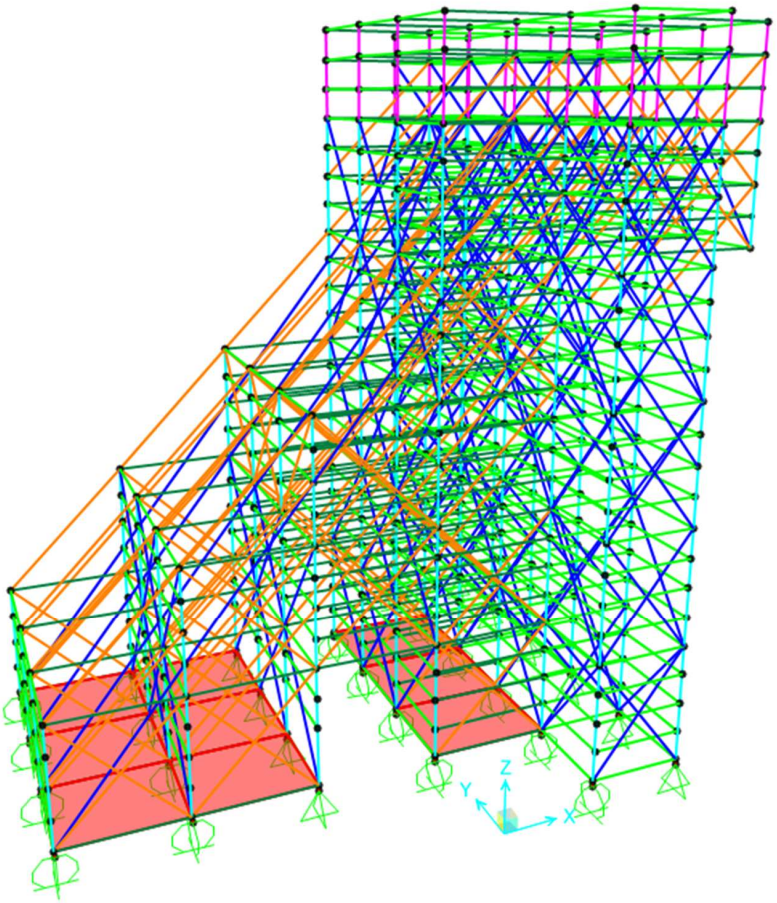
#### 2.2.2. Contrapeso

Se proponen la implementación de contrapesos en distintas zonas del andamio como se presenta en la siguiente ilustración.



### 2.2.3. Modelo computacional

Se realiza el modelo computacional del andamio en el programa SAP2000.




### 2.2.4. Combinaciones de carga

| TABLE: Combination Definitions | | |
|---|---|---|
| **ComboName** | **CaseName** | **ScaleFactor** |
| Text | Text | Unitless |
| 1.2D+1.6L | DEAD | 1.2 |
| | E1 | 1.6 |
| | E2 | 1.6 |
| | E3 | 1.6 |

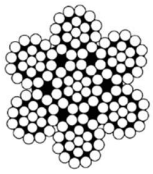
### 2.2.5. Reacciones

- **Apoyos andamio**

| Joint | F1-X | F2-Y | F3-Z |
|---|---|---|---|
| 100 | -3.292 | 0.742 | 35.771 |
| 108 | 0 | 0 | 8.522 |
| 118 | 0 | 0 | 33.035 |
| 122 | -5.335 | 0.371 | 51.33 |
| 126 | 0 | 0 | 6.733 |
| 134 | 0 | 0 | 19.855 |
| 144 | -4.961 | -0.41 | 29.744 |
| 148 | 0 | 0 | 12.556 |
| 152 | -0.478 | -0.964 | 30.322 |
| 160 | 0.386 | 0.124 | 6.12 |
| 170 | -2.781 | 0.039 | 8.552 |
| 174 | -4.271 | 0.0007467 | 8.578 |
| 182 | -4.203 | -0.08 | 3.702 |
| 192 | 0 | 0 | 5.889 |
| 196 | 0 | 0 | 13.478 |
| 200 | 0 | 0 | 10.874 |
| 208 | 0 | 0 | 3.441 |
| 212 | 0 | 0 | 3.915 |
| 220 | 0 | 0 | 6.858 |
| 228 | 0 | 0 | 0.123 |
| 232 | 0 | 0 | 3.022 |
| 58 | 0 | 0 | 10.421 |
| 67 | 0.032 | 1.144 | 24.222 |
| 71 | 0 | 0 | 7.874 |
| 75 | 0 | 0 | 26.047 |
| 83 | -0.146 | 1.731 | 44.898 |
| 92 | 0 | 0 | 11.9 |
| 96 | 0 | 0 | 25.769 |

### 2.2.6. Revisión de elemento

#### 2.2.6.1. Tensores cable de acero

| Analisis de Cable de acero | | |
|---|---|---|
|  6X19 Alma de Acero Alquitranado | **Carga de trabajo del cable de acero (kN)** | 3.00 |
| | **Cable de acero 6x19 alma de acero 3/8"** | |
| | **Resistencia del cable rotura (kN)** | 59 |
| | **Factor de seguridad** | 19.67 |

### 2.2.6.2. Elementos del andamio

A continuación, se presenta la revisión de capacidad de carga de las secciones propuesta para el andamio.

| Elemento | Tipo de carga | Axial Actuante (kN) | Axial Resistente (kN) | Estado |
|---|---|---|---|---|
| Verticales 1.57 m | Compresión | -2.897 | -42.2 | Cumple |
| | Tensión | 7.123 | 25 | Cumple |
| Verticales 2 m | Compresión | -24.826 | -42.2 | Cumple |
| | Tensión | 8.696 | 25 | Cumple |
| Placa Base Roscada Longitud del husillo maximo 10 cm | Compresión | -51.33 | -52 | Cumple |
| Diagonal vertical 1.57 m x 2 m | Compresión | -9.85 | -9.9 | Cumple |
| | Tensión | 8.598 | 13 | Cumple |
| Diagonal vertical 2 m x 2 m | Compresión | -8.12 | -8.3 | Cumple |
| | Tensión | 8.8825 | 13 | Cumple |
| Horizontal reforzada T 1.57 m | Compresión | -11.848 | -55 | Cumple |
| | Tensión | 1.861 | 25 | Cumple |
| Horizontal simple 1.57 m | Compresión | -9.005 | -44 | Cumple |
| | Tensión | 16.448 | 25 | Cumple |
| Horizontal simple 2 m | Compresión | -5.732 | -27 | Cumple |
| | Tensión | 8.303 | 25 | Cumple |

El espacio en blanco se ha dejado intencionadamente para facilitar la organización y presentación de la información.

## 2.3. Andamio Torre Entrada principal

A continuación, se presenta el análisis estructural del andamio el cual tiene como función soportar los sistemas de cables aéreos. Adicionalmente el andamio debe ser avalado para soportar las cargas descritas en este documento por parte del proveedor del andamio.

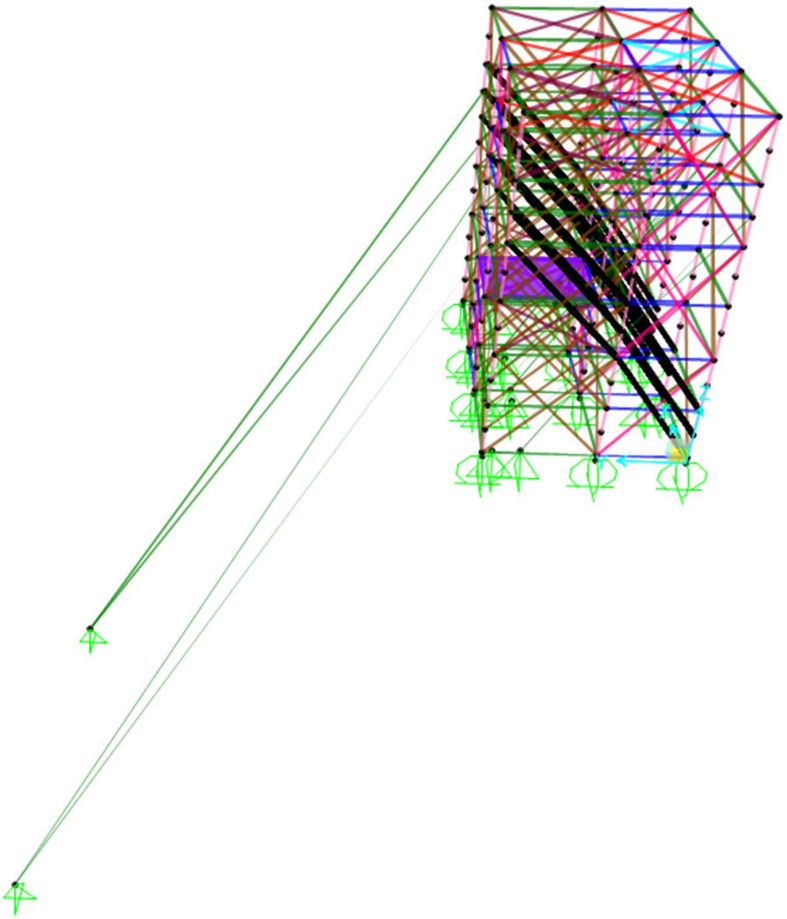
### 2.3.1. Requerimiento de cargas

Cada cable de acero trasmite al sistema X,Y,Z=(0, 22, 2.41) kN, dicha carga se trasfiere a la estructura del andamio por medio de una viga la cual trasmite la carga a los nodos donde es conectada.

| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 kN | 12 kN | -1.21 kN |

### 2.3.2. Modelo computacional

Se realiza el modelo computacional del andamio en el programa SAP2000.

