



TRABAJO DE FIN DE GRADO

ANTEPROYECTO DE ESTRUCTURA TEMPORAL PARA EXPOSICIÓN EN LA PLAZA DE ESPAÑA DE LORCA (MURCIA)

Presentado por:

Rabal Correas, Ana

Curso: 2017/2018

Fecha: septiembre de 2018

Tutor: Carlos Lázaro Fernández

Cotutor: Carmen Castro Bugallo

Grado en Ingeniería Civil



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Anteproyecto de estructura temporal para exposición en la Plaza de España de Lorca (Murcia)





RELACIÓN DE DOCUMENTOS:

Documento Nº1: Memoria y anejos

Anejo Nº1: Geología y geotecnia

Anejo Nº2: Condicionantes urbanos y servicios existentes

Anejo Nº3: Cartografía y topografía

Anejo Nº4: Hidrología

Anejo Nº5: Estudio de alternativas

Anejo Nº6: Estructuras

Anejo Nº7: Programa de trabajos

Documento Nº2: Planos

Plano Nº1: Situación y emplazamiento

Plano Nº2: Estado actual

Plano Nº3: Planta topográfica

Plano Nº4: Planta general

Plano Nº5: Alzados

Plano Nº6: Sección constructiva

Plano Nº7: Planta nivel 0

Plano Nº8: Planta de cubierta

Plano Nº9: Cimentación

Plano Nº10: Drenaje

Plano Nº11: Estructuras

Plano Nº12: Detalles

Documento Nº3: Valoración económica



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Anteproyecto de estructura temporal para exposición en la Plaza de España de Lorca (Murcia)



DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Anteproyecto de estructura temporal para exposición en la Plaza de España de Lorca (Murcia)



MEMORIA



1. OBJETO	3
2. ANTECEDENTES	3
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	4
4. CARACTERÍSTICAS DE LA PLAZA.....	9
5. LIMITACIONES	10
5.1. CONDICIONANTES DE DISEÑO	10
5.2. CONDICIONANTES TÉCNICOS	11
6. NORMATIVA.....	12
7. GEOLOGÍA Y GEOTECNÍA.....	12
8. CONDICIONANTES URBANOS Y RESVICIOS EXISTENTES	12
9. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	13
10. HIDROLOGÍA	13
11. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	13
12. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	14
12.1. CIMENTACIONES	14
12.2. ESTRUCTURAS	14
12.3. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL.....	15
13. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	15
14. VALORACIÓN ECONÓMICA	16
15. CONCLUSIONES	16

1. OBJETO

El presente Trabajo Final de Grado tiene como objeto la definición de una estructura de carácter provisional en la Plaza de España en Lorca (Murcia), para la creación de un museo temporal de la Semana Santa de la ciudad, a nivel de anteproyecto.

El emplazamiento escogido se encuentra en pleno centro de la ciudad. La Plaza de España es una plaza de gran tradición social en Lorca, delimitada por el Ayuntamiento de la ciudad y la Colegiata de San Patricio, edificio declarado Monumento Histórico-Artístico Nacional.

La estructura provisional se montará los días de Semana Santa y en ella se expondrá el patrimonio artístico característico de cada una de las 5 cofradías existentes en Lorca, buscando así la atracción del público que ronda la ciudad en esa época festiva.

2. ANTECEDENTES

La situación viene definida por la necesidad de crear un nuevo espacio de ocio para las fiestas de Semana Santa. Esta época del año es de gran importancia en la ciudad, pues un gran flujo de personas transcurre por el centro de la misma visitando los museos de las cofradías.

Sus procesiones transcurren por diversas calles de la ciudad a lo largo de esta semana, pero existen cuatro desfiles bíblico-pasionales de mayor relevancia: Viernes de Dolores, Domingo de Ramos, Jueves Santo y Viernes Santo, que tienen como marco la Avenida de Juan Carlos I, la principal de la ciudad.

Para las procesiones, se prepara la calzada con una capa de tierra para el tránsito de los caballos que participan en la carrera. En ambos lados de la avenida, se colocan palcos en toda su longitud para que los espectadores puedan disfrutar de la procesión. Estas procesiones son Desfiles Bíblicos Pasionales que caracterizan a la Semana Santa de Lorca de única y diferente, donde se representa el Antiguo Testamento y la simbología cristiana con la participación de caballos y carros, así como carrozas de enormes dimensiones.



