

ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE UNA EDIFICACIÓN
TEATRO CEREZO EN CARMONA (SEVILLA)



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CARMONA

SEVILLA, 12 DE ENERO DE 2.006

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	Pág. 3
2.- OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	Pág. 4
3.- TRABAJOS REALIZADOS	Pág. 6
4.- RESEÑA HISTÓRICA	Pág. 8
5.- DESCRIPCIÓN DE LA MORFOLOGÍA Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....	Pág. 11
6.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	Pág. 17
7.- RECONOCIMIENTO DE LA CIMENTACIÓN	Pág. 21
8.- ESTUDIO GEOTÉCNICO	Pág. 30
9.- ANÁLISIS DE LOS MATERIALES	
9.1.- Análisis de muestras de ladrillos y mortero	Pág. 32
9.2.- Análisis de muestras de perfiles de acero	Pág. 36
9.3.- Determinación de dureza Brinell "in situ"	Pág. 37
10.- ESTUDIO DE HUMEDADES	Pág. 38
11.- PATOLOGÍA DETECTADA	Pág. 40
12.- COMPROBACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA DEL ANFITEATRO	Pág. 47
13.- CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	Pág. 49
14.- ANEXOS	
14.1.- Reportaje fotográfico	
14.2.- Estudio geotécnico	
14.3.- Análisis de muestras de acero	
14.4.- Comprobación de la estructura metálica del anfiteatro	
14.5.- Planos	

1.- ANTECEDENTES

A petición del **Excmo. Ayuntamiento de Carmona** se realiza el presente estudio de reconocimiento del Teatro Cerezo situado entre el Paseo del Estatuto y las calles La Fuente y Joaquín Costa de Carmona (Sevilla).

El edificio se encuentra actualmente en uso, presentando visualmente un buen estado de conservación.

Se prevén obras de rehabilitación y reforma del edificio y como paso previo se realiza este estudio sobre todo el conjunto edificado.

Se han seguido las pautas establecidas en el Plan de Actuación elaborado con fecha 28 de Marzo de 2.005 y referencia O-DPT-0095/05.Rev.00, ajustando dichos trabajos a las circunstancias surgidas durante la ejecución de los mismos.

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

2.- OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Se prevén en el edificio obras de reforma y rehabilitación y como paso previo se nos solicita la realización de una serie de trabajos que permita conocer sus características.

Se tiene como objetivo con este informe la definición y análisis del sistema constructivo utilizado en la construcción del teatro, procediendo a la definición geométrica de todos sus elementos constituyentes estructuralmente y a realizar ensayos sobre ellos para determinar sus características.

Además, se pretende establecer el estado de conservación actual de toda la edificación.

Con este análisis se pretende una zonificación de los daños, a fin de establecer posibles riesgos, fijar las zonas más importantes de actuación y las medidas más adecuadas a adoptar.

Se ha realizado el reconocimiento de la cimentación en cuatro zonas diferentes del edificio al objeto de establecer con la mayor exactitud su tipología y determinar el tipo de terreno adyacente.

Al objeto de determinar la tipología constructiva, así como el estado de conservación de la estructura vertical y horizontal se ha procedido a inspeccionar todos los elementos que la constituyen, así como a la apertura de catas de reconocimiento.

Además, se ha procedido a la extracción de muestras de mortero y ladrillo para su posterior análisis en laboratorio, así como de los perfiles metálicos de la estructura horizontal.

Con los datos obtenidos se ha procedido a la comprobación estructural del anfiteatro, según su uso y características, aplicando la Normativa Vigente. Esta comprobación se nos solicita con el objetivo de determinar el aforo de este anfiteatro.

3.- TRABAJOS REALIZADOS

Para el estudio de reconocimiento de la estructura y cimentación de esta construcción, y demás aspectos necesarios para la elaboración del presente informe, se han realizado los trabajos que a continuación se relacionan:

- Inspección global visual del edificio para definir las anomalías presentes, identificarlas y localizarlas, así como para ubicar los trabajos específicos a realizar en cada elemento.
- Apertura de calicatas en cimentación para el dimensionado de la misma y análisis físico-químico e identificación del terreno base.
- Estudio geotécnico: cuatro ensayos de penetración dinámica tipo DPSH a rechazo, así como análisis de las muestras de terreno subyacente en laboratorio.
- Apertura de catas de reconocimiento de la estructura con objeto de determinar correctamente el método constructivo utilizado, definiendo sus las características geométricas y estado de conservación.
- Extracción de muestras de ladrillos para su posterior análisis en laboratorio al objeto de obtener su resistencia a compresión, absorción y succión.
- Extracción de muestras de morteros para su análisis, obteniendo su densidad, porosidad, pH, y porcentaje de cloruros, sulfatos, nitritos, nitratos y amoniaco.

- Extracción y rotura de muestras de acero laminado y análisis químico (mecanizado, tracción o Brinell y % C, P, S y Mn).
- Estudio de las características resistentes del acero laminado mediante ensayo de Dureza Brinell "in situ".
- Determinación del índice humedad de ascenso por capilaridad en los muros de cerramiento.
- Levantamiento de planos en los que se recogen todos los detalles obtenidos durante la definición estructural realizada.
- Comprobación de la estructura del anfiteatro con las condiciones geométricas y resistentes y las acciones correspondientes a los usos previstos.
- Reportaje fotográfico con especial atención a elementos de patología y detalles significativos.
- Recopilación e interpretación de los resultados de los diferentes ensayos de laboratorio realizados.
- Redacción de informe, conteniendo los resultados obtenidos y las recomendaciones que se desprenden de los mismos.

Todos los datos de geometría, patología detectada y dimensionamiento se recogen en el reportaje fotográfico y en los planos adjuntos y se relacionan en los apartados siguientes.

4.- RESEÑA HISTÓRICA

El origen de este teatro, ejemplo atípico de arquitectura monumental de los años 30 en una ciudad como Carmona, es realmente curioso. En 1927, el Ayuntamiento de Carmona decide comenzar unas obras de remodelación del Arrabal histórico de la ciudad. Esta zona, situada cerca de la Puerta de Sevilla, se había convertido en el lugar de celebración de ferias de ganado, y en sus alrededores se asentaban mesones, posadas, lugares de acampada y casas de citas, que hacían del arrabal un conjunto poco recomendable. El Ayuntamiento pretendía dignificar la zona, y en 1929 se expropiaron y derribaron las edificaciones situadas en el fondo de la Plaza del Arrabal y Alameda, quedando un solar de unos 1600 m², en una situación privilegiada.

Llegado el momento de recalificar los terrenos expropiados, el Ayuntamiento toma la decisión de destinarlos a la construcción de un teatro, y se acuerda ceder el solar de forma gratuita a aquel que proponga ejecutar su construcción. Sorprende esta decisión en un Ayuntamiento que debe hacer frente en aquella época a necesidades más urgentes, como escuelas, centros sanitarios o comercios. Existe, sin embargo, un precedente teatral en Carmona, su Corral de Comedia, construido en 1674, que también sirvió de Casa Consistorial, aunque se desconoce donde estaba situado y cómo y cuándo se derribó. Parece ser que la intención municipal era recuperar la tradición teatral de Carmona, confiando este cometido a la iniciativa particular, al carecer el ayuntamiento de recursos.

La materialización de este propósito se hará realidad a principio de los años treinta cuando Bernardo Enrique Cerezo, un cordobés que solía pasar temporadas en Carmona con sus hijos, gana un millón de pesetas, con un premio de la Lotería Nacional, y decide acometer las obras

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Para ello recurre a uno de los estudios de arquitectura más importantes de Madrid, el de Antonio Palacios y Julián Otamendi, arquitectos, y José María Otamendi, ingeniero.

Este estudio había realizado en Madrid varios edificios importantes, como el Palacio de Comunicaciones, el Hospital de Maudes, el edificio de Mayor, 1 o el Círculo de Bellas Artes. Posteriormente, Antonio Palacios construiría el Círculo Mercantil e Industrial (Alcalá, 31, 1942), y los Otamendi realizarían el Edificio España, en la Plaza de España (1953), un verdadero hito de la arquitectura madrileña, por su concepción monumentalista, sus dimensiones (26 plantas), y el tratamiento de su fachada como una muralla simétrica, aislada y muda, símbolo de la arquitectura de los años 50 en España.