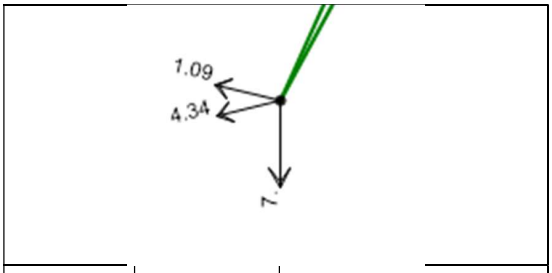


### 2.3.3. Combinaciones de carga

| TABLE: Combination Definitions | | |
|---|---|---|
| **ComboName** | **CaseName** | **ScaleFactor** |
| Text | Text | Unitless |
| 1.2D+1.6L | DEAD | 1.2 |
| | E1 | 1.6 |
| | E2 | 1.6 |
| | E3 | 1.6 |

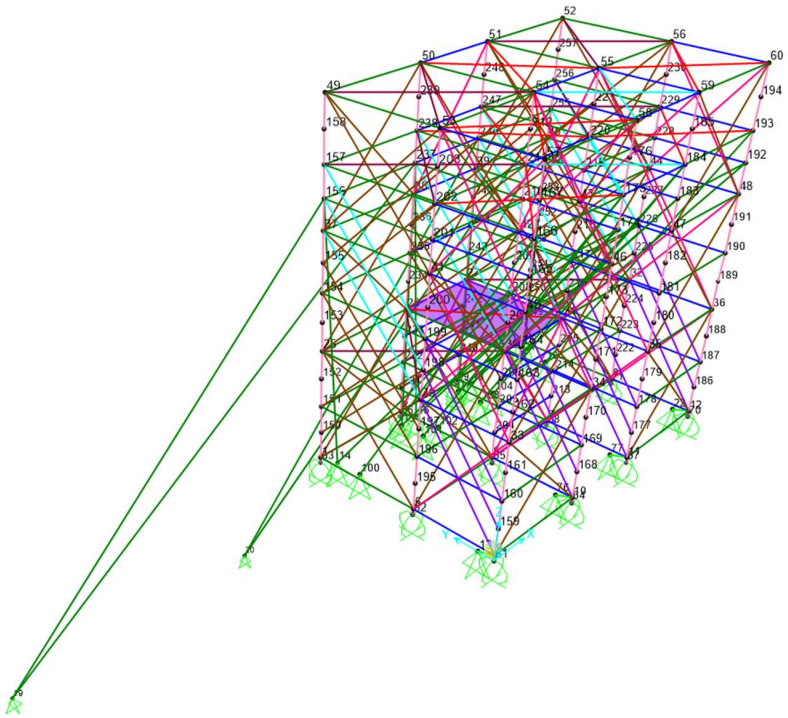
### 2.3.4. Reacciones

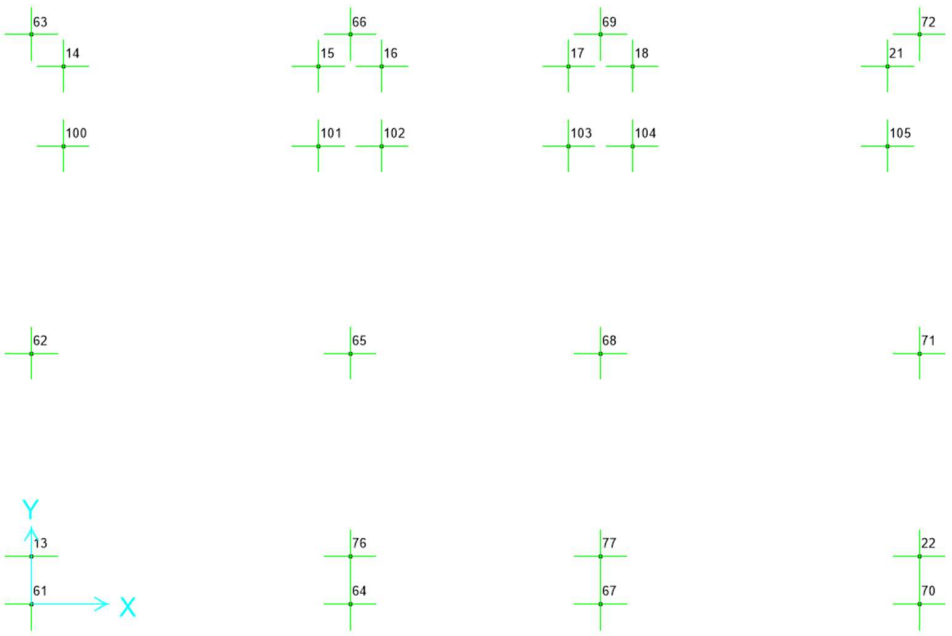
**Tanque de contrapeso**




| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 1.09 kN | 4.34 kN | 7 kN |
| **Carga que aporta el tanque (Z) (11 kN)** | | |
| Cumple | | |

**Apoyos y anclajes andamios**






- **Apoyos andamio**

| Joint | F1-X | F2-Y | F3-Z |
|---|---|---|---|
| 63 | 0 | 0 | 3.723 |
| 66 | 0 | 0 | 6.336 |
| 69 | 0 | 0 | 6.276 |
| 72 | 0 | 0 | 3.703 |
| 62 | 0 | 0 | 3.128 |
| 65 | 0 | 0 | 5.392 |
| 68 | 0 | 0 | 5.25 |
| 71 | 0 | 0 | 3.102 |
| 61 | 0 | 0 | 37.676 |
| 64 | 0 | 0 | 44.489 |
| 67 | 0 | 0 | 43.476 |
| 70 | 0 | 0 | 36.325 |

*El espacio en blanco se ha dejado intencionadamente para facilitar la organización y presentación de la información.*

- **Anclajes**

| Joint | F1-X | F2-Y | F3-Z |
|---|---|---|---|
| 100 | 0.189 | 2.714 | -4.793 |
| 101 | -0.164 | 2.35 | -4.145 |
| 102 | 0.167 | 2.399 | -4.233 |
| 103 | -0.165 | 2.365 | -4.173 |
| 104 | 0.168 | 2.412 | -4.255 |
| 105 | -0.19 | 2.732 | -4.824 |
| 13 | 0.198 | 12.958 | -4.711 |
| 22 | -0.003054 | 12.626 | -4.597 |
| 14 | 0.521 | 3.972 | -11.94 |
| 15 | -0.527 | 4.609 | -12.076 |
| 16 | 0.538 | 4.67 | -12.32 |
| 17 | -0.54 | 4.604 | -12.373 |
| 18 | 0.291 | 4.909 | -6.671 |
| 21 | -0.528 | 3.995 | -12.085 |
| 76 | 0 | 15.107 | -5.028 |
| 77 | 0 | 14.67 | -4.883 |

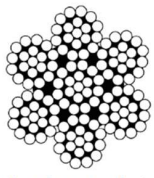
### 2.3.5. Revisión de elemento

#### 2.3.5.1. Tanques de agua

| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 1.09 kN | 4.34 kN | 7 kN |
| **Carga que aporta el tanque (Z) (10 kN)** | | |
| Cumple | | |

- Se debe usar tanque de agua con estructura metálica con una capacidad volumétrica de 1000 L en cada lado.

#### 2.3.5.2. Tensores cable de acero

| Analisis de Cable de acero | | |
|---|---|---|
|  6X19 Alma de Acero Alquitranado | **Carga de trabajo del cable de acero (kN)** **Cable de acero 6x19 alma de acero 3/8"** | 11.67 |
| | **Resistencia del cable rotura (kN)** | 59 |
| | **Factor de seguridad** | 5.06 |

### 2.3.5.3. Elementos del andamio

A continuación, se presenta la revisión de capacidad de carga de las secciones propuesta para el andamio.

| Elemento | Tipo de carga | Axial Actuante (kN) | Axial Resistente (kN) | Estado |
|---|---|---|---|---|
| Verticales 2 m | Compresión | -20.298 | -42.2 | Cumple |
| | Tensión | 3.942 | 25 | Cumple |
| Placa Base Roscada Longitud del husillo maximo 10 cm | Compresión | -44.489 | -52 | Cumple |
| Diagonal vertical 1.57 m x 2 m | Compresión | -9.7765 | -9.9 | Cumple |
| | Tensión | 3.494 | 13 | Cumple |
| Diagonal vertical 2 m x 2 m | Compresión | -7.758 | -8.3 | Cumple |
| | Tensión | 3.775 | 13 | Cumple |
| Horizontal reforzada T 1.57 m | Compresión | -13.345 | -55 | Cumple |
| | Tensión | 0.618 | 25 | Cumple |
| Horizontal reforzada T 2 m | Compresión | -17.732 | -35 | Cumple |
| | Tensión | 0.086 | 25 | Cumple |
| Horizontal simple 1.57 m | Compresión | -3.423 | -44 | Cumple |
| | Tensión | 3.357 | 25 | Cumple |
| Horizontal simple 2 m | Compresión | -1.194 | -27 | Cumple |
| | Tensión | 5.518 | 25 | Cumple |
| Diagonal horizontal 1.57 m x 2 m | Compresión | -0.975 | -9.9 | Cumple |
| | Tensión | 0.86 | 13 | Cumple |
| Diagonal horizontal 2m x 2 m | Compresión | -1.851 | -9.9 | Cumple |
| | Tensión | 2.028 | 13 | Cumple |
| Diagonal horizontal 1.57 m x 1.57 m | Compresión | -1.869 | -9.9 | Cumple |
| | Tensión | 2.295 | 13 | Cumple |