Figura 1: Desfile bíblico-pasional de Lorca. (Fuente: Página oficial Paso Blanco Lorca)

La Semana Santa de Lorca se organiza en torno a cinco cofradías, llamadas “Pasos”, estas cofradías son:

1. Muy Ilustre Cabildo de Nuestra Señora de la Virgen de la Amargura en la Real y Muy Ilustre Orden-Archicofradía de Nuestra Señora del Rosario (Paso Blanco).
2. Hermandad de Labradores (Paso Azul).
3. Archicofradía del Santísimo Cristo de la Sangre (Paso Encarnado).
4. Cofradía del Santísimo Cristo del Perdón (Paso Morado).
5. Hermandad de la Curia (Paso Negro).

De todos los anteriores, las dos cofradías de mayor importancia en la ciudad son el Paso Blanco y Paso Azul. Éstas, dividen la ciudad en dos, y son las únicas en incorporar caballos, grupos bíblicos en movimiento y bordados en seda con imágenes bíblicas.



Figura 2: Ejemplo de bordados en seda con imágenes bíblicas del Paso Azul. (Fuente: MbbPA)

Con esta nueva estructura se pretende materializar un museo conjunto de carácter provisional, donde todos los visitantes puedan ver lo más característico de cada una de las cinco cofradías existentes en la ciudad, fomentando así el conocimiento de la historia de la Semana Santa y lo que representa.

Cada cofradía podrá exponer sus bienes más relevantes hasta un máximo impuesto por el ayuntamiento. Se les darán preferencia a los pasos Blanco y Azul por ser los dos con mayor patrimonio artístico. Esta exposición se abrirá al público en los días de Lunes, Martes y Miércoles Santo ya que en esos días no se realizan procesiones en la ciudad.

Al ser el Paso Blanco y Azul los únicos en incorporar caballos y carrozas a la procesión, son los que poseen mayor cantidad de bordados con dimensiones mayores que los del Paso Morado, Negro y Encarnado. Por este motivo, los pasos blanco y azul tendrán un mayor espacio de exposición.



Figura 3: Mantos de Ester y Asuero (2mx3m), Paso Blanco (Fuente: Página oficial Paso Blanco Lorca)

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se sitúa en Lorca, una ciudad y municipio español perteneciente a la región de Murcia, situada en la comarca del Alto Guadalentín en el sureste de la península ibérica.



Figura 5: Ubicación de Lorca en la Región de Murcia. (Fuente: Google imágenes)

Para la ubicación de dicha estructura se pensó en dos plazas, ambas situadas entre los dos museos de la Semana Santa de mayor relevancia de la Ciudad, El Museo de Bordados del Paso Azul y el Museo de Bordados del Paso Blanco, por lo que se justifica su ubicación en ambas ya que el flujo de personas en la zona en esas fechas es relativamente alto. Dichas plazas son: la Plaza de España y la Plaza Calderón.



Figura 6: Situación de las dos plazas en relación con los museos. (Fuente: Google Maps)

La plaza de España se sitúa en el casco antiguo de la ciudad, está delimitada por el ayuntamiento de Lorca y por la antigua colegiata de San Patricio, posee una superficie de 2200 m².



Figura 6: Plaza de España. (Fuente: Google Imágenes)

La plaza de Calderón de la Barca de Lorca es una de las más importantes de la ciudad debido a la gran actividad social que desarrolla. Se encuentra limitada en su lado sur por el Teatro Guerra, edificio de gran importancia en la ciudad, al este se sitúa la calle Príncipe Alfonso y los lados norte y oeste se encuentran ocupados en su totalidad por terrazas de distintas cafeterías. Posee una superficie de aproximadamente 1000 m²



Figura 7: Plaza de Calderón de la Barca. (Fuente: Google Imágenes)

Para la elección del emplazamiento se estudiaron los siguientes aspectos:

1. Disponibilidad de espacio de ocupación: La plaza de España posee una superficie de 2200 m², algo más del doble de superficie que la plaza Calderón (1000 m²).
2. Terrazas y bares próximos a la plaza: La plaza Calderón está ocupada por una serie de terrazas de cafeterías que reducen el espacio libre de ocupación, a diferencia de la plaza de España que solo recoge una terraza situada en su esquina sur-oeste.
3. Condicionantes urbanos: Ambas plazas tienen un alto flujo urbano pues están ubicadas en el centro de la ciudad. Además, toda la actividad social en Semana Santa se realiza entre las iglesias de los pasos Blanco y Azul y las dos plazas se encuentran en un camino intermedio entre las dos.