Fue precisamente Julián Otamendi el encargado de realizar el proyecto y la dirección de obras del Teatro Cerezo. Por eso, es importante conocer su trayectoria profesional, para entender como pudo aparecer en Carmona un edificio de las características de este teatro. La arquitectura de Julián Otamendi es difícil de clasificar, ya que atraviesa por diferentes periodos y recoge influencias variadas. Lo que sí puede definirla es la negación de las tendencias arquitectónicas del momento (Racionalismo, GATEPAC, organicismo nórdico), apostando por el carácter ecléctico y monumentalista de los edificios madrileños de la Gran Vía, en los que la fachada es un muro decorado, prestando mayor interés al espacio urbano que al interior.

En 1931 se redacta el proyecto de ejecución, y a finales de este año comienzan las obras, bajo la dirección de Julián Otamendi y José Enrique Marrero. Las obras concluyeron en el otoño de 1934, y el costo final fue de un millón seiscientas mil pesetas.

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Trabajaron en el teatro pintores y decoradores vascos residentes en Madrid; las butacas y cortinas fueron fabricadas en Rentería (Guipúzcoa).

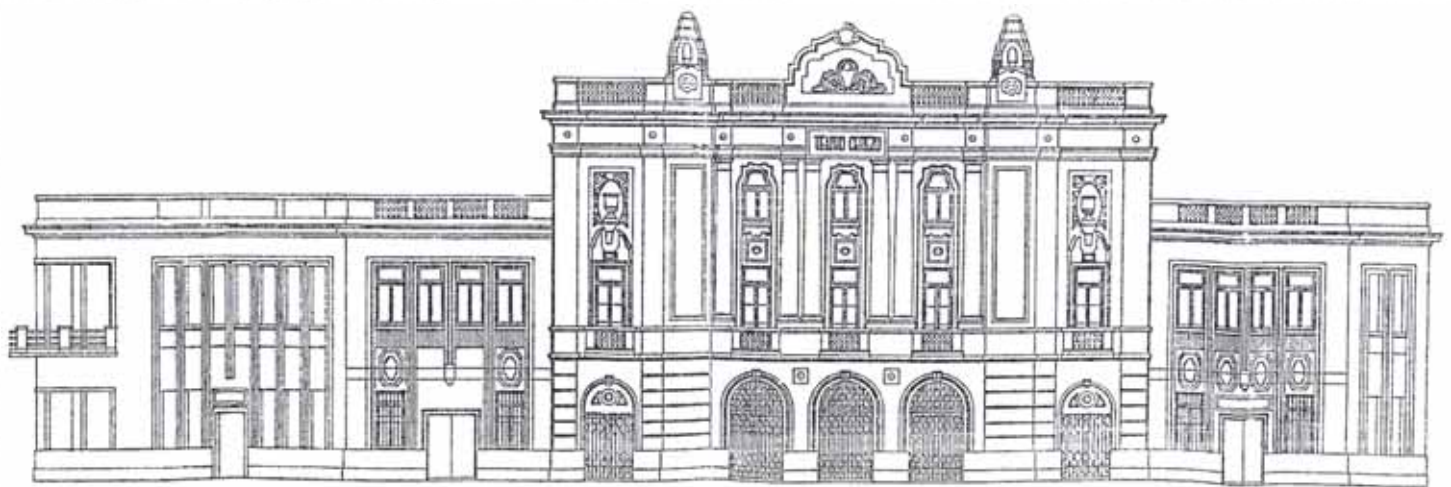
El primitivo edificio, que contaba con dependencias de servicio completas (casino, bar-restaurant, camerinos y cuartos de actores, salas de descanso, administración y dirección, etc.), ha sufrido diversas reformas en el tiempo. Los camerinos fueron segregados para ser ocupados por una peña; otra se ubicó en el antiguo casino; las dependencias de administración y el bar fueron compradas por sendas cajas de ahorros; etc., y así, el teatro primitivo ha quedado reducido a la sala y el escenario. Los actuales camerinos están situados bajo el escenario, con una entrada por el nivel inferior (C/ Joaquín Costa).

En abril de 1989 el teatro fue cerrado al público, pues el Ayuntamiento comenzó las gestiones para su compra y posterior rehabilitación, incluida en el Circulo Preferente del Programa de Rehabilitación propuesto por la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía, para los teatros andaluces.

El arquitecto Alejandro Vicens y Hualde, redacta un estudio previo de rehabilitación del Teatro Cerezo en febrero de 1990. En este estudio se citan algunas actuaciones necesarias ha realizar, pudiéndose comprobar que muchas de estas intervenciones no se llevaron a cabo.

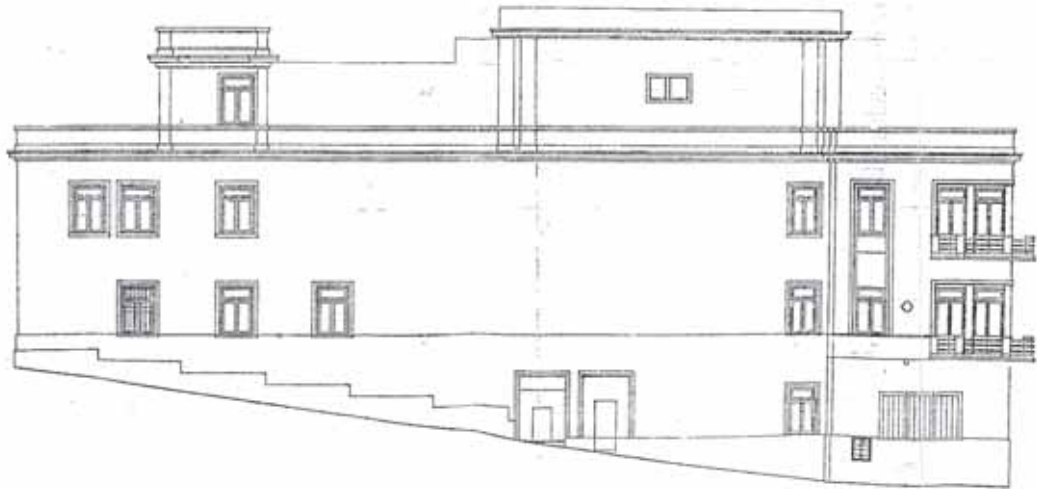
5.- DESCRIPCIÓN DE LA MORFOLOGÍA Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

El edificio ocupa una manzana irregular, con fachadas al Paseo del Estatuto (fachada principal), a la C/ La Fuente (peñas) y a la C/ Joaquín Costa, con un desnivel entre ellas de unos 5 m. El teatro tiene una fachada monumentalista, formada por un basamento llagueado con tres arcos de medio punto que comunican con el vestibulo principal, un frente con columnas pareadas de doble altura adosadas al muro flanqueado por dos cuerpos ciegos adelantados y dos cuerpos laterales que contienen las escaleras principales. Los volúmenes laterales, en dos alturas más bajas que el cuerpo principal, contienen los locales anexos ocupados por cajas de ahorro y peñas.



FACHADA PRINCIPAL / LATERAL IZQUIERDA





FACHADA LATERAL
DERECHA



FACHADA POSTERIOR

INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD



La superficie construida aproximada tanto del teatro como de las dependencias anexas son las siguientes:

Teatro:

Planta sótano → 167 m²

Planta baja → 895 m²

Planta primera → 665 m²

Planta segunda → 46 m²

TOTAL → 1.773 m²

Cajas de ahorro: 77 m² y 217 m² (2 plantas)

Peña La Giraldilla: 407 m² (2 plantas)