### 2.3.5.4. Anclajes losa cubierta

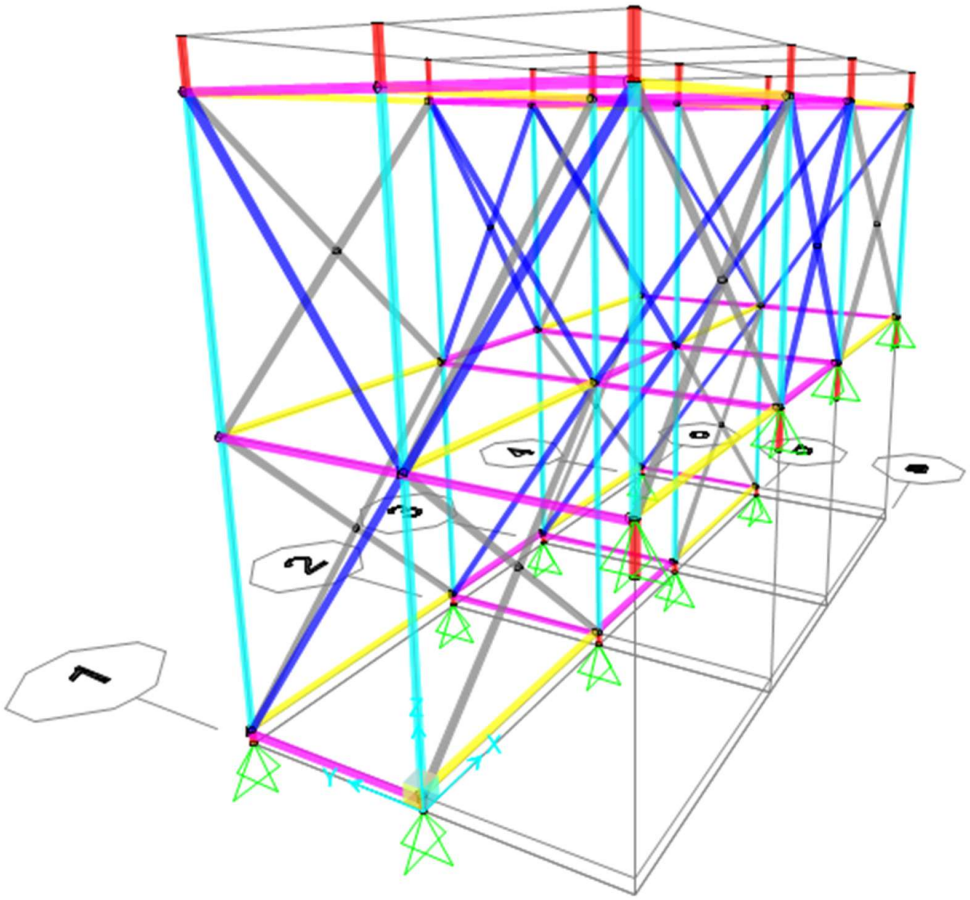
Con base a lo documento técnico “INFORME DE INSTALACIÓN PUNTOS DE ANCLAJE PARA ESTRUCTURA PLAZA DE CULTURAL LA SANTAMARIA, emitido el 18 de diciembre de 2024, por el Ing. Diego Alberto Espitia Rojas de la empresa Height Access SAS. se hace la revisión de los anclajes.

| Joint | F1-X | F2-Y | F3-Z | Estado |
|---|---|---|---|---|
| 100 | 0.189 | 2.714 | -4.793 | Cumple |
| 101 | -0.164 | 2.35 | -4.145 | Cumple |
| 102 | 0.167 | 2.399 | -4.233 | Cumple |
| 103 | -0.165 | 2.365 | -4.173 | Cumple |
| 104 | 0.168 | 2.412 | -4.255 | Cumple |
| 105 | -0.19 | 2.732 | -4.824 | Cumple |
| 13 | 0.198 | 12.958 | -4.711 | Cumple |
| 22 | -0.003054 | 12.626 | -4.597 | Cumple |
| 14 | 0.521 | 3.972 | -11.94 | Cumple |
| 15 | -0.527 | 4.609 | -12.076 | Cumple |
| 16 | 0.538 | 4.67 | -12.32 | Cumple |
| 17 | -0.54 | 4.604 | -12.373 | Cumple |
| 18 | 0.291 | 4.909 | -6.671 | Cumple |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 21 | -0.528 | 3.995 | -12.085 | Cumple |
| 76 | 0 | 15.107 | -5.028 | Cumple |
| 77 | 0 | 14.67 | -4.883 | Cumple |

### 2.4. Andamio para torre de apuntalamiento

Con base al documento técnico “CONCEPTO CAPACIDAD PLACA DE CUBIERTA (Plaza la Santamaria)” y plano “EST_APUNTALAMIENTO_LA_SANTAMARIA_V3” , emitido el 7 de diciembre de 2024, por el Ing. German Camilo Alfonso de la empresa Sinfrac SAS. A continuación, se propone la tipología del sistema de apuntalamiento usando andamio multidireccional. Adicionalmente el andamio debe ser avalado para soportar las cargas descritas en este documento por parte del proveedor del andamio.



*El espacio en blanco se ha dejado intencionadamente para facilitar la organización y presentación de la información.*

3. **Conclusión**

- Las estructuras que se proponen en este documento para soportar los sistemas mencionados anterior mente están en la capacidad de soportar las cargas reportadas en este documento.
- Los andamios deben ser avalado para soportar las cargas descritas en este documento por parte del proveedor del andamio.

4. **Anexos**

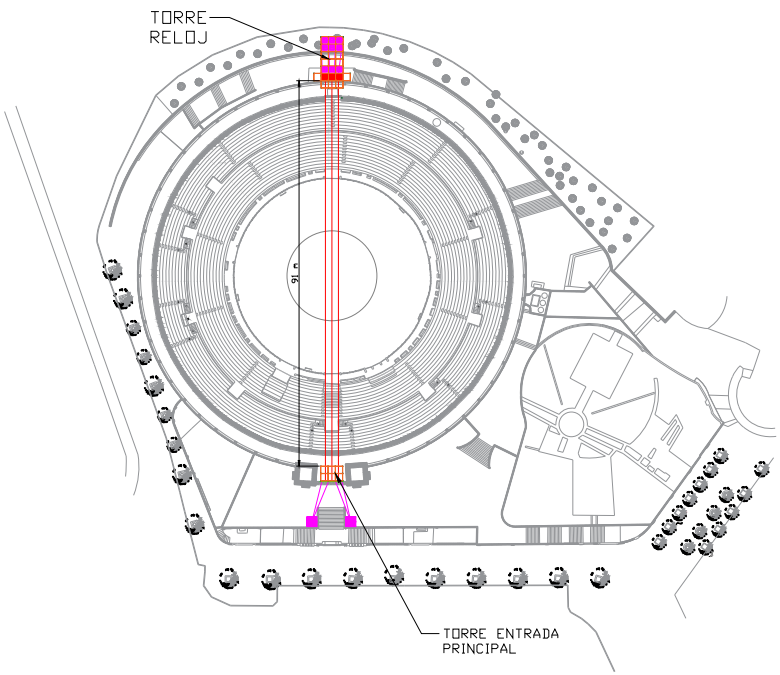
- Plano “01-TEC_PLAZA_CULTURAL_LA_SANTA_MARIA” detalle técnica show aéreo.
- Plano “02-EST_PLAZA_CULTURAL_LA_SANTA_MARIA-RELOJ” detalle y andamio para torre Reloj.
- Plano “03-EST_PLAZA_CULTURAL_LA_SANTA_MARIA-ENT-PRIN” detalle y andamio para torre entrada principal.
- Plano “04-EST_PLAZA_CULTURAL_LA_SANTA_MARIA-APUNTA” detalle y andamio sistema de apuntalamiento.



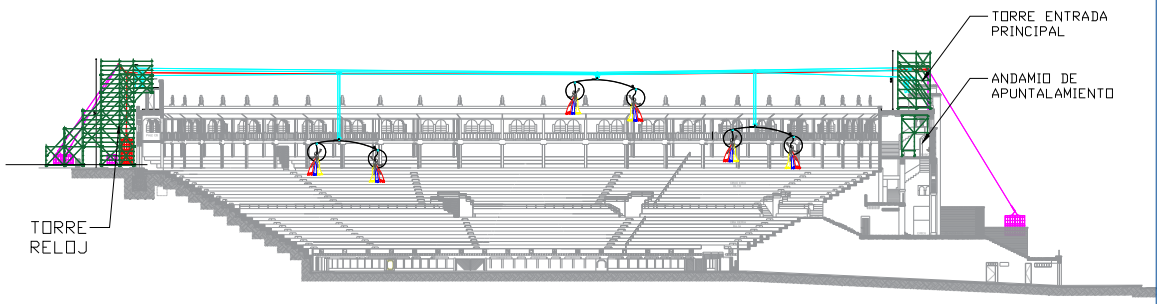
**Diego Alberto Espitia Rojas IC. Esp.**