Tras estudiar los tres aspectos anteriores, finalmente se descarta la plaza Calderón por poseer menor superficie útil ocupacional y se adopta como emplazamiento del proyecto la plaza de España.

A lo largo de su dilatada historia la plaza de España ha acogido numerosos festejos, como corridas de toros, procesiones cívicas y religiosas, actos políticos y actos culturales como obras de teatro o conciertos.



Figura 8: Vista aérea de la situación del proyecto. (Fuente: Google Maps)

Se encuentra situada en pleno centro de la Ciudad y está delimitada al Oeste por el Ayuntamiento de la Ciudad, al Norte por La antigua colegiata de San Patricio, edificio declarado Monumento Histórico-Artístico Nacional, al Este se encuentran las Salas Capitulares de la Colegial y; por último, la Plaza se completa al sur con viviendas de carácter privado, la mayor parte de ellos del último tercio del siglo XIX.

De planta rectangular, ligeramente irregular, confluyen en esta plaza de España cinco calles: por su lado este las de la Cava –que ingresa en la plaza a través de un arco bajo de las Casas Capitulares- y la de Santiago, y por el lado oeste, lateralmente, las del Corregidor y del Álamo, y en su centro, por debajo del edificio del Ayuntamiento, a través de otro arco, la de Selgas.



Figura 9: Límites de la plaza. (Fuente: Google Maps)



Figura 10: Ayuntamiento de Lorca visto desde la calle Santiago. (Fuente: Elaboración propia)



Figura 11: Colegiata de San Patricio vista desde la plaza. (Fuente: Elaboración propia)



Figura 12: Salas Capitulares de la Colegial vista desde la plaza. (Fuente: Elaboración propia)

Además de los motivos antes citados, se ha escogido este emplazamiento ya que en el año 2010 se realizó la renovación de la plaza dotándola de mayor amplitud y eliminando los desniveles existentes.

La finalidad de esta renovación fue aumentar la vida social en la plaza y crear un espacio de uso y disfrute de los ciudadanos, para posibles eventos, exposiciones, conciertos, ferias, puestos de artesanía, etc. Por ello, es un lugar idóneo para la ubicación del museo temporal que se pretende materializar.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA PLAZA

La plaza está realizada a base de piedra natural, granito y adoquín, en dos colores formando una cuadrícula que se amplía en las zonas de paso de vehículos.



Figura 13: Suelo de la plaza. (Fuente: Elaboración propia)

En dicha plaza encontramos los siguientes elementos:

- Mobiliario urbano, bolardos: De tipo móvil para delimitar el aparcamiento de protocolo del Ayuntamiento y para permitir el acceso restringido a los bajos de la fachada este y primer tramo de la calle Cava.



Figura 14: Mobiliario urbano, bolardos. (Fuente: Elaboración propia)

- Mobiliario urbano, bancos: son de piedra natural, de color acorde con el recinto. Los de la fachada sur sirven de base a las farolas y las de la fachada norte, más próximos a la colegiata, tienen una baliza luminosa y son de menor tamaño.
- Iluminación: En la fachada sur se encuentra una iluminación de mayor magnitud que en la fachada norte, próxima a la colegiata, que es menor. Se encuentran un total de ocho farolas, cuatro de ellas formadas por cuatro cabezas.
- Arbolado: Un total de seis árboles, situados en la fachada sur.



Figura 15: Mobiliario urbano (banco), iluminación y arbolado en el lado sur. (Fuente: Elaboración propia)

- Escultura Alfonso X “El Sabio”: Obra del escultor Pedro Jordán Almarza, situada en la parte noroeste de la plaza, en frente del ayuntamiento y próxima a la calle del Álamo.



Figura 16: Escultura de Alfonso X el Sabio. (Fuente: Elaboración propia)

5. LIMITACIONES

A continuación, se mostrarán los condicionantes y limitaciones que se han tenido en cuenta durante toda la ejecución del Proyecto Final de Grado.