Peña Sevillista: 168 m²

Peña Los Tranquilotes: 151 m²

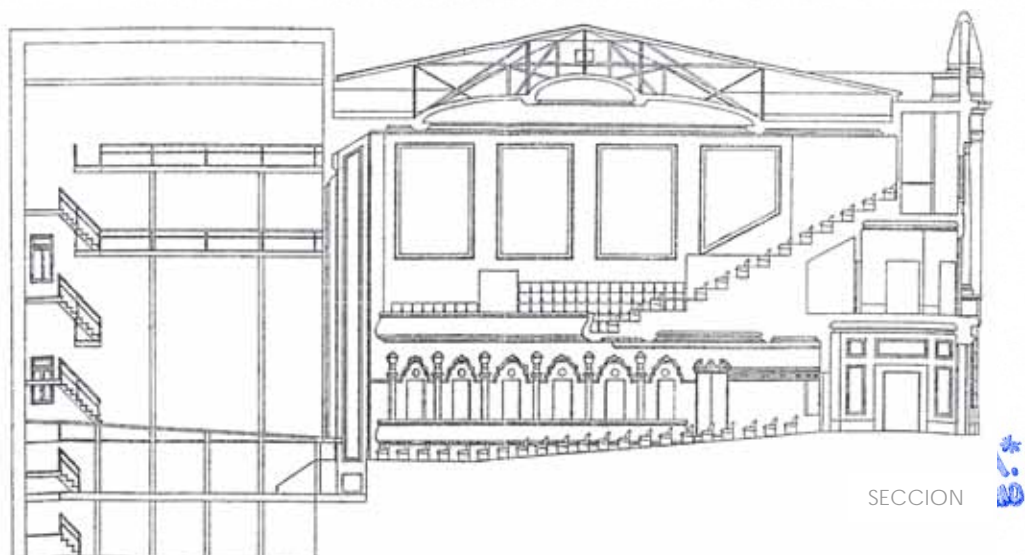
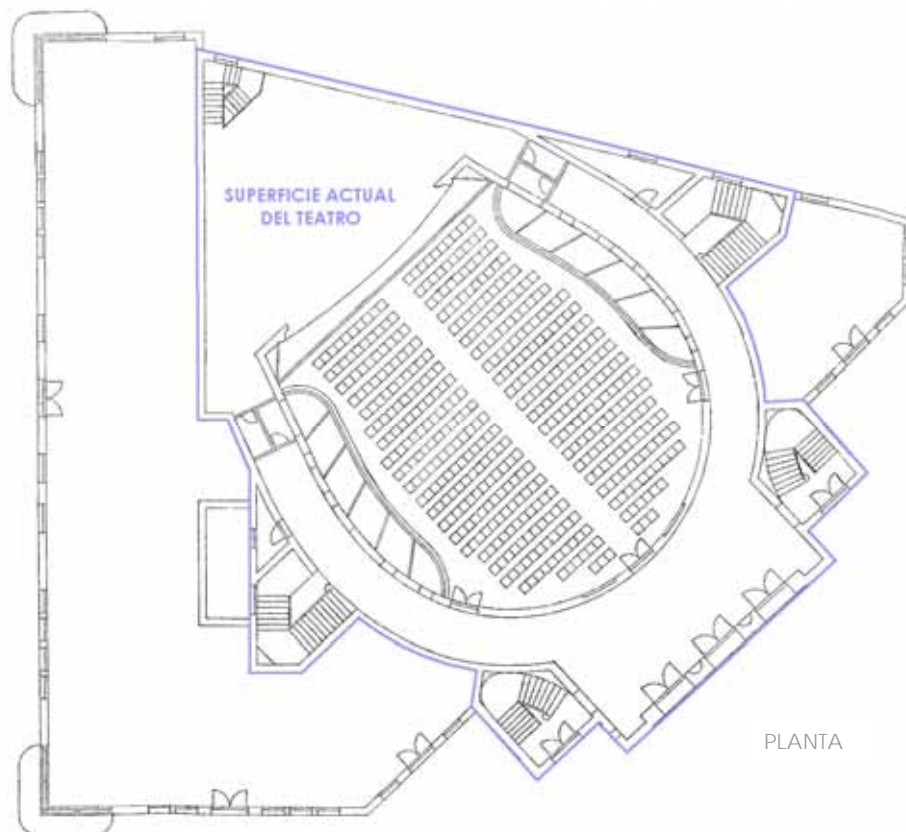
Café Mesa: 70 m²

Bar El Ciclón: 75 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA: 2.938 m²

TOTAL SUPERFICIE SOLAR: 1.534 m²

El cuerpo principal del Teatro Cerezo (la sala y el escenario), tiene forma triangular abriéndose hacia el Paseo. En el interior, el vestíbulo principal, centrado con la sala, presenta sencillas decoraciones molduradas. A ambos lados arrancan las escaleras principales, desarrolladas en hélice, y los pasillos de acceso a los palcos.





vorsevi, S.A.*
CONTROL DE CALIDAD

La sala sorprende por sus dimensiones, especialmente la planta alta cuyo voladizo se adelanta desproporcionadamente sobre el patio de butacas. Los palcos laterales están decorados con pilastras y arcos compuestos, a semejanza de los que rematan los huecos exteriores. Los basamentos de los palcos y del voladizo presentan molduras en los bordes. La decoración es sencilla, y se aprecia que ha sufrido transformaciones sucesivas. Los techos se decoran con plafones circulares de gran diámetro.

La embocadura del teatro está flanqueada por falsas pilastras caladas. El escenario tiene una planta triangular de reducidas dimensiones, y posee una escalera en el vértice posterior que comunica con las galerías de servicio superiores y con los camerinos situados bajo el escenario. Dispone de foso de escenario, con algunos elementos escamoteables, realizado todo ello en madera. Bajo este foso se encuentran los camerinos, los cuales han sido rehabilitados.

La galería superior de la sala ocupa dos alturas y se desarrolla en un primer nivel de butacas alrededor del vuelo, y un segundo nivel de gradas. Se accede a este nivel a través de dos rampas laterales que comunican con el vestíbulo superior.



6.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

En este punto se ha procedido a la definición de la estructura que compone el teatro, obteniéndose las características del sistema constructivo utilizado, los materiales constituyentes y su definición geométrica.

Para este estudio de reconocimiento y definición de la estructura se ha procedido a la apertura de catas en algunos puntos singulares, así como a la utilización de un sistema de videoscopia.



VIDEOSCOPIO MODELO XL PRO
MEASUREMENT SYSTEM, CON
SONDA DE 6 MM DE DIÁMETRO
Y 2,5 M DE LONGITUD

Los datos obtenidos se exponen en el levantamiento de planos de los diferentes croquis realizados, los cuales se adjuntan en el anexo 5. A continuación, se realiza una descripción general de la estructura, así como de los principales detalles constructivos los cuales se acompañan con las fotografías más relevantes realizadas, remitiéndonos al levantamiento de planos adjunto.

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Básicamente, la estructura vertical está formada por muros de carga y pilares metálicos interiores, sobre los cuales se recogen los forjados de planta primera y planta segunda, así como las vigas y cerchas que conforman el anfiteatro y la cubierta.

La definición completa de la estructura del teatro se expone en el anexo 5 del presente informe, recogiendo croquis en los que se definen geométricamente los elementos constituyentes, acompañándose con las fotografías más significativas realizadas.

A continuación se realiza una breve descripción de toda la estructura, adjuntándose algunas de las fotografías más relevantes, remitiéndonos al anexo correspondiente para una mayor definición y detalle de la estructura.

MUROS

En la construcción de los principales muros se han empleado fábricas de ladrillo macizo y fábricas de ladrillo hueco simple, utilizando como material conglomerante en ambos casos mortero de cemento.



MURO DE FABRICA DE LADRILLO MACIZO



MURO DE FABRICA DE LADRILLO HUECO

FORJADOS

Tras la apertura de catas se ha podido comprobar que se ejecutan forjados unidireccionales utilizando perfiles de acero laminado (IPN-80-100-120-180) y entrevigado de ladrillo hueco simple.



ANFITEATRO

Se ha comprobado que el anfiteatro, al igual que los forjados, está ejecutado con estructura metálica. La zona central se construye con dos grandes vigas de celosía apoyadas sobre pilares, también metálicos, embebidos en los muros de planta baja, y, sobre ellas, perpendicularmente, se disponen cerchas que recogen una estructura auxiliar de madera y sobre ésta el graderío. Los laterales se ejecutan con forjados unidireccionales de viguetas de perfiles de acero laminado IPN-180 y entrevigado de ladrillo hueco simple, apoyando la estructura auxiliar de madera sobre estos perfiles y sobre esta el graderío.