**Matricula Profesional No. 25202-385195 CND**

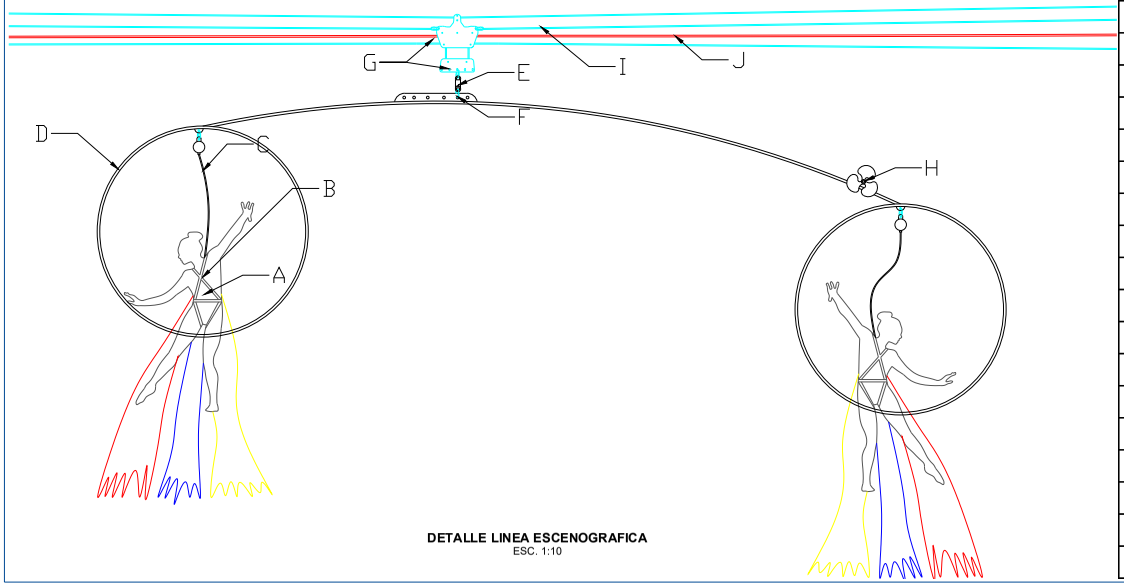
**ANEXOS**




**PLANTA GENERAL PLAZA**
**CULTURAL LA SANTA MARIA**
ESC. 1:500




**ALZADO GENERAL PLAZA**
**CULTURAL LA SANTA MARIA**
ESC. 1:500




**DETALLE LINEA ESCENOGRAFICA**
ESC. 1:10

| Nomenclatura | Equipo |
|---|---|
| A | Artista |
| B | Arnes Artistico |
| C | Linea de vida artistas |
| D | Elemento artistico |
| E | Girello |
| F | Mosqueton |
| G | Sistema de movimiento X-Z |
| H | Sistema de Helices giro 360° |
| I | Cuerda Estatica 10 mm |
| J | Cable de acero 5/8" |
| K | Estrobo L=3m |
| L | Estrobo 1.6m |
| M | Polea con grillete 8t on |
| N | Sistema de descenso de emergencia |
| Ñ | Tensores en cable de acero |
| O | Punto de anclaje Post-Instalado |
| P | Celda de carga 10 Ton |

**ALZADO GENERAL PLAZA**
**CULTURAL LA SANTA MARIA**
ESC. 1:500

**Notas:**

- Este documento solo presenta la configuración del sistema, para requerimientos de carga se debe revisar el documento **"Memoria de cálculo para sistemas de espectáculo de danza aérea Plaza cultural La Santamaría Bogotá-Colombia-Show Navidad 2025"**.
- Sistema calculado con una masa de 400 kg equivalente a un elemento escenografico incluyendo artistas.
- El factor de seguridad (F.S) mínimo que debe tener cualquier elemento usado para el montaje debe ser de 2 (dos).
- Los elementos propuestos pueden tener variaciones en su diseño más sus resistencias y funcionamiento serán equivalentes.

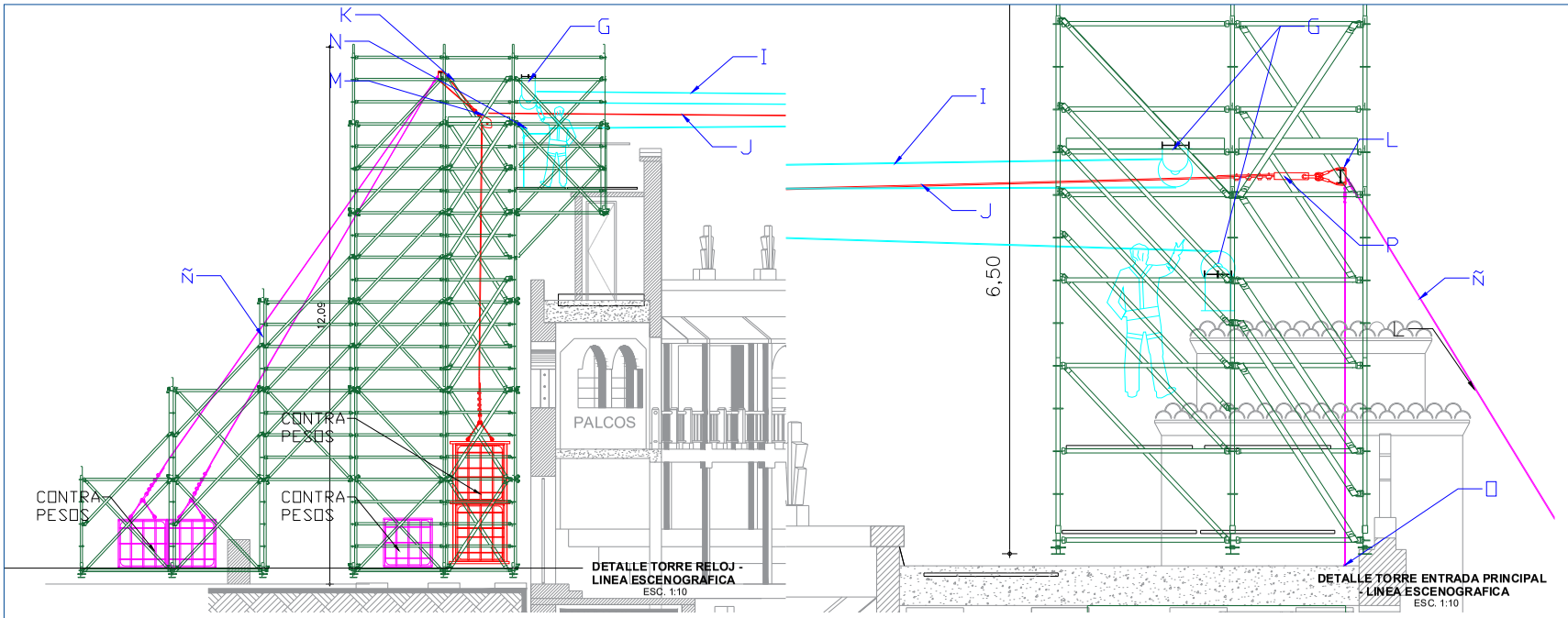
HEIGHT ACCESS
Profesionales en trabajo seguro

Avenida calle 63#69a-38 Bogota-Colombia
NIT 900 281 388-1
www.heightaccess.app

**RESPONSABLE:**
**Director de producción:**
Boris Andes Pulido Medina
Firma
C.C. 79 730831 de Bogota

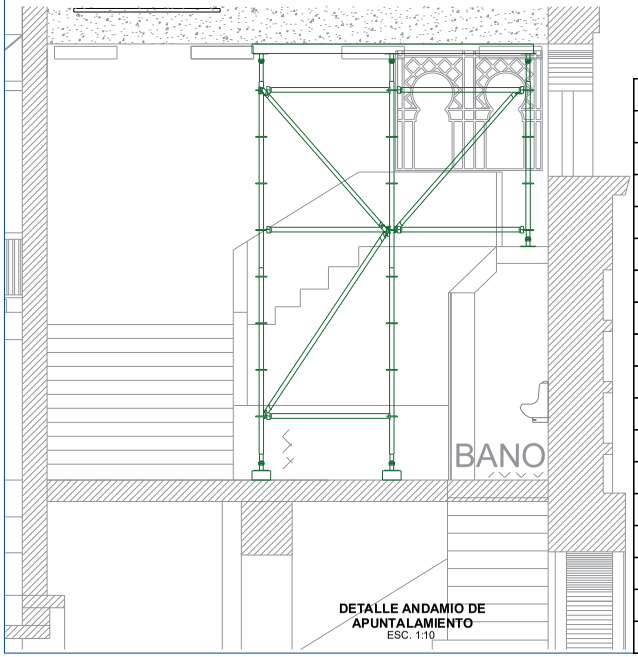
**Ing. Estructural:**
DIEGO ESPITIA ROJAS
Firma
M.P. 25202-385195 CND

**ESCALA:** LAS INDICADAS
**FECHA:** AGOSTO 2025
**PLANO.** E-01




DETALLE TORRE RELOJ - LINEA ESCENOGRAFICA
ESC. 1:10

DETALLE TORRE ENTRADA PRINCIPAL - LINEA ESCENOGRAFICA
ESC. 1:10




DETALLE ANDAMIO DE APUNTALAMIENTO
ESC. 1:10

| Nomenclatura | Equipo |
|---|---|
| A | Artista |
| B | Arnes Artistico |
| C | Linea de vida artistas |
| D | Elemento artistico |
| E | Girello |
| F | Mosqueton |
| G | Sistema de movimiento X-Z |
| H | Sistema de Helices giro 360° |
| I | Querda Estatica 10 mm |
| J | Cable de acero 5/8" |
| K | Estrobo L=3m |
| L | Estrobo 1.6m |
| M | Polea con grillete 8t on |
| N | Sistema de descenso de emergencia |
| Ñ | Tensores en cable de acero |
| O | Punto de anclaje Post-Instalado |
| P | Celda de carga 10 Ton |

DETALLE TORRE B - LINEA ARTISTAS
ESC. 1:10

**ALZADO GENERAL PLAZA CULTURAL LA SANTA MARIA**
ESC. 1:500

**Notas:**

- Este documento solo presenta la configuración del sistema, para requerimientos de carga se debe revisar el documento **"Memoria de cálculo para sistemas de espectáculo de danza aérea Plaza cultural La Santamaría Bogotá-Colombia-Show Navidad 2025"**.
- Sistema calculado con una masa de 400 kg equivalente a un elemento escenográfico incluyendo artistas.
- El factor de seguridad (F.S) mínimo que debe tener cualquier elemento usado para el montaje debe ser de 2 (dos).
- Los elementos propuestos pueden tener variaciones en su diseño más sus resistencias y funcionamiento serán equivalentes.