5.1. CONDICIONANTES DE DISEÑO

Características del trazado

Trazado en planta: no se puede aprovechar todo el espacio de la plaza pues nos lo impide el mobiliario existente en esta. La plaza tiene en cada uno de sus dos lados de mayor longitud



cuatro bancos con sus respectivas iluminaciones, siendo los bancos próximos a la calle Santiago de mayor longitud.

Trazado en alzado: queda sujeto a la normativa Tomo II Normas Urbanísticas de la ciudad de Lorca.

Recorrido interno

Se estudiará el recorrido que se realizará en el interior de la exposición pues este afecta al diseño del trazado en planta.

Volumen de los elementos a exponer

Este aspecto influirá al diseño en planta de la estructura, pero en mayor medida al diseño en alzado, pues la altura de los elementos que se pretenden exponer condicionará la altura que debe tener la estructura. Se escogerá una altura que satisfaga las necesidades de la exposición y que cumpla con la normativa vigente.

Se diseñarán unas vitrinas de seguridad para la exposición de los elementos cuyas dimensiones serán de tal forma que satisfagan las dimensiones de los elementos.

Materiales estructurales

Materiales estructurales que aseguren la durabilidad y mantenimiento futuros.

Características funcionales

La estructura debe satisfacer el carácter funcional para el que se ha proyectado, así como el de otros usos que se le pudieran dar en un futuro.

Drenaje

El diseño de la estructura se verá afectado por este factor. Se debe adoptar una solución que respete el correcto drenaje de la plaza además de permitir el drenaje de la propia estructura.

5.2. CONDICIONANTES TÉCNICOS

Condicionantes naturales

- Paisaje

La estructura diseñada deberá estar integrada a la zona en la que se ubica.

- Medio ambiente

Procedimientos constructivos y de montaje que afecte en la menor medida a la zona de implantación. Estudiar las medidas necesarias para mantener un nivel de protección ambiental adecuado.

- Geología y geotecnia

Estudiar el terreno sobre el que se asienta la plaza. Se busca un terreno competente sobre el que apoyar la cimentación de la estructura. Dichas cimentaciones no deben modificar en exceso las características de la plaza. Se debe garantizar la resistencia de la cimentación frente al empuje del terreno y a los esfuerzos transmitidos por la estructura que soporta.

- Condiciones climáticas

La estructura diseñada deberá resistir las variaciones de longitud debidas a la temperatura y evacuar las pluviales de forma eficiente.

Condicionantes de distancias máximas y mínimas

Se deberán cumplir las distancias de seguridad tanto en planta como en alzado para evitar molestias o daños a los usuarios que transcurran por la zona.

Condicionantes estéticos

La solución adoptada será una solución de compromiso que satisfaga la estética, seguridad, funcionalidad y durabilidad de la estructura, garantizando así su correcto diseño. Se dará preferencia a los factores de seguridad y durabilidad sin perder de vista el factor estético y sin descuidar el carácter creativo.

La estructura final debe estar correctamente integrada al paisaje y a las características de la zona donde se sitúa.

Condicionantes de construcción, montaje y desmontaje

Proceso de ejecución de las cimentaciones donde se apoyará la estructura.



Se definirá el proceso de montaje de la estructura. Montaje de uniones y unión cimentación-estructura.

Se intentará buscar la solución con mayor flexibilidad, versatilidad y modularidad posible; que pudiera utilizarse en otros usos.

Durante todo el proceso se deberá tener en cuenta el coste total a largo plazo incluyendo construcción, montaje, almacenaje y mantenimiento.

Se debe cumplir con la normativa técnica vigente en el país.

Condicionantes de fachadas existentes

Se estudiarán la posible afección de fachadas que se encuentren próximas a la zona de actuación.

6. NORMATIVA

La normativa empleada se resume a continuación:

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- "Protocolo C.E.M." (Carpas y Estructuras Móviles).
- Norma Europea UNE EN 13783:2016 "Estructuras temporales, carpas, seguridad."
- Reglamentación Francesa de 23/01/1985 "CTS" Chapiteaux, Tentes, Structures con especial atención a su artículo CTS 7.
- Instrucción Española del Acero Estructural (EAE).
- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE).

7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el "Anejo Nº1: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA" se proporcionan los datos geológicos y geotécnicos necesarios para caracterizar el terreno sobre el que se apoya la plaza donde se ubicará la estructura.