CUBIERTA

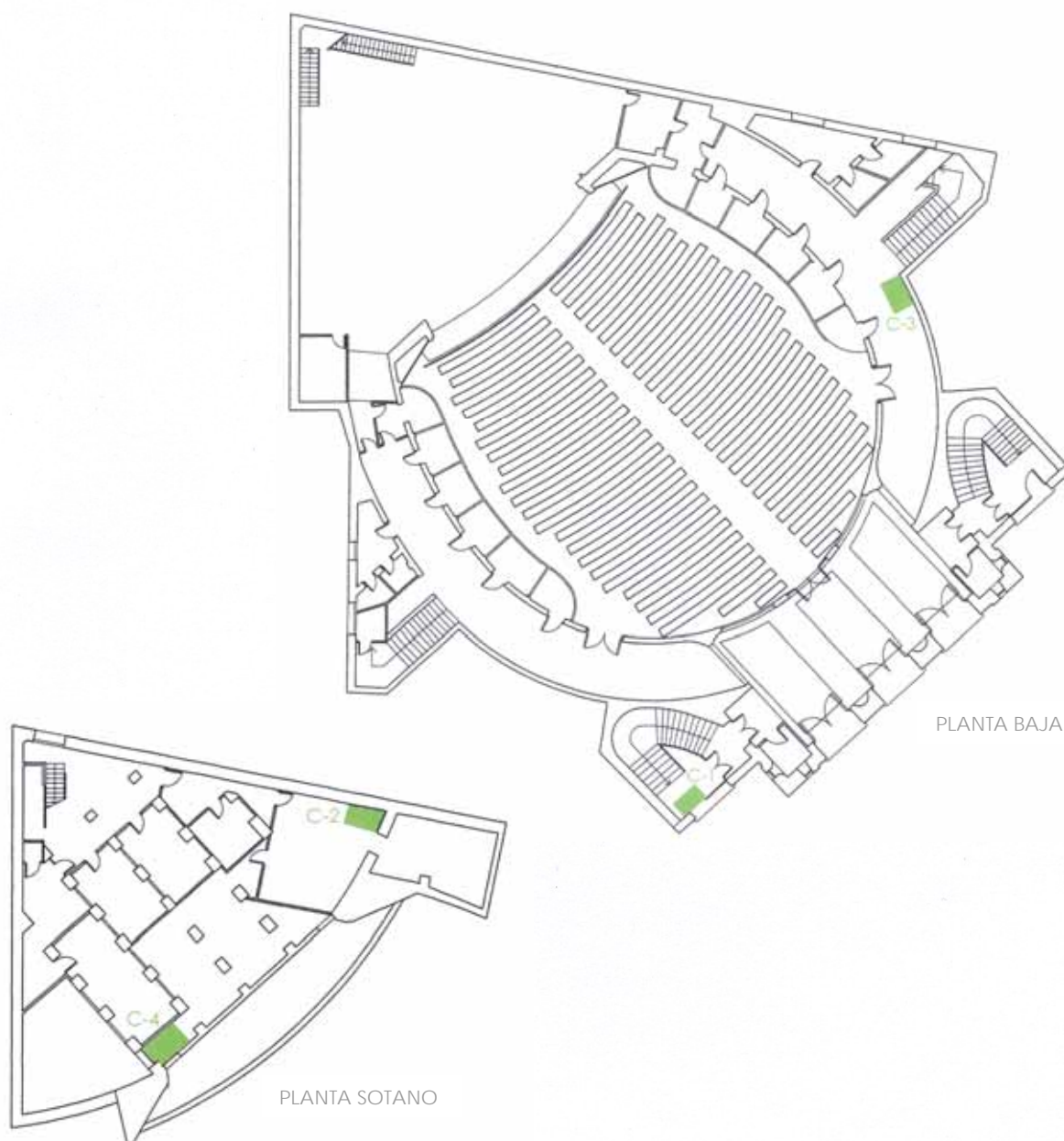
Sobre el teatro existe perimetralmente una cubierta plana transitable revestida con baldocines cerámicos tipo 14 x 28 y pintura plástica o clorocaucho como impermeabilizante. En la zona central y en la parte posterior se construyen cubiertas inclinadas ejecutadas con cerchas metálicas, apoyadas sobre vigas metálicas y sobre los muros perimetrales, sobre las que se disponen perfiles IPN-100 y rastreles que recogen tablazón, rastrel para el anclaje de la teja y cubrición de teja cerámica plana.



VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

7.- RECONOCIMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

Se han abierto cuatro calicatas junto a los muros y pilar, en las zonas accesibles, a fin de dimensionar los elementos de cimentación y conocer el terreno base. La ubicación en planta de las calicatas es la siguiente:



A continuación se realiza una breve descripción de las calicatas, las cuales se representan en los planos anexos.

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

CALICATA N° 1

.- Situación: Calicata realizada en el interior del edificio en la planta baja para descubrir la cimentación del muro de fachada principal.

.- Superficie aproximada: 150 x 150 cm.

.- Profundidad máxima excavada: 125 cm.

.- Descripción de la cimentación: (Ver croquis en anexo de planos). El muro de fachada principal, ejecutado con una fábrica de ladrillo hueco, profundiza bajo la cota a la que se encuentra la solería interior de planta baja en esta zona unos 65 cm. La cimentación de este muro está ejecutada con una zanja corrida realizada de hormigón en masa con un canto de 50 cm y un sobrecanto de 24 cm respecto de la cara interior del muro de fachada principal. La cota de apoyo de la cimentación respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior es de -1,15 m.

Fotografías:



UBICACIÓN DE
CALICATA N° 1

3.A.
C.M.D.



EN AMBAS FOTOGRAFÍAS OBSERVAMOS LA CIMENTACIÓN EJECUTADA CON UNA ZANJA CORRIDA DE HORMIGÓN EN MASA ASÍ COMO EL TERRENO SUBYACENTE



CALICATA N° 2

.- Situación: Se ha ejecutado en el interior del edificio en la planta sótano al objeto de determinar tanto la cimentación del muro de fachada lateral como del muro perpendicular que recoge la formación del escenario.

.- Superficie aproximada: 115 x 125 cm.

.- Profundidad máxima: 129 cm.

.- Descripción de la cimentación: Ambos muros profundizan bajo la cota a la que se encuentra la solería interior unos 12 cm, poseyendo a partir de esta cota una cimentación realizada con una zanja corrida de hormigón en masa. En el caso del muro de fachada posterior esta zanja tiene 101 cm de canto con un sobreancho de 29 cm respecto de la cara interior del muro; la cimentación del muro perpendicular tiene 55 cm de canto y 8 cm de sobreancho respecto de la cara interior del muro. Con lo cual se obtiene que la cota de apoyo del muro de fachada lateral derecha es de -1,13 m y la del muro perpendicular -0,67 m, en ambos casos respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior de planta sótano en esta zona.

Fotografías:





CIMENTACIÓN DE MURO DE FACHADA LATERAL DERECHA EJECUTADA CON UNA ZANJA CORRIDA DE HORMIGÓN EN MASA



CIMENTACION DE MURO PERPENDICULAR A FACHADA LATERAL DERECHA EJECUTADA CON UNA ZANJA CORRIDA DE HORMIGÓN EN MASA

CALICATA N° 3

- .- Situación: Realizada junto a uno de los pilares metálicos interiores en planta baja, al objeto de descubrir su cimentación.
- .- Superficie aproximada: 120 x 170 cm.
- .- Profundidad máxima: 143 cm.
- .- Descripción de la cimentación: Se realiza esta calicata en uno de los pilares interiores que recogen la viga de mayor luz libre (VC-1) sobre la que se construye el anfiteatro. Este pilar se encuentra embebido en uno de los muros de planta baja de uno de los pasillos laterales de acceso a los palcos. Se trata de un pilar metálico empresillado formado por 2 perfiles UPN-220. El apoyo de este pilar en la cimentación se realiza a -0,13 m respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior. La cimentación está formada por una zanja corrida realizada de hormigón en masa con un canto de 115 cm y un sobreancho de 27 cm respecto de la cara interior del pilar. Obtenemos que la cota de apoyo de la cimentación es de -1,28 m respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior de planta baja en esta zona.

Fotografías:





OBSERVAMOS LA CIMENTACIÓN COMPUESTA POR UNA ZANJA CORRIDA EJECUTADA CON HORMIGÓN EN MASA, ASÍ COMO EL TERREMO SUBYACENTE EN ESTE PUNTO



SEVI, S.A.*
Y CONTROL DE CAÍDAS

CALICATA N° 4

.- Situación: Se realiza junto a uno de los machones de la formación del espacio escénico.

.- Superficie aproximada: 100 x 114 cm.

.- Profundidad máxima: 152 cm.

.- Descripción de la cimentación: La fábrica con la que se construye este machón profundiza bajo la cota a la que se encuentra la solería de planta sótano en esta zona unos 37 cm. La cimentación está formada por una zanja corrida de hormigón en masa con un canto de 90 cm y un sobreancho de 41 cm respecto de la cara del machón que da al interior del foso que existe bajo el escenario. En este caso, la cota de apoyo de la cimentación se encuentra a -1,27 m respecto de la cota a la que se encuentra la solería del sótano en esta zona.