HEIGHT ACCESS
Profesionales en trabajo seguro

Avenida calle 63#69a-38 Bogota-Colombia
NIT 900 281 388-1
www.heightaccess.app

**RESPONSABLE:**

**Director de producción:**
Boris Andes Pulido Medina

Firma
C.C. 79 730831 de Bogota

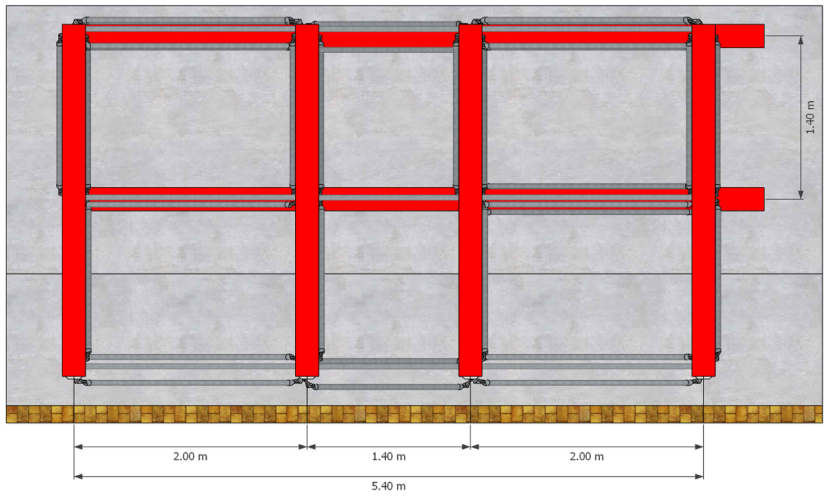
**Ing. Estructural:**
DIEGO ESPITIA ROJAS

Firma
M.P. 25202-385195 CND

**ESCALA:** LAS INDICADAS

**FECHA:** AGOSTO 2025

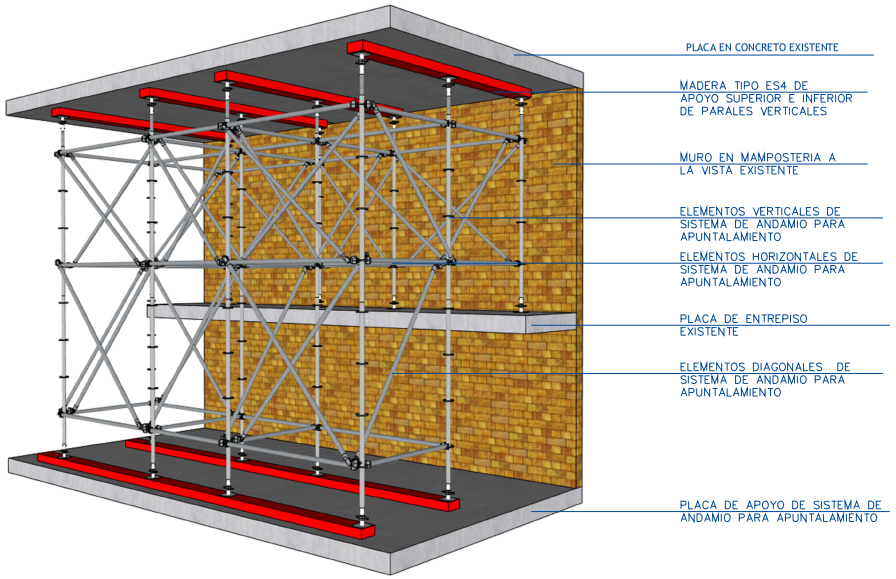
**PLANO.** E-02




PLANTA

LOCALIZACION APUNTALAMIENTO

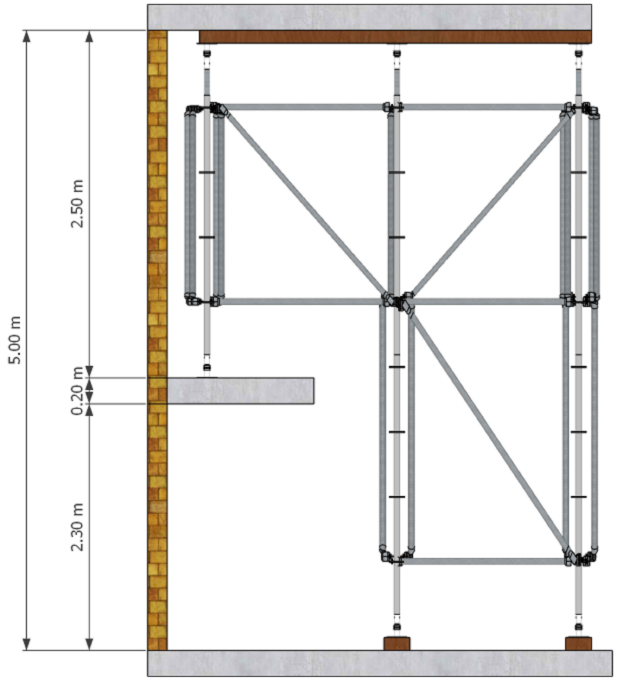
SIN ESCALA




AXONOMETRIA

APUNTALAMIENTO

SIN ESCALA




ALZADO

APUNTALAMIENTO

SIN ESCALA

| Elemento | Cantidad |
|---|---|
| Bases Regulables de 0.6 m | 24 |
| Diagonales 1.4x2 m | 20 |
| Diagonales 2x2 m | 34 |
| Horizontales 1.4 m | 28 |
| Horizontales 2 m | 16 |
| Verticales 2 m | 20 |
| Vigas de madera tipo=E5 L=6 m | 2 |
| Vigas de madera tipo=E5 L=3.5 m | 4 |

**ALZADO GENERAL PLAZA CULTURAL LA SANTA MARIA**

ESC. 1:500

**Notas:**

- Este documento solo presenta la configuración del sistema, para requerimientos de carga se debe revisar el documento **"Memoria de cálculo para sistemas de espectáculo de danza aérea Plaza cultural La Santamaría Bogotá-Colombia-Show Navidad 2025"**.
- Sistema calculado con una masa de 400 kg equivalente a un elemento escenográfico incluyendo artistas.
- El factor de seguridad (F.S) mínimo que debe tener cualquier elemento usado para el montaje debe ser de 2 (dos).
- Los elementos propuestos pueden tener variaciones en su diseño más sus resistencias y funcionamiento serán equivalentes.

HEIGHT ACCESS
Profesionales en trabajo seguro

Avenida calle 63#69a-38 Bogota-Colombia

NIT 900 281 388-1

www.heightaccess.app

**RESPONSABLE:**

**Director de producción:**
Boris Andes Pulido Medina

Firma
C.C. 79 730831 de Bogota

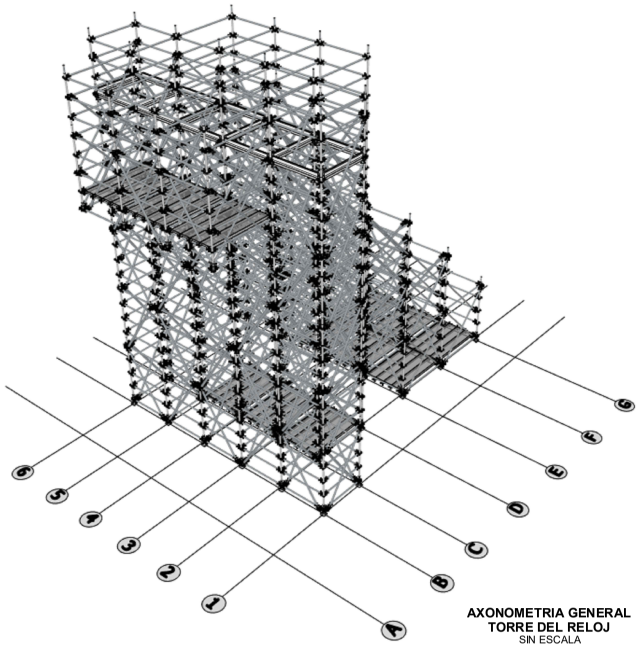
**Ing. Estructural:**
DIEGO ESPITIA ROJAS