El estudio geotécnico se corresponde al de un terreno situado a escasos metros de la zona de actuación, por lo que se toma como válido para el desarrollo del anteproyecto.

En él se identifican dos niveles geotécnicos: un primer nivel correspondiente a un relleno antrópico que abarca los primeros 2,2 metros del sondeo, y un segundo nivel de arcillas arenosas de los 2,2 metros de sondeo hasta el final del mismo.

En el emplazamiento del proyecto, se supone la similitud de la estratigrafía del estudio geotécnico adyacente por su proximidad. Las zapatas a realizar en la plaza se suponen apoyadas en las arcillas arenosas.

Para más detalle, ver el "Anejo Nº1: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA".

8. CONDICIONANTES URBANOS Y RESVICIOS EXISTENTES

Se definen los condicionantes urbanos, el mobiliario urbano y los distintos servicios existentes en la plaza.

A partir de los condicionantes urbanos a los que está sometida la plaza, se escoge como entrada al edificio la correspondiente con el lado oeste y como salida el lado este.

A continuación, se definen los servicios existentes:

- Colector de pluviales
- Red de saneamiento
- Red de abastecimiento
- Instalación de gas
- Reserva para servicios
- Red de alumbrado público
- Servicios municipales

Para cada uno de los servicios existentes se define: el tipo, su ubicación en la plaza y sus características más relevantes.

Una vez definidos dichos servicios, se valora si pueden ser un obstáculo para la realización de la infraestructura del edificio.

En el "Anejo Nº2: CONDICIONANTES URBANOS Y SERVICIOS EXISTENTES" se definen todos estos aspectos con mayor detalle.



9. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el “Anejo N°3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA”, se muestran las cotas topográficas de la plaza en dirección norte-sur y este-oeste. En las direcciones este-oeste apenas se aprecia pendiente.

En cambio, en dirección norte-sur existe una pendiente pronunciada, las cotas son de menor altura conforme nos aproximamos al lado sur.

Este aspecto ha de tenerse en cuenta a la hora de realizar las cimentaciones de la estructura. Se realizará el replanteo de la zona de actuación.

10. HIDROLOGÍA

Por una parte, se ha realizado una modificación de la red de drenaje, definiendo la red existente y la red proyectada, adaptándose de esta forma a cuando la estructura se instale.

Por otro lado, se ha definido como el agua se evacúa de la cubierta, y dónde deben colocarse los sumideros para filtrar dicha agua.

La información sobre los aspectos hidrológicos del proyecto, se pueden consultar en el “Anejo N°4: HIDROLOGÍA”.

11. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En esta parte del anteproyecto, se realiza un estudio comparativo de las soluciones propuestas para identificar la que más se ajuste a nuestras necesidades.

Se han propuesto diferentes alternativas siguiendo los siguientes puntos: ubicación y emplazamiento, implantación en la plaza, distribución y recorrido interior, diseño del edificio y cerramientos y desarrollo de la estructura.

Primero, se realiza un estudio comparativo de dos posibles ubicaciones de la estructura. Se proponen como solución para el emplazamiento del edificio la plaza de España y la plaza Calderón.

Una vez escogido el emplazamiento del proyecto, se proponen dos soluciones en planta, trapezoidal o rectangular.

Se propone una distribución y recorrido interior orientativos para la exposición. Para ello se ha realizado una selección de los diferentes textiles que podrá exponer cada cofradía. Una vez realizado dicho listado, se puede estimar la dimensión de las vitrinas que condicionarán las dimensiones del edificio.

En cuando al diseño del edificio y de los cerramientos, se proponen tres diferentes alternativas.

Con el diseño del edificio ya definido, se proponen los siguientes materiales para su resolución:

- Material para la estructura: madera, acero o aluminio.
- Material para los cerramientos del edificio: compuesto textil o lona, policarbonato celular o ETFE.

La elección en cada una de las partes del estudio de alternativas se ha realizado atendiendo a aspectos: económicos, funcionales, estéticos, constructivos, etc.

Finalmente se opta por la alternativa n°3 de diseño del edificio y cerramientos. La estructura del edificio se realizará con madera y los cerramientos laterales se realizarán con paneles de madera de 3 metros de altura y el resto del edificio se cubrirá con una lámina simple de ETFE tensada con un entramado de cables de acero, las láminas se unirán entre si con perfiles de aluminio extruido.