Fotografías:



UBICACIÓN DE
CALICATA N° 4

VORSEVI
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD



SE OBSERVA LA FABRICA DE LADRILLO MACIZO Y LA CIMENTACIÓN CONSTITUIDA
POR UNA ZANJA CORRIDA DE HORMIGÓN EN MASA



8.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se ha efectuado un estudio geotécnico consistente en:

- 4 Ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH
- Medida del nivel freático
- Ensayos de laboratorio
- Niveles del terreno. Caracterización geotécnica
- Determinación de la expansividad del terreno
- Caracterización sísmica de la zona
- Agresividad: Definición del tipo de ambiente. Recomendación del tipo de hormigón de cimentación
- Estudio de la cimentación

Ubicados todos estos ensayos en el interior del edificio. En el plano que se adjunta en el anexo correspondiente, se indica la situación de cada ensayo.

Este reconocimiento geotécnico está destinado a:

- .- Proporcionar un conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo.
- .- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas de la zona, puedan incidir sobre la futura rehabilitación.
- .- Recoger comentarios y recomendaciones necesarios para poder realizar la rehabilitación sin problemas de origen geotécnico.

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

En el anexo nº 2 se recoge el informe geotécnico completo, citándose a continuación las principales conclusiones extraídas:

La campaña piezométrica realizada para la elaboración de este informe no detectó lámina freática a las profundidades prospectadas en los ensayos realizados.

Niveles del terreno

Nivel 1: Relleno antrópico: arcilla arenosa marrón.

Nivel 2: Calcarenita compuesta por arena limosa amarillenta.

Nivel 3: Sustrato mioceno: arcilla marrón-verdosa con algo de arena.

De acuerdo con todos los parámetros y criterios señalados en nuestro informe concluimos que el potencial expansivo del material reconocido entre los límites de la denominada capa activa es de moderado a bajo.

Nos encontramos con una clase general de exposición y un tipo de ambiente IIa, por lo que se recomienda un cemento ordinario para los hormigones de cimentación.

En la zona del sótano del teatro existe una tensión admisible de 2,1 Kg/cm² y en la zona sin sótano existe una tensión admisible 1,8 Kg/cm², a la cota de apoyo de la cimentación.

9.- ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

9.1.- ANÁLISIS DE MUESTRAS DE LADRILLOS Y MORTEROS

Se ha procedido a tomar muestras de los ladrillos y morteros, empleados en la construcción del teatro al objeto de obtener sus características físico-químicas.

En total se ha procedido a la extracción de dos muestras de ladrillo y dos de mortero, para su análisis en laboratorio, cuya ubicación en planta es la siguiente:

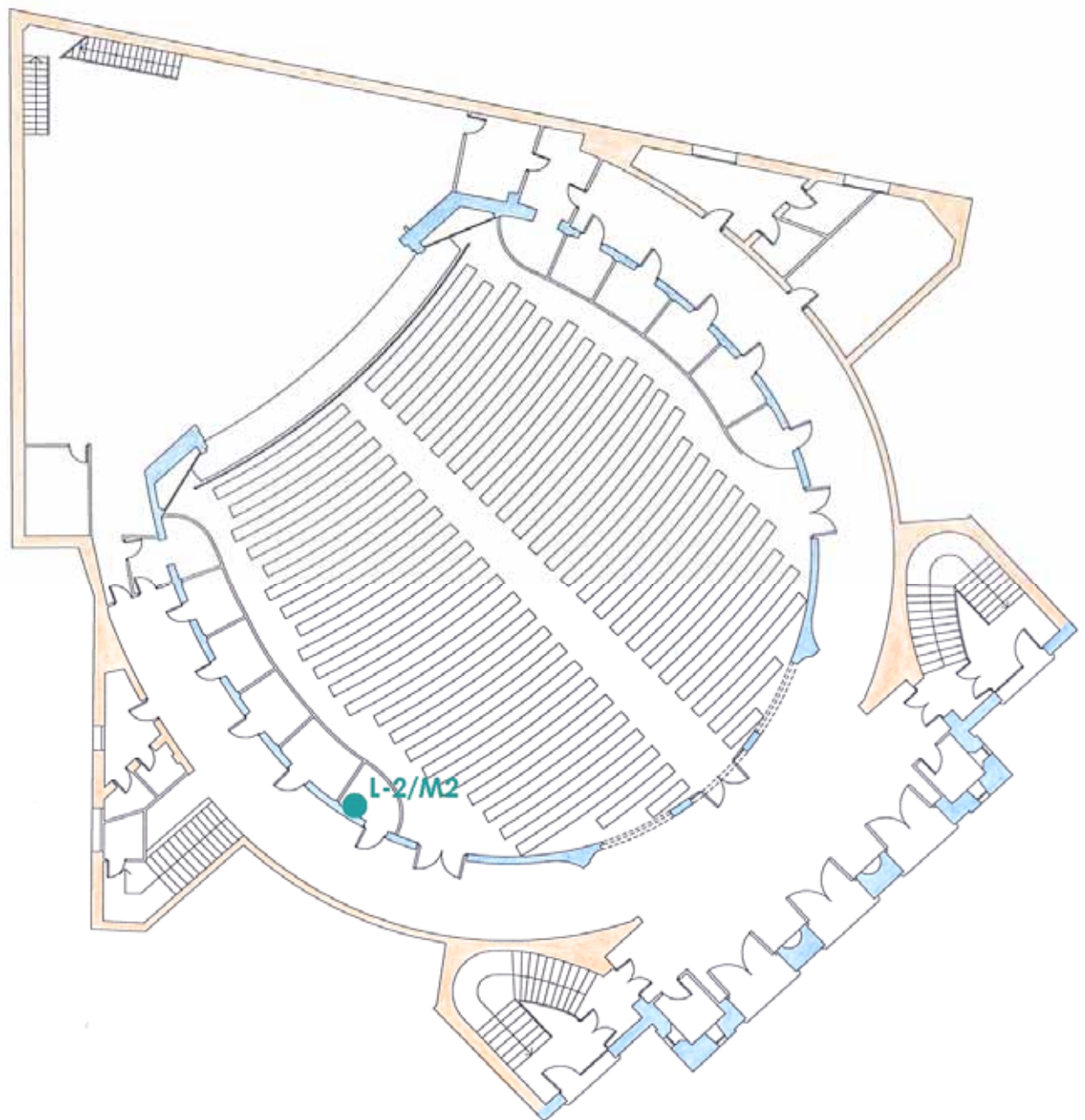
PLANTA SOTANO



- MURO DE FABRICA DE LADRILLO HUECO SIMPLE
- MURO DE FABRICA DE LADRILLO MACIZO

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PLANTA BAJA



- MURO DE FABRICA DE LADRILLO HUECO SIMPLE
- MURO DE FABRICA DE LADRILLO MACIZO

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Muestras de ladrillo:

MUESTRAS DE LADRILLO	UBICACIÓN
L-1	Muestra de ladrillo macizo de tonalidad marrón rojizo de dimensiones 12,4 x 8,8 x 3,5 cm tomada en uno de los machones de la formación del espacio escénico
L-2	Muestra de ladrillo macizo de tonalidad marrón claro de dimensiones 25 x 12 x 3 cm tomada en muro intermedio que recoge el vuelo lateral izquierdo

Muestras de mortero:

MUESTRAS DE MORTERO	UBICACIÓN
M-1	Muestra de mortero tomada del llagueado de la fábrica de ladrillo macizo con que se ejecuta uno de los machones de la formación del espacio escénico
M-2	Muestra de mortero tomada del llagueado de la fábrica de ladrillo macizo con que se ejecuta el muro intermedio que recoge el vuelo lateral izquierdo

En los apartados siguientes se recogen los diferentes resultados obtenidos tras proceder al análisis en el laboratorio de las muestras extraídas:

Ladrillos:

Muestra nº	M-1	M-2
Resistencia a Compresión (Kp/cm²) UNE 67026/84	205	127
Absorción de agua (%) UNE 67027/84	15,5	15,0
Succión de agua (gr/cm² x min) UNE 67031/85	0,05	0,07

Morteros:

Muestra nº	M-1	M-2
Densidad aparente (gr/cm³) UNE 83312/90	1,92	1,84
Porosidad (%) Balanza hidrostática	14,1	12,0
pH Electrometría	9,4	8,6
Cloruros (%) UNE 880217/91	0,11	0,10
Sulfatos (%) UNE-EN 196-2/96	0,72	0,63
Nitratos (%) (Test de Merck)	0,072	0,070
Nitritos (%) (Test Dr. Lange)	0,004	0,0035
Amoniaco (%) (Test de Merck)	0,002	0,002

De los resultados anteriores se desprenden los siguientes comentarios:

.- En las muestras de ladrillo se han obtenido valores de resistencia a compresión por encima de los valores mínimos recogidos en normativa. Los valores de absorción son algo elevados y la succión de agua es admisible.