Firma
M.P. 25202-385195 CND

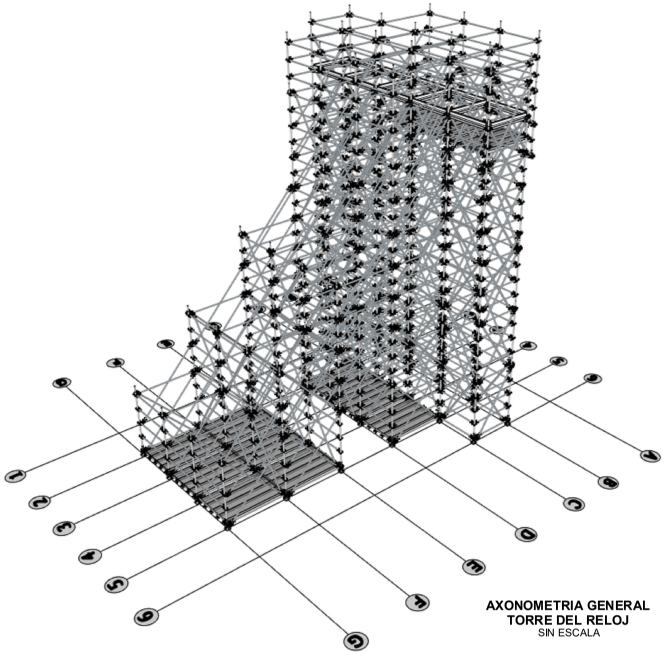
**ESCALA:** LAS INDICADAS

**FECHA:** AGOSTO 2025

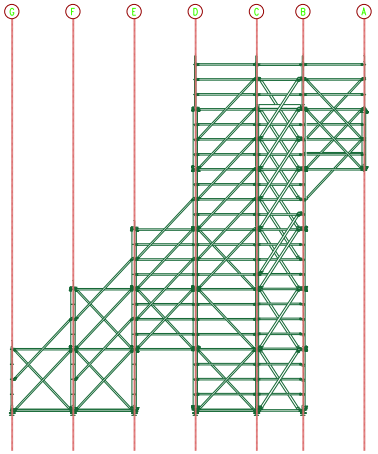
**PLANO.** E-03



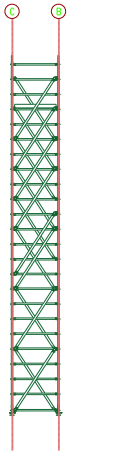
**AXONOMETRIA GENERAL**
**TORRE DEL RELOJ**
SIN ESCALA



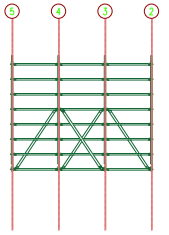
**AXONOMETRIA GENERAL**
**TORRE DEL RELOJ**
SIN ESCALA



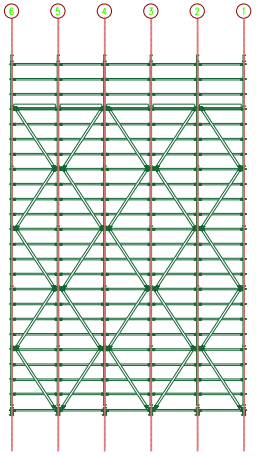
ALZADO ESTRUCTURAL EJES DEL 2 AL 5
ENTRE EJE A Y G
ESC. 1:75



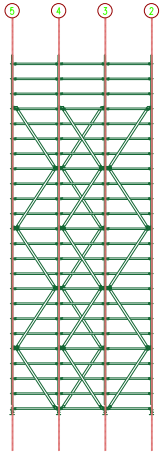
ALZADO ESTRUCTURAL EJES 1 Y 6
ENTRE EJE B Y C
ESC. 1:75



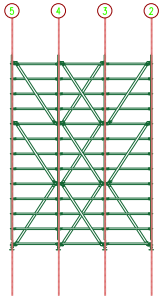
ALZADO ESTRUCTURAL EJE A
ENTRE EJE 2 Y 5
ESC. 1:50



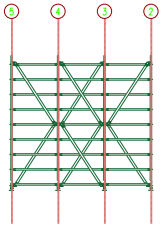
ALZADO ESTRUCTURAL EJES B Y C
ENTRE EJE 1 Y 6
ESC. 1:75



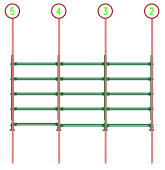
ALZADO ESTRUCTURAL EJE D
ENTRE EJE 2 Y 5
ESC. 1:75



ALZADO ESTRUCTURAL EJE F
ENTRE EJE 2 Y 5
ESC. 1:75



ALZADO ESTRUCTURAL EJE F
ENTRE EJE 2 Y 5
ESC. 1:75



ALZADO ESTRUCTURAL EJE 5
ENTRE EJE 2 Y 5
ESC. 1:75

**Notas:**

- Este documento solo presenta la configuración del sistema, para requerimientos de carga se debe revisar el documento **"Memoria de cálculo para sistemas de espectáculo de danza aérea Plaza cultural La Santamaría Bogotá-Colombia-Show Navidad 2025"**.
- Sistema calculado con una masa de 400 kg equivalente a un elemento escenográfico incluyendo artistas.
- El factor de seguridad (F.S) mínimo que debe tener cualquier elemento usado para el montaje debe ser de 2 (dos).
- Los elementos propuestos pueden tener variaciones en su diseño más sus resistencias y funcionamiento serán equivalentes.

| Elemento | Cantidad |
|---|---|
| Verticales 1.57 m | 20 |
| Verticales 2 m | 108 |
| Bases Regulables de 0.6 m | 28 |
| Diagonal vertical 1.57 m x 2 m | 187 |
| Diagonal vertical 2 m x 2 m | 106 |
| Horizontal reforzada T 1.57 m | 14 |
| Vigas de celosía 1.57 m | 14 |
| Horizontal reforzada T 2 m | 10 |
| Horizontal simple 1.57 m | 542 |
| Horizontal simple 2 m | 184 |
| Plataformas 0.32 m x 1.57 m | 12 |
| Plataformas 0.32m x 2 m | 12 |
| Tanques de agua de 1000L con estructura de acero | 15 |
| Sistema de techo 5x2 m | 1 |
| **Nota:** se contemplan piezas adicionales para ajustes en campo. | |


HEIGHT ACCESS
Profesionales en trabajo seguro

**Avenida calle 63#69a-38 Bogota-Colombia**
**NIT 900 281 388-1**
**www.heightaccess.app**

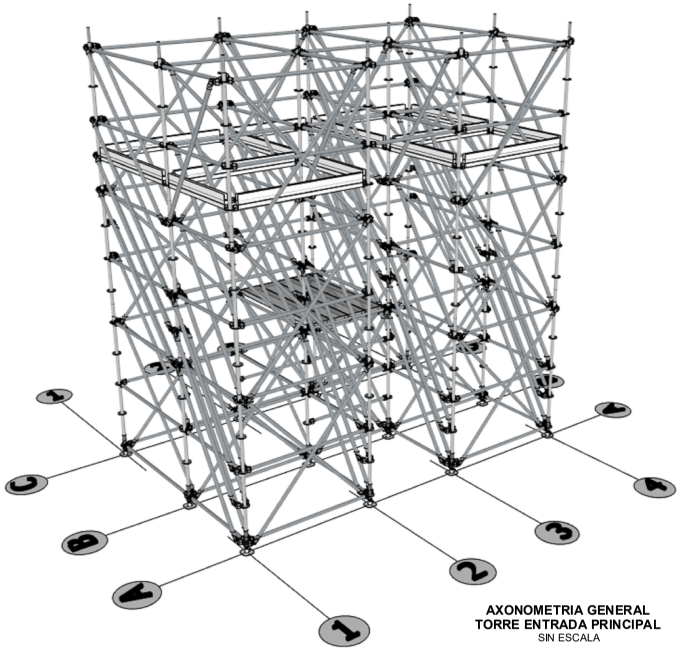
**RESPONSABLE:**
**Director de producción:**
Boris Andes Pulido Medina
Firma
C.C. 79 730831 de Bogota