Figura 17: Infografía de la solución adoptada con vista desde arriba, esquina sureste. (Fuente: Elaboración propia)

La información con mayor detalle de cada alternativa y las justificaciones de la solución adoptada se pueden encontrar en el “Anejo N°5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS”

12. SOLUCIÓN ADOPTADA

El diseño final de la solución adoptada puede consultarse en el “Anejo N°5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS” (con respecto a forma), “Anejo N°6: ESTRUCTURAS” (en cuanto al desarrollo de las estructuras y cimentaciones).

12.1. CIMENTACIONES

Para resolver la cimentación, se disponen zapatas de dimensiones $0,75 \times 0,75 \times 0,75 \text{ m}^3$ en cada uno de los pilares y riostras de unión de dimensiones $4,57 \times 0,75 \times 0,2 \text{ m}^3$ entre zapatas para absorber los esfuerzos horizontales.

Se dimensionan las zapatas aisladas como se expone en el Código Técnico de la Edificación (CTE): Se comprueba la zapata frente a ELU de hundimiento y por otro lado se realiza la comprobación de deformaciones excesivas.

Una vez comprobadas las exigencias geotécnicas, se continúa con el dimensionamiento del armado de las zapatas y riostras.

12.2. ESTRUCTURAS

La estructura es metálica de 42 metros de longitud, compuesta por dos tipos de pórticos alternados, que poseen las mismas dimensiones, pero se orientan inversamente. Los pórticos están formados por dos pilares de 4 y 5 metros, tienen una luz de 13,55 metros y altura máxima de 6 metros. La cubierta tiene un ángulo de 12° con la horizontal. La estructura se compone de 9 pórticos con una distancia entre vanos de 5,25 metros.

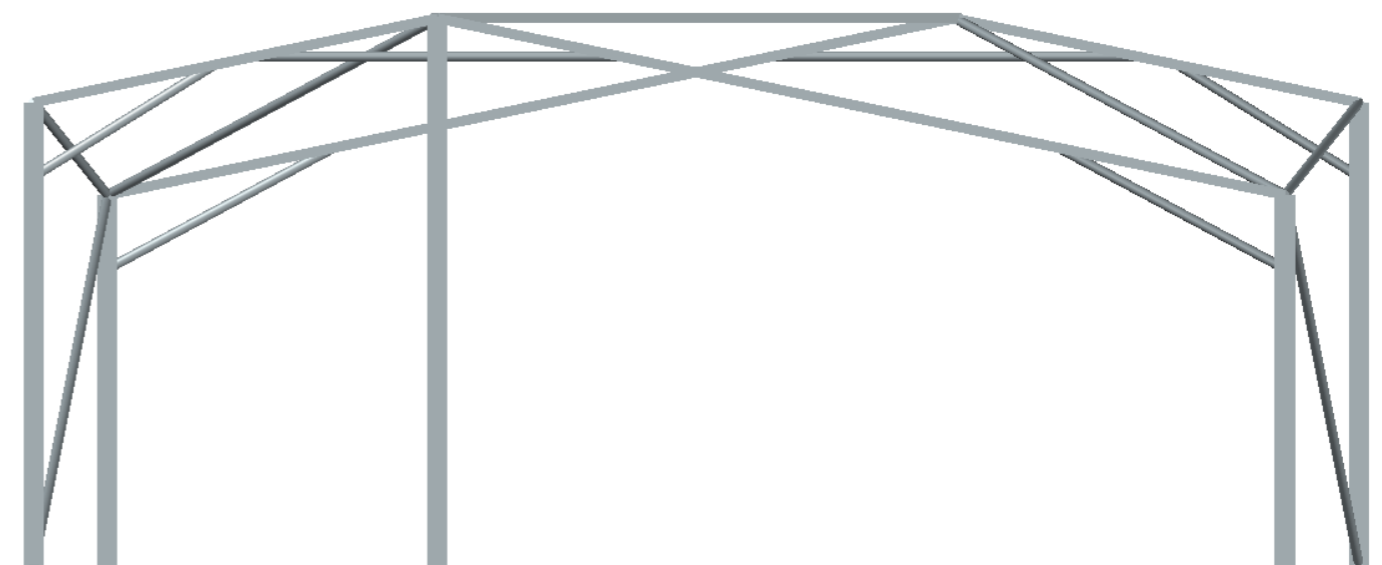


Figura 18: Vista frontal de la estructura. (Fuente: Elaboración propia)

Para arriostrar el sistema en el plano transversal, se unen los pórticos contiguos entre sí mediante barras formando un sistema triangulado.