.- Las muestras de mortero analizadas presentan una densidad aparente baja y un porcentaje de porosidad admisible. Los valores de concentración en cloruros y sulfatos son elevados, por encima de los recogidos en la normativa vigente. En ambas muestras tienen presencia de materia orgánica (nitritos y amoniaco).

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

9.2.- ANÁLISIS DE MUESTRAS DE PERFILES DE ACERO

En este punto se ha procedido a extraer dos muestras de acero para su análisis en laboratorio realizando los siguientes ensayos:

- Identificación
- Análisis químicos: Determinación cuantitativa del carbono, fósforo, azufre y manganeso
- Medidas de dureza

Los elementos de los que se extrajeron estas muestras son los siguientes:

MUESTRAS DE ACERO	UBICACIÓN
Mac-1	Muestra de acero extraída de perfil L 50 de la estructura del anfiteatro
Mac-2	Muestra de acero extraída de perfil IPN-180 de la estructura del forjado de cubierta

A continuación se relacionan las principales conclusiones extraídas, adjuntándose en el anexo 3 todos los datos obtenidos en el análisis realizado:

.- Del ensayo de dureza realizado podemos indicar que la resistencia equivalente obtenida está dentro de los rangos de un acero de calidad A42 en el caso de la muestra nº 1 y de un A37 en la muestra nº 2.

.- Los valores obtenidos en ambas muestras se encuentran dentro los valores previstos para un acero soldable.

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

9.3.- DETERMINACIÓN DE DUREZA BRINELL "IN SITU"

En este punto se ha realizado un barrido de durezas de campo en los distintos perfiles y elementos metálicos que componen la estructura.

A continuación se relacionan brevemente los resultados obtenidos remitiéndonos al anexo 3 del presente informe en el que se expone el estudio completo:

.- En los elementos ensayados se obtienen valores de Dureza HV entre 107 y 152, y valores de resistencia a tracción equivalente entre 37 ± 2 y 51 ± 3 .

10.- ESTUDIO DE HUMEDADES

Se ha efectuado una inspección de los muros con el objeto de determinar las humedades existentes en los mismos.

Para efectuar la inspección se utiliza se utiliza como base un equipo Protimeter universal, el cual presenta tres sistemas de medida que permiten efectuar el chequeo de la humedad dependiendo de los parámetros o elementos a inspeccionar.



El primero de los sistemas determina la humedad a una profundidad determinada del elemento a chequear, para lo cual se efectúan dos taladros a la profundidad de referencia introduciéndose sendas sondas de medición, siendo de esta manera un sistema de medición destructivo.

El segundo sistema consiste en la aplicación sobre el paramentos de dos punzones que se introducen en el material, determinándose la humedad en superficie del material, pudiéndolo clasificar con el sistema como semidestructivo.

El tercer sistema consiste en la determinación de la humedad por ondas de dispersión en el material efectuándose la medición por contacto con el material; este sistema no resulta destructivo, determinándose la humedad en una profundidad del elemento de entre 3 y 4 cm dependiendo de su tipología.

En todos los sistemas anteriores se determina el contenido en humedad del material de forma cualitativa, esto es, se corresponden con índices de humedad no con valores absolutos de la misma, sería necesario proceder al la toma de muestras en la zonas chequeadas para determinar el contenido en humedad real del elemento y efectuar una correlación entre el chequeo efectuado y los resultados de contenido en humedad de las muestras extraídas.

Es importante indicar que, con este estudio se obtiene el contenido en humedad de ascenso por capilaridad que existe en los muros.

Se han realizado mediciones cada 2,50 m aproximadamente y en cada punto se han tomado cinco lecturas: la primera, a 10 cm respecto de la cota de la solería; la segunda, a 50 cm; la tercera, a 100 cm; la cuarta, a 150 cm; y la quinta, a 200 cm.

Tras la inspección realizada se han localizado concentraciones de humedad por capilaridad en la parte baja de los muros, si bien el índice de humedad disminuye considerablemente en relación con la altura a la que se ha efectuado la medición, resultando en todos los puntos índices de humedad bajos.

11.- PATOLOGÍA DETECTADA

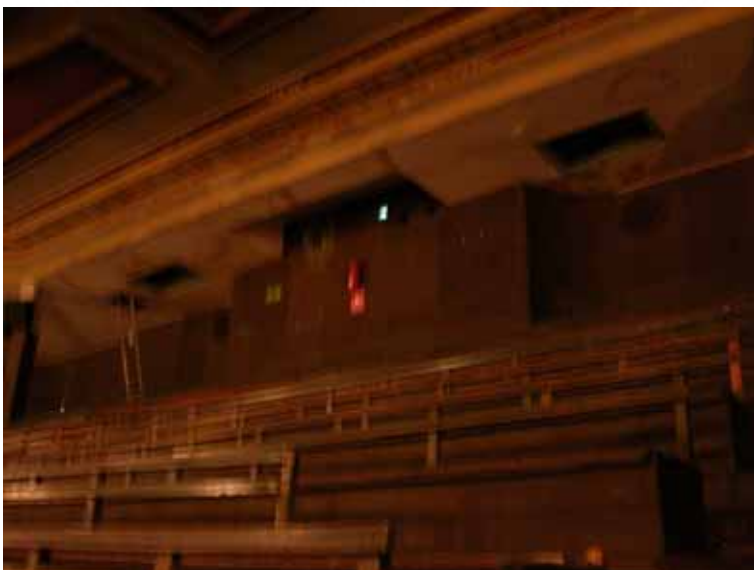
En este punto se ha realizado una inspección visual de todos los elementos estructurales de la edificación anotando y procediendo al levantamiento en planos de toda anomalía o daño de relevancia detectado (ver anexo 5).

El teatro, en términos generales, presenta buen estado de conservación, no detectándose en la inspección pormenorizada realizada ninguna anomalía o daño constructivo que haga pensar en un comportamiento anómalo a nivel estructural, si bien se han localizado una serie de daños que a continuación se relacionan, acompañándose con las fotografías más relevantes realizadas.

La patología más relevante detectada son las concentraciones de humedad que se localizan sobre el techo del patio de butacas y en los muros de cerramientos. Estas concentraciones provienen de filtraciones que se producen, principalmente, a través de la cubierta inclinada central que cubre el teatro y por el encuentro de ésta con la cubierta plana. Entendemos que esta patología está causada por una falta o deficiente impermeabilización, así como por una prolongada falta de mantenimiento preventivo sobre los materiales que constituyen la cubierta del conjunto. Recomendamos la reparación y refuerzo de los puntos singulares, así como de las zonas deterioradas.







VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD



VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

En los muros de cerramiento se han localizado algunas fisuras de tendencia vertical e inclinada localizadas principalmente junto a las balaustradas y los huecos de ventana; esta patología es sintomática cuando existen tensiones acumuladas en los muros que fugan por los puntos más débiles como son los huecos.





VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD



12.- COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DEL ANFITEATRO

La comprobación estructural efectuada se centra en la estructura metálica que compone el anfiteatro, al objeto de determinar el aforo que puede soportar esta estructura.

El desarrollo de los cálculos realizados se adjunta en el anexo nº 4 del presente informe, recogiendo a continuación las principales conclusiones:

Se han comprobado los elementos que intervienen en la estructura metálica horizontal del anfiteatro.

Estructura inclinada del graderío central.

Vigas de voladizo de las alas del anfiteatro.

Viga VC-1

Viga VC-2

Vigas del forjado del vestíbulo de planta primera

Viga V-1

En la comprobación se ha estimado un acero de calidad A37.

En la comprobación de los diferentes elementos se han utilizado las características resistentes y dimensiones obtenidos en los trabajos de campo realizados.

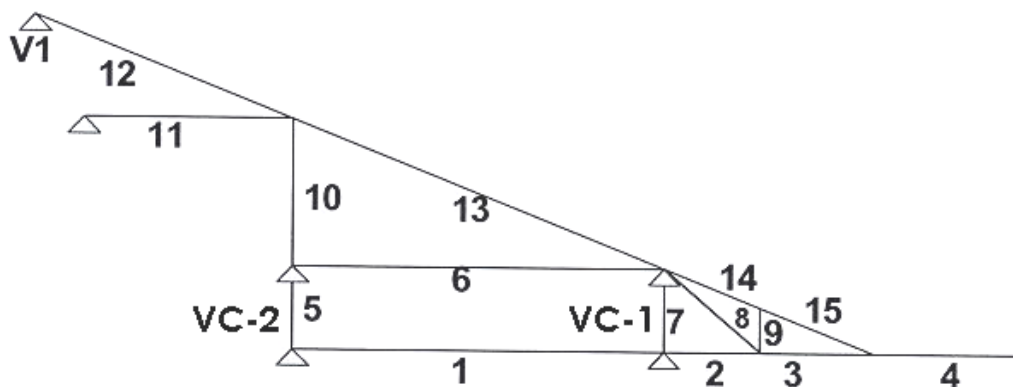
En el cálculo se han obtenido valores de tensión inferior a la tensión admisible, a excepción de las barras 14 y 15 del graderío central, recogido en la figura 1, que solicitan tensiones superiores a la tensión admisible.