**Ing. Estructural:**
DIEGO ESPITIA ROJAS
Firma
M.P. 25202-385195 CND

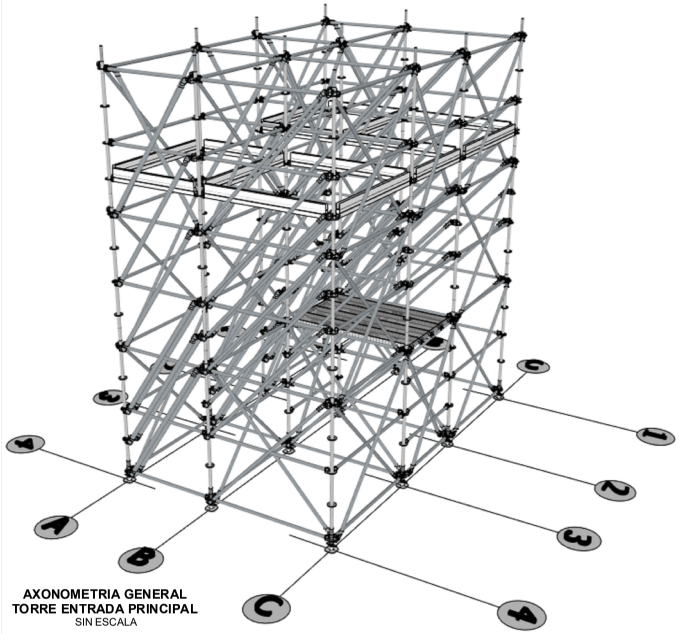

**ESCALA:**
**LAS INDICADAS**

**FECHA:**
**AGOSTO 2025**

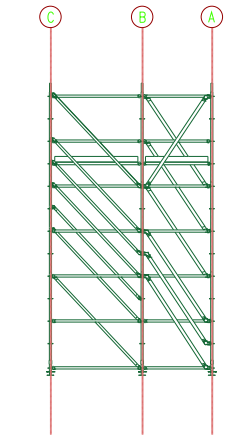
**PLANO.**
**E-04**



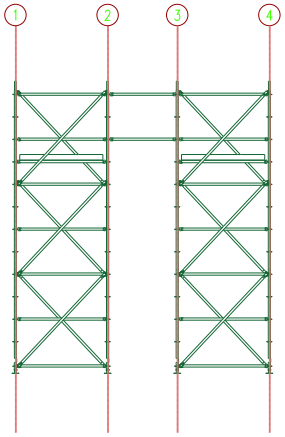
**AXONOMETRIA GENERAL**
**TORRE ENTRADA PRINCIPAL**
SIN ESCALA



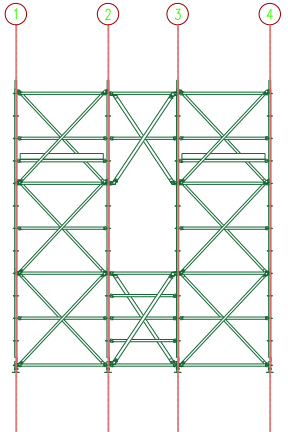
**AXONOMETRIA GENERAL**
**TORRE ENTRADA PRINCIPAL**
SIN ESCALA



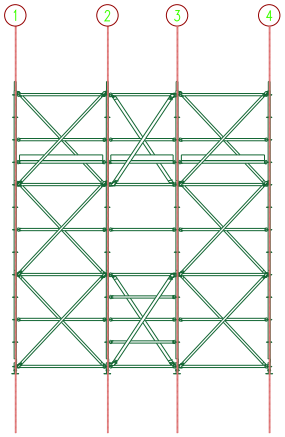

ALZADO ESTRUCTURAL EJES DEL 1 AL 4
ENTRE EJE A Y C
ESC. 1:50




ALZADO ESTRUCTURAL EJE A
ENTRE EJE 1 Y 4
ESC. 1:50




ALZADO ESTRUCTURAL EJE B
ENTRE EJE 1 Y 4
ESC. 1:50




ALZADO ESTRUCTURAL EJE C
ENTRE EJE 1 Y 4
ESC. 1:50

| Elemento | Cantidades |
|---|---|
| Verticales 2 m | 36 |
| Placa Base Roscada Longitud del husillo máximo 10 cm | 12 |
| Diagonal vertical 1.57 m x 2 m | 34 |
| Diagonal vertical 2 m x 2 m | 83 |
| Horizontal reforzada T 1.57 m | 5 |
| Horizontal reforzada T 2 m | 10 |
| Vigas de celosía 2 m | 8 |
| Vigas de celosía 1.57 m | 2 |
| Horizontal simple 1.57 m | 46 |
| Horizontal simple 2 m | 70 |
| Diagonal horizontal 1.57 m x 2 m | 14 |
| Diagonal horizontal 2m x 2 m | 12 |
| Diagonal horizontal 1.57 m x 1.57 m | 4 |
| Plataformas 0.32 m x 1.57 m | 6 |
| Plataformas 0.32m x 2 m | 6 |
| Tanques de agua de 1000L con estructura de acero | 2 |
| Sistema de techo 5x2 m | 1 |
| **Nota:** se contemplan piezas adicionales para ajustes en campo. | |

**Notas:**

- Este documento solo presenta la configuración del sistema, para requerimientos de carga se debe revisar el documento **"Memoria de cálculo para sistemas de espectáculo de danza aérea Plaza cultural La Santamaría Bogotá-Colombia-Show Navidad 2025"**.
- Sistema calculado con una masa de 400 kg equivalente a un elemento escenográfico incluyendo artistas.
- El factor de seguridad (F.S) mínimo que debe tener cualquier elemento usado para el montaje debe ser de 2 (dos).
- Los elementos propuestos pueden tener variaciones en su diseño más sus resistencias y funcionamiento serán equivalentes.


HEIGHT ACCESS
Profesionales en trabajo seguro

**Avenida calle 63#69a-38 Bogota-Colombia**
**NIT 900 281 388-1**
**www.heightaccess.app**


**RESPONSABLE:**

**Director de producción:**
Boris Andes Pulido Medina

Firma
C.C: 79 730831 de Bogota

**Ing. Estructural:**
DIEGO ESPITIA ROJAS

Firma
M.P. 25202-385195 CND

**ESCALA:**
LAS INDICADAS

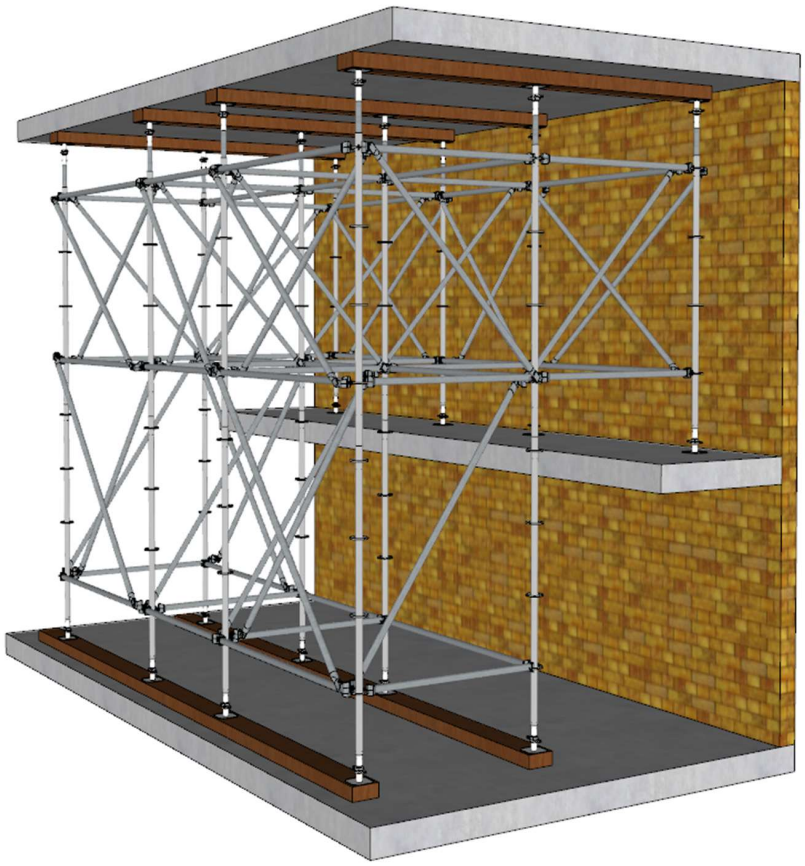
**FECHA:**
AGOSTO 2025

**PLANO.**
**E-05**

# PLATA CULTURAL LA SANTA MARÍA - SHOW NAVIDAD 2025

## Sistema de apuntalamiento - andamio multidireccional

**Esquemas:**



***Vista axonométrica***

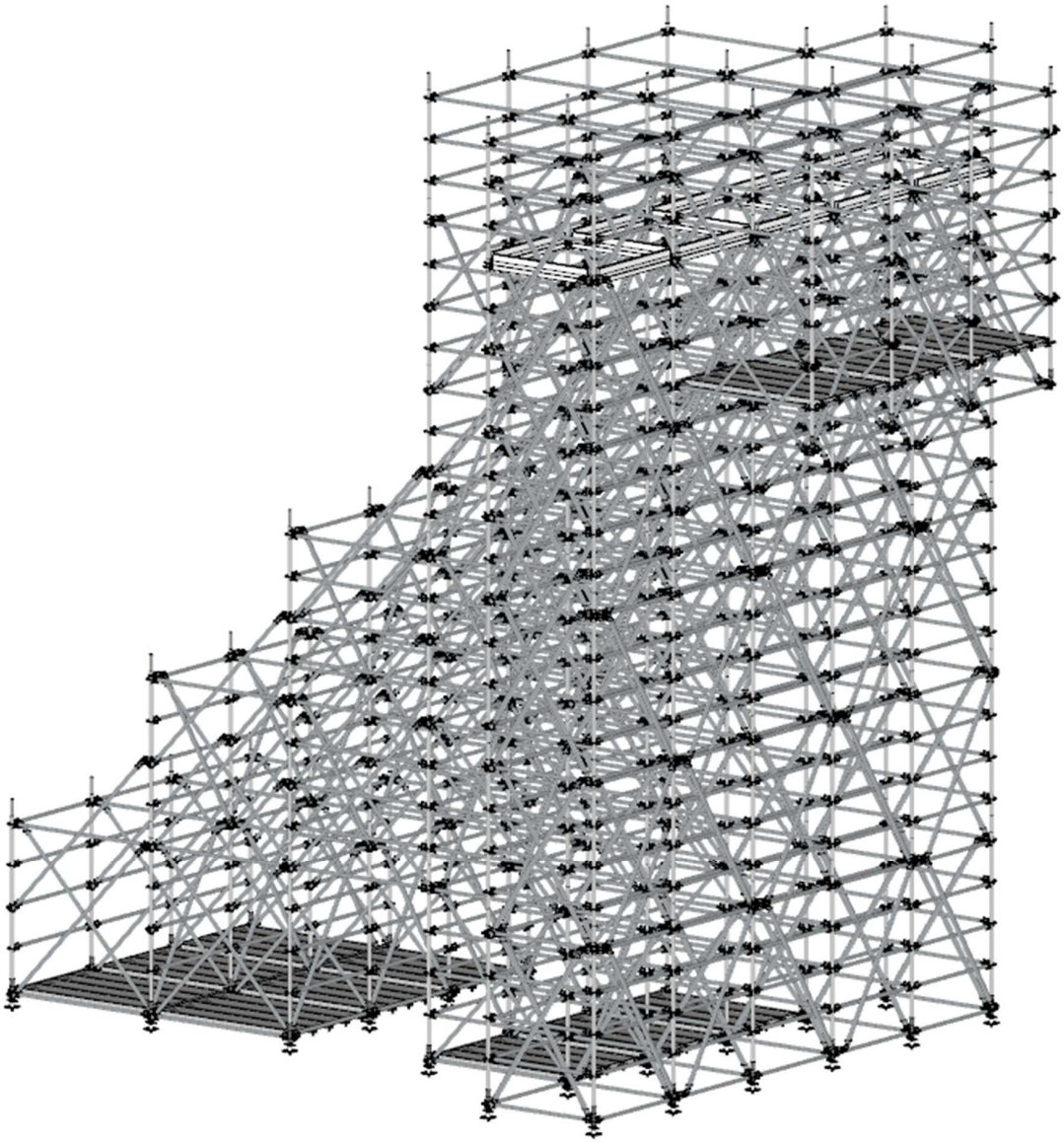
**Cantidades:**

| Elemento | Cantidad |
|---|---|
| Bases Regulables de 0.6 m | 24 |
| Diagonales 1.4x2 m | 20 |
| Diagonales 2x2 m | 34 |
| Horizontales 1.4 m | 28 |
| Horizontales 2 m | 16 |
| Verticales 2 m | 20 |
| Vigas de madera tipo=E5 L=6 m | 2 |
| Vigas de madera tipo=E5 L=3.5 m | 4 |