La estructura principal está formada por los pórticos y las limatesas principales. En este caso, se han utilizado barras de acero S275 de sección rectangular de dimensiones 220x110x16 mm.

Los arriostramientos del sistema, se resuelven con una sección tubular de diámetro de 108 mm y espesor de 3,6 mm. Esta sección se busca de tal forma que encaje con la sección escogida para la estructura principal, para facilitar la unión entre elementos y el proceso de montaje.

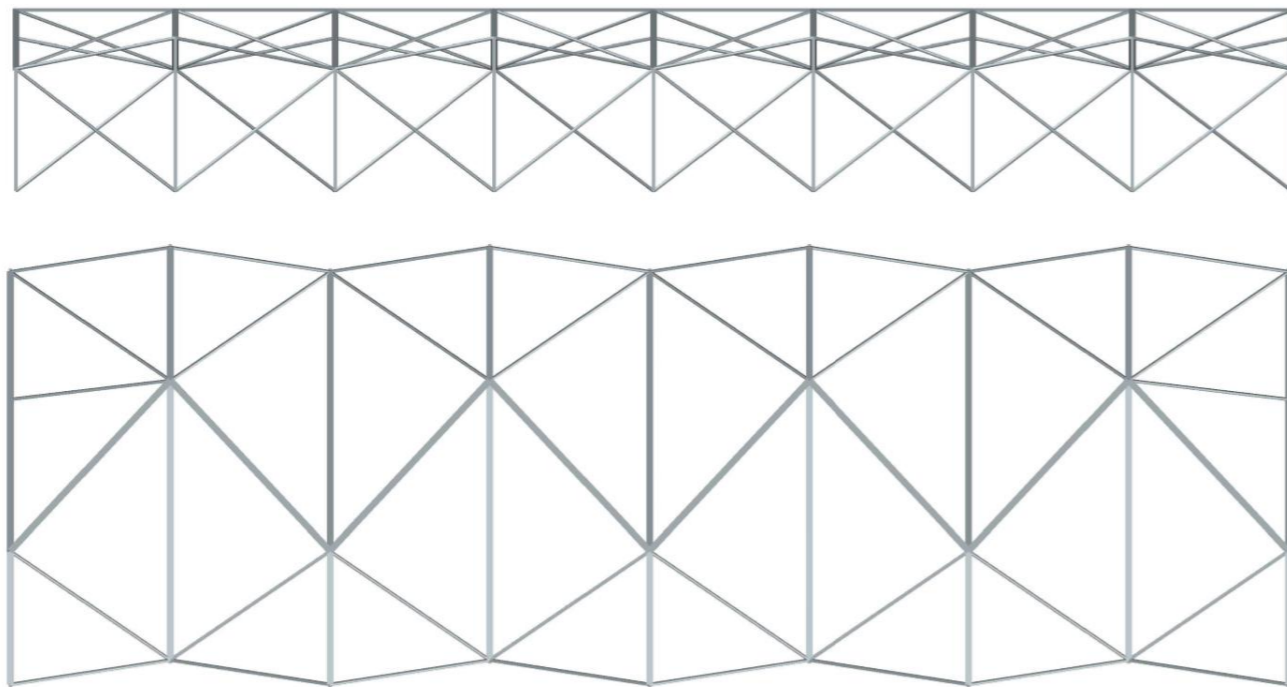


Figura 19: Alzado y planta de la estructura. (Fuente: Elaboración propia)

12.3. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL

La comprobación estructural se llevará a cabo mediante la determinación de las acciones y solicitaciones con un análisis lineal.

Se ha planteado un único modelo de cálculo correspondiente a los pórticos y diagonales principales que unen los pórticos contiguos en sus vértices de mayor altura de tipo TUBO 220X110X16. El resto de elementos rigidizadores se han resultado con un perfil tipo TUBO-D108X3.6, formando un sistema triangulado en el plano transversal.