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Referente a la barra 11 de la estructura de graderío central, figura 1, presenta una esbeltez excesiva, recomendándose duplicar los perfiles existentes mediante dos perfiles L60.6.

Como último punto indicamos, a nuestro criterio el refuerzo a disponer en las barras 14 y 15 de la estructura del graderío central.

Dado que no es recomendable utilizar la soldadura podríamos pensar es sustituir los perfiles actuales, 2 L40.4.5, por dos perfiles L100.10



13.- CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Como último punto del informe se recogen las principales conclusiones extraídas:

.- Se nos solicita por parte del Excmo. Ayto. de Carmona un estudio de reconocimiento del Teatro Cerezo situado entre el Paseo del Estatuto y las calles La Fuente y Joaquín Costa de Carmona (Sevilla).

.- Actualmente el Teatro se encuentra en uso y se prevén obras de rehabilitación sobre el mismo solicitándonos, como paso previo, un estudio de reconocimiento pormenorizado de todo el conjunto, definiendo la estructura y los materiales con los que se ejecuta, así como localizando y analizando el origen de cualquier patología o daño constructivo.

.- Básicamente la estructura vertical está formada por muros de carga y pilares metálicos interiores, sobre los cuales se recogen los forjados de planta primera y planta segunda, así como las vigas y cerchas que conforman el anfiteatro y la cubierta. Mediante las catas realizadas y la inspección con el equipo de videoscopia se obtienen los datos que a continuación se resumen:

Muros: Para la construcción de los muros se han empleado fábricas de ladrillo macizo y fábricas de ladrillo hueco simple utilizando como material conglomerante en ambos casos mortero de cemento (ver croquis en anexo de planos).

Forjados: Se ejecutan forjados unidireccionales utilizando perfiles de acero laminado (IPN-80-100-120-180) y entrevigado de ladrillo hueco simple (ver croquis en anexo de planos).

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Anfiteatro: Se construye con dos grandes vigas de celosía apoyadas sobre pilares, también metálicos, embebidos en los muros de planta baja, y, sobre ellas, perpendicularmente, se disponen cerchas que recogen una estructura auxiliar de madera y sobre ésta el graderío. Los laterales se ejecutan con forjados unidireccionales de viguetas de perfiles de acero laminado IPN-180 y entrevigado de ladrillo hueco simple, apoyando la estructura auxiliar de madera sobre estos perfiles y sobre esta el graderío (ver croquis en anexo de planos).

Cubierta: Perimetralmente, se construye una cubierta plana transitable revestida con baldocines cerámicos tipo 14 x 28 y pintura plástica o clorocaucho como impermeabilizante. En la zona central y en la parte posterior del Teatro se construyen cubiertas inclinadas ejecutadas con cerchas metálicas, apoyadas sobre vigas metálicas y sobre los muros perimetrales, sobre las que se disponen perfiles IPN-100 y rastreles que recogen tablazón, rastrel para el anclaje de la teja y cubrición de teja cerámica plana (ver croquis en anexo de planos).

.- Para realizar el reconocimiento de la cimentación se han abierto cuatro calicatas junto a los muros y pilares en las zonas accesibles, obteniéndose los siguientes datos:

El muro de fachada principal está cimentado con una zanja corrida realizada de hormigón en masa un con canto de 50 cm y un sobreancho de 24 cm respecto de la cara interior del muro de fachada principal. La cota de apoyo de la cimentación respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior es de -1,15 m.

El muro de fachada lateral y el muro perpendicular que recoge la formación del escenario poseen una cimentación realizada con una zanja corrida de hormigón en masa. En el caso del muro de fachada posterior, esta zanja tiene 101 cm de canto, un sobreancho de 29 cm respecto de la cara interior del muro, y la cimentación del muro perpendicular tiene 55 cm de canto y 8 cm de sobreancho respecto de la cara interior del muro. Con lo cual se obtiene que la cota de apoyo del muro de fachada lateral derecha es de -1,13 m y la del muro perpendicular -0,67 m, en ambos casos respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior de planta sótano en esta zona.

Uno de los pilares metálicos interiores en planta baja (ver croquis de situación de calicata) tiene una cimentación formada por una zanja corrida realizada de hormigón en masa con un canto de 115 cm y un sobreancho de 27 cm respecto de la cara interior del pilar. Obtenemos que la cota de apoyo de la cimentación es de -1,28 m respecto de la cota a la que se encuentra la solería interior de planta baja en esta zona.

El machón lateral izquierdo de la formación del espacio escénico está cimentado por una zanja corrida de hormigón en masa con un canto de 90 cm y un sobreancho de 41 cm respecto de la cara del machón que da al interior del foso que existe bajo el escenario. En este caso la cota de apoyo de la cimentación se encuentra a -1,27 m respecto de la cota a la que se encuentra la solería del sótano en esta zona.

.- Del estudio geotécnico realizado se desprende como conclusiones principales lo siguiente.

De acuerdo a todos los parámetros y criterios señalados en nuestro informe concluimos que el potencial expansivo del material reconocido entre los límites de la denominada capa activa es de moderado a bajo.

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

En la zona del sótano del teatro existe una tensión admisible de 2,1 Kg/cm² y en la zona sin sótano existe una tensión admisible 1,8 Kg/cm², a la cota de apoyo de la cimentación.

En este punto debemos de indicar que se ha observado en la calicata C-4 que el cimiento apoya sobre el nivel 1 clasificado geotécnicamente como relleno aunque posiblemente preconsolidado.

.- A la vista de los resultados obtenidos en los análisis efectuados a las muestras de ladrillo y mortero, se desprenden las siguientes conclusiones y comentarios:

Los resultados de los ladrillos se pueden considerar aceptables y dentro de los valores recogidos en la normativa actual, si bien hay que indicar que se han obtenido unos valores de absorción de agua algo elevados.

Los resultados sobre las muestras de mortero nos indican que nos encontramos con materiales con una densidad aparente y una porosidad admisible. Con respecto al contenido en sales y materia orgánica se obtienen valores elevados y por encima de los valores recogidos de la normativa vigente.

Ante las futuras obras de rehabilitación a efectuar en la edificación, se recomienda, por una parte, el empleo de morteros de cal para la rehabilitación de los muros, y, por otra, la colocación de barreras de paralización de la humedad.

Hay que indicar que la presencia de derivados de materia orgánica es muy normal en obras de rehabilitación, ya que se empleaban materiales contaminados.

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Estas sales son muy higroscópicas y en presencia de humedad se disuelven para aflorar a la superficie y recrystalizar con un tamaño mayor que su estado en el interior del muro, por lo que provocan el desprendimiento y/o abofamiento de los futuros revestimientos, o, lo que es lo mismo, la aparición de manchas que permanecen húmedas por su carácter higroscópico, por lo que es recomendable el empleo de barreras de paralización de la humedad.

Desde el punto de vista portante de los muros, atendiendo a los resultados sobre los materiales existentes, ladrillos que podemos catalogar como de 150 Kp/cm² y estimando un tipo de mortero M-5, si aplicamos los criterios de la normativa anterior a la norma NBE FL-90, donde se contemplaba este tipo de mortero, en la tabla 5.1 (Resistencia de calculo de fábricas de ladrillo macizo) de la norma MV-201-1972, tendríamos con las características de los materiales indicados que:

Resistencia del ladrillo	→ 150 Kg/cm ²
Plasticidad del mortero	→ sograsa
Espesor de las juntas	→ > 1,5 cm
Tipo de mortero	→ M-5

Tendríamos que la resistencia de cálculo de la fábrica f_d sería igual a 16 Kg/cm², si bien la existencia de heterogeneidad en la fábrica y la propia edad del elemento, entendemos que debe estimarse un coeficiente reductor en el orden de 2,0 y se cree conveniente estimar una resistencia de cálculo de la fábrica en torno a $f_d = 8,0$ Kg/cm². Independientemente del valor de tensión asignado a los muros, al objeto de mejorar las características de los mismos, se podría efectuar una mejora sustituyéndose en sendas caras de los muros el llagueado de la fábrica en una profundidad en torno a $\frac{1}{4}$ del espesor del muro, colocándose morteros de cal con una calidad no inferior a M-40-B; si bien entendemos que esta actuación es muy laboriosa y costosa, por lo que se podría optar por realizarla sólo en las zonas más desfavorables.