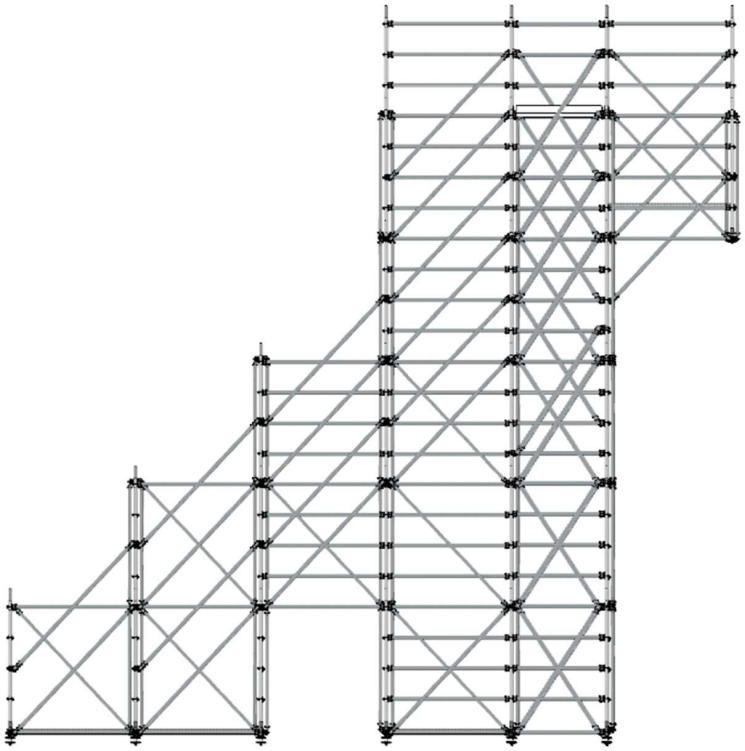
# PLATA CULTURAL LA SANTA MARÍA - SHOW NAVIDAD 2025

## Andamio torre reloj - andamio multidireccional

**Esquemas:**



*Vista axonométrica*



***Vista lateral***

**Cantidades:**

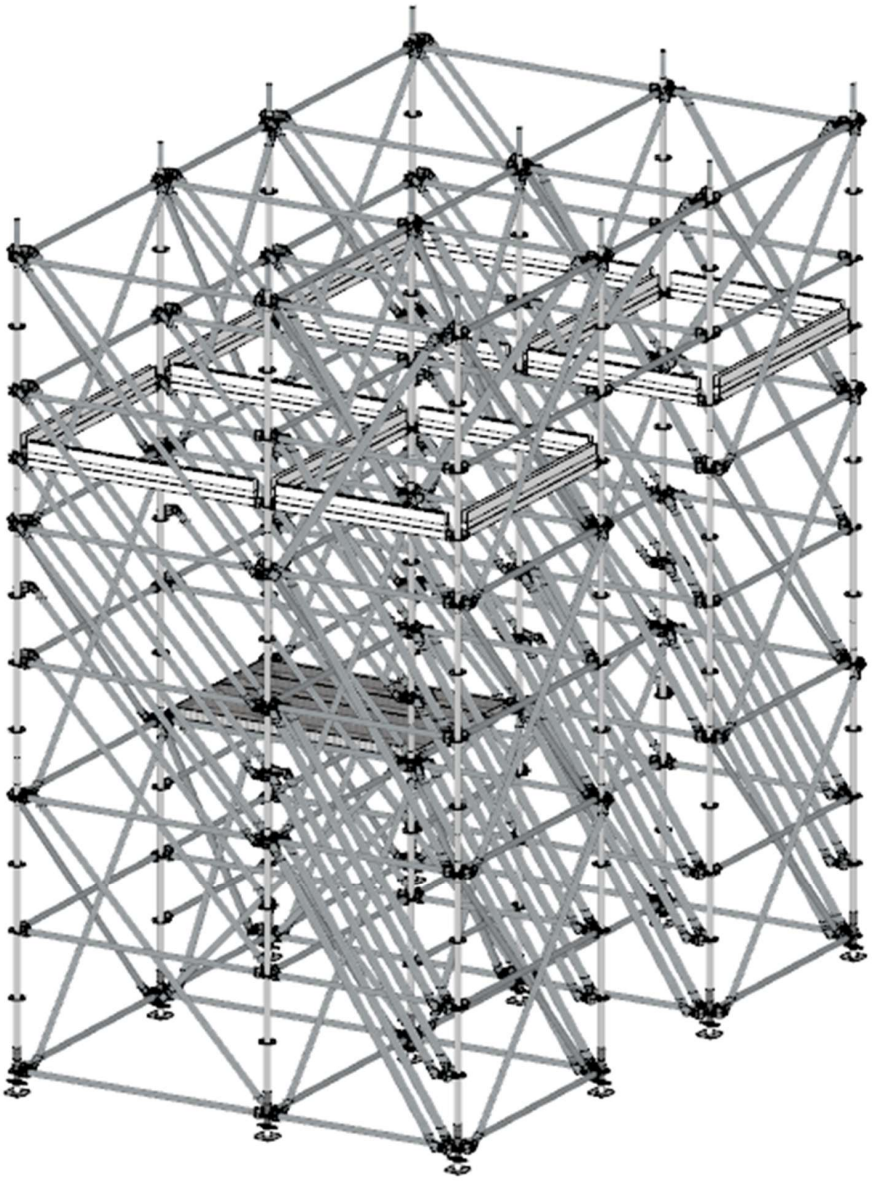
| Elemento | Cantidad |
|---|---|
| Verticales 1.57 m | 20 |
| Verticales 2 m | 108 |
| Bases Regulables de 0.6 m | 28 |
| Diagonal vertical 1.57 m x 2 m | 187 |
| Diagonal vertical 2 m x 2 m | 106 |
| Horizontal reforzada T 1.57 m | 14 |
| Vigas de celosía 1.57 m | 14 |
| Horizontal reforzada T 2 m | 10 |
| Horizontal simple 1.57 m | 542 |
| Horizontal simple 2 m | 184 |
| Plataformas 0.32 m x 1.57 m | 12 |
| Plataformas 0.32m x 2 m | 12 |
| Tanques de agua de 1000L con estructura de acero | 15 |
| Sistema de techo 5x2 m | 1 |

**Nota:** se contemplan piezas adicionales para ajustes en campo.

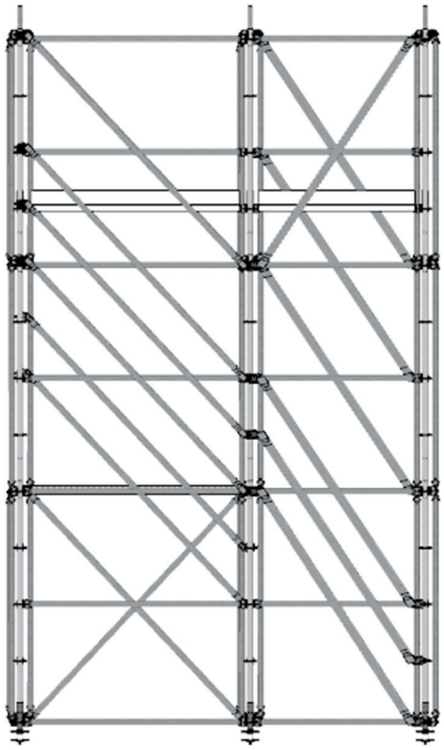
## PLATA CULTURAL LA SANTA MARÍA - SHOW NAVIDAD 2025

## Andamio torre entrada principal- andamio multidireccional

**Esquemas:**



*Vista axonométrica*



***Vista lateral***

**Cantidades:**

| Elemento | Cantidades |
|---|---|
| Verticales 2 m | 36 |
| Placa Base Roscada Longitud del husillo máximo 10 cm | 12 |
| Diagonal vertical 1.57 m x 2 m | 34 |
| Diagonal vertical 2 m x 2 m | 83 |
| Horizontal reforzada T 1.57 m | 5 |
| Horizontal reforzada T 2 m | 10 |
| Vigas de celosía 2 m | 8 |
| Vigas de celosía 1.57 m | 2 |
| Horizontal simple 1.57 m | 46 |
| Horizontal simple 2 m | 70 |
| Diagonal horizontal 1.57 m x 2 m | 14 |
| Diagonal horizontal 2m x 2 m | 12 |
| Diagonal horizontal 1.57 m x 1.57 m | 4 |
| Plataformas 0.32 m x 1.57 m | 6 |
| Plataformas 0.32m x 2 m | 6 |
| Tanques de agua de 1000L con estructura de acero | 2 |

**Nota:** se contemplan piezas adicionales para ajustes en campo.