El modelo se ha introducido en el programa SAP2000, incluyendo las siguientes características

- Sección de los pórticos y elementos rigidizadores.
- Apoyos extremos sobre los pilares mediante elementos tipo apoyo simple.
- Las uniones entre elementos que integran los pórticos se han considerado como empotramientos
- El resto de uniones, correspondientes a los elementos rigidizadores se han definido como desconexiones.

En el "Anejo nº6: ESTRUCTURAS" se expone de forma detallada como se han realizado los cálculos de las estructuras, las combinaciones de acciones y los resultados obtenidos.

13. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para el planteamiento del proceso constructivo y el programa de trabajos se han diferenciado dos fases totalmente independientes: actuaciones permanentes y actuaciones provisionales. Las actuaciones permanentes se corresponden con la realización de la infraestructura del edificio y se realizan una única vez. Las actuaciones provisionales en cambio, se corresponden con el montaje y desmontaje de la estructura y se llevarán a cabo cada vez que se quiera explotar.

En el proceso constructivo se diferencian las siguientes fases:

- Fase 1: Acondicionamiento de la plaza.
- Fase 2: Ejecución de la red de saneamiento, agua potable y electricidad.
- Fase 3: Cimentaciones.
- Fase 4: Drenaje.
- Fase 5: Rehabilitación de la plaza.
- Fase 6: Montaje de la estructura.
- Fase 7: Desmontaje de la estructura.

El montaje de la estructura se realiza de la siguiente manera:

- Primero, se apoyan los dos primeros pórticos de la estructura y se levantan realizando un abatimiento de 90º con ayuda de dos grúas autopropulsadas.



- Los dos primeros pórticos, se sostienen con ayuda de las dos grúas autopropulsadas en los vértices de mayor cota de los mismos.
- Una vez montados todos los arriostramientos entre los dos pórticos con ayuda de una plataforma elevadora telescópica, las grúas sueltan los dos pórticos. De esta forma se tiene el primer módulo de la estructura.
- Se abate el pórtico nº3 con ayuda de una grúa. Se montan los arriostramientos y se levanta el pórtico nº4. Se repite el proceso sucesivamente hasta montar toda la estructura.
- El montaje continúa con la colocación de los paneles de madera de la fachada. En los tramos donde estén montados los paneles, se podrá montar la cubierta simultáneamente.

Todas estas operaciones, tras realizar el programa de trabajos se estima que tengan una duración de 26 días para las actuaciones que permanecerán de carácter permanente en la plaza, 4 días para el montaje y 4 días para el desmontaje.

Todos estos aspectos, se pueden ver de forma más detallada en el "Anejo Nº7: PROGRAMA DE TRABAJOS"

14. VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la ejecución material se estructura de la siguiente forma:

	CAPÍTULOS	VALORACIÓN (€)	PORCENTAJE (%)
INVERSIÓN INICIAL: COSTE FIJO	CAPÍTULO I: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	2.640,41	1,52
	CAPÍTULO II: CIMENTACIONES	12.857,83	7,41
	CAPÍTULO III: RED DE DRENAJE	7.336,47	4,23
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS	58.677,85	33,80
	CAPÍTULO V: CERRAMIENTOS	84.988,55	48,95
COSTE VARIABLE	CAPÍTULO VI: MONTAJE	3.562,68	2,05
	CAPÍTULO VII: DESMONTAJE	3.562,68	2,05
TOTAL		173.626,47	100

Aplicando los incrementos debidos a gastos generales, beneficio industrial e I.V.A., la valoración económica asciende a la cantidad de 256.307,40 € (DOSCIENOS CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS).

15. CONCLUSIONES

Vistos los diferentes apartados que se han expuesto, se concluye que se han tenido en cuenta los diferentes condicionantes y se ha propuesto una solución viable, que cumple con los requisitos de funcionabilidad, seguridad y durabilidad, manteniendo como prioridad la búsqueda de una estructura integrada en la estética y la paisajística de la zona donde se implantará, la cual supondría una gran oportunidad para el desarrollo cultural y turístico de la ciudad de Lorca.

Valencia, septiembre de 2018

Fdo: Ana Rabal Correas



ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo Nº1: Geología y geotecnia

Anejo Nº2: Condicionantes urbanos y servicios existentes

Anejo Nº3: Cartografía y topografía

Anejo Nº4: Hidrología

Anejo Nº5: Estudio de alternativas

Anejo Nº6: Estructuras

Anejo Nº7: Programa de trabajos