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

.- En el análisis de las muestras de acero se concluye que el acero tiene una resistencia equivalente dentro de los rangos de un acero de calidad A42 en el caso de la muestra nº 1 (L 50) y A37 en la muestra nº 2 (IPN-180). El valor de carbono, fósforo, azufre y manganeso en las muestras analizadas se encuentra dentro de los valores admisibles para un acero soldable.

.- En el estudio de humedades, realizado con equipo específico, se han localizado concentraciones de humedad por capilaridad en la parte baja de los muros y pilares, si bien el índice de humedad disminuye considerablemente en relación con la altura a la que se ha efectuado la medición. El resultado obtenido es que no existe un contenido de humedad relevante en los muros perimetrales, detectándose en todos los puntos un bajo índice de humedad.

.- Tras inspección visual realizada a toda la edificación y el estudio pormenorizado efectuado a toda la estructura podemos indicar que el conjunto edificado presenta actualmente en términos generales buen estado de conservación, no detectándose ninguna anomalía o daño relevante que haga pensar en un comportamiento anómalo de la estructura. A continuación se recogen las patologías detectadas, las cuales entendemos que tienen su origen en una prolongada falta de mantenimiento sobre los materiales constituyentes, teniendo en cuenta que estamos ante un edificio construido hace más de 50 años.

Se localizan concentraciones de humedad sobre el techo del patio de butacas y en los muros de cerramientos. Estas concentraciones provienen de filtraciones que se producen, principalmente, a través de la cubierta inclinada central que cubre el teatro y por el encuentro de ésta con la cubierta plana.

Fisuras de tendencia vertical e inclinada localizadas principalmente junto a las balaustradas y los huecos de ventana; esta patología es sintomática cuando existen tensiones acumuladas en los muros que fugan por los puntos más débiles como son los huecos.

Es importante indicar en este punto que tanto en los perfiles de la estructura metálica que conforma el anfiteatro como en los del resto de la estructura (pilares, forjados y cubierta) existe oxidación puntual, la cual, en algunos casos, provoca una pérdida de masa superficial, no detectándose en ningún caso una pérdida de sección relevante. Recomendamos en las zonas donde exista óxido proceder a su limpieza y saneado, así como a su protección mediante la aplicación de una pintura antioxidante.

.- De la comprobación de la estructura metálica del anfiteatro realizada podemos concluir:

Se han obtenido valores de tensión inferior a la tensión admisible, a excepción de las barras 14 y 15 del graderío central que solicitan tensiones superiores a la tensión admisible.

Referente a la barra 11 (ver croquis) de la estructura del graderío central presenta una esbeltez excesiva, recomendándose duplicar los perfiles existentes mediante dos perfiles L60.6.

Dado que no es recomendable utilizar la soldadura, podríamos pensar en sustituir los perfiles actuales, 2L40.4.5, por dos perfiles L100.10.

.- Con estos antecedentes puede concluirse lo que sigue.

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Del informe geotécnico, así como del reconocimiento de la cimentación realizado se obtiene que la cimentación apoya sobre un estrato resistente e indeformable (expansividad o colapso); además, en la inspección visual realizada para la elaboración del presente informe no se ha apreciado anomalías ni daños atribuibles a un mal funcionamiento de la misma.

Con ello, se puede considerar que la cimentación existente, ante el estado de carga actual y para las características del terreno donde apoya, se ha comportado hasta la fecha de una manera adecuada, no generándose patologías derivadas de un comportamiento anómalo de la interacción entre cimiento y terreno subyacente.

Los muros de fábrica y pilares metálicos no presentan daños importantes, salvo en zonas con humedades, pequeñas fisuras en los paramentos y desprendimientos puntuales de revestimiento en zonas localizadas.

La cubierta está necesitada de una reparación. Debe revisarse la cubierta de tejas y realizar las reparaciones pertinentes para evitar las filtraciones de agua. Recomendamos la reparación y refuerzo de los puntos singulares y del encuentro entre las cubiertas, inclinada y plana, así como la sustitución de los elementos de cubrición rotos o deteriorados.

Igualmente, debe llamarse la atención a los responsables de este teatro de la necesidad de cuidar y mantener las cubiertas y las cámaras existentes entre las cubiertas inclinadas y los forjados limpias de restos vegetales, defecaciones de aves, roturas o caída de algún material que obstruya la salida de aguas pluviales.

Con respecto a la estructura que forma el anfiteatro, al igual que en las cubiertas es necesario realizar una limpieza integral de las cámaras existentes bajo el graderío. Se ha podido observar que la estructura auxiliar del anfiteatro que recoge el graderío está formada por montantes de madera (costeros, restos de encofrados, etc.) apoyados, sin atar y sin arriostrar a los perfiles metálicos, siendo estas piezas las que sostienen los elementos horizontales que recogen las cargas del público.

Esta estructura no sigue una tipología definida en cada conjunto, lo que indica o sugiere que en el montaje no se ha seguido un criterio previamente consensuado o establecido. Técnicamente, estas estructuras son inestables ante cargas horizontales y ante cualquier fallo de algún elemento de las cerchas, por lo que **consideramos recomendable proceder a su sustitución de esta estructura auxiliar de madera** por otros elementos atados y arriostrados entre si y a la estructura metálica actual al objeto de hacer solidario el conjunto estructuralmente. Además en el reconocimiento de la estructura que conforma el anfiteatro se ha podido comprobar que, en la zona central del anfiteatro, las gradas situadas entre los dos pasillos centrales están recogidas por una viga de madera en sustitución y no por estructura metálica como el resto.



VISTA SUPERIOR. GRADAS CENTRALES



VISTA INFERIOR. VIGA Y MONTANTE DE MADERA

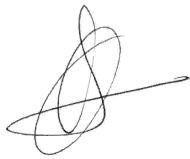
Este es un punto a tener muy en cuenta ante la futura rehabilitación prevista que esta estructura no es adecuada para la carga que recoge y además la capacidad portante de este elemento es menor que la del resto de zonas, por lo que **recomendamos por tanto la conveniencia de proceder a la sustitución de este elemento de madera** por una estructura metálica debidamente calculada y unida al resto para que trabaje de forma solidaria al conjunto estructural. Por último, queremos reiterar **la importancia de llevar a cabo el refuerzo de algunos perfiles que componen la estructura metálica central del anfiteatro**, para garantizar las condiciones de seguridad necesarias para su uso, según los resultados obtenidos en la comprobación de la estructura realizada:

Se han obtenido valores de tensión inferior a la tensión admisible, a excepción del par superior de la cercha de voladizo (barras 14 y 15 del graderío central, ver croquis en anexo 4), que solicitan tensiones superiores a la tensión admisible. Entendemos necesario proceder a reforzar estos perfiles, y dado que no es recomendable utilizar la soldadura, consideramos como la mejor solución sustituir los perfiles actuales, 2 L40.4.5, por dos perfiles L100.10.

Con respecto a la barra 11 de esta estructura central, presenta una esbeltez excesiva, recomendándose duplicar los perfiles existentes mediante dos perfiles L60.6.

Estas recomendaciones son un aporte de ideas que se someten al mejor juicio del autor del proyecto de rehabilitación, si bien consideramos importante tener en cuenta los resultados anteriormente expuestos sobre la estructura central del anfiteatro para garantizar las condiciones de seguridad durante su uso.

Asimismo, es fundamental la correcta supervisión de los trabajos de rehabilitación y el control, tanto de los materiales y personas como de los procedimientos constructivos empleados, con objeto de asegurar la eficacia de todas las actuaciones ejecutadas.



Fdo: David Portillo Villa

Dpto. de patología



Fdo: Victoriano González Fernández

Jefe Departamento de Patología

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

El presente informe consta de cincuenta y nueve páginas numeradas y selladas, y cinco anexos

14.- ANEXOS

14.1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

VORSEVI, S.A.*
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

14.2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

14.3.- ANÁLISIS DE MUESTRAS DE ACERO

14.4.- COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DEL ANFITEATRO

14.5.- PLANOS