

MEMORIA TÉCNICA VALORADA

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE
SOMBREADO PARA ADAPTACIÓN CLIMÁTICA EN ZONA VERDE CON PARQUE
INFANTIL SITUADO EN LA CALLE MATILDE SALVADOR, PINTO (MADRID)

ÍNDICE

Contenido

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1. Antecedentes..... | 4 |
| 1.2. Objeto del estudio. | 5 |
| 1.3. Información de Partida. | 5 |
| 1.4. Programa de necesidades..... | 6 |
| 1.5. Descripción de la estructura de la Cubierta | 6 |
| 1.6. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DE DNSH O DE NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO AL MEDIO AMBIENTE | 9 |
| 1.7. ESTADO DE TRAMITACIÓN DEL PROYECTO | 10 |
| 1.8. INFORMES SECTORIALES O AUTORIZACIONES | 10 |
| 1.9. CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE VALORACIÓN APROBADOS PARA LA CONVOCATORIA..... | 10 |
| 1.9.1. COHERENCIA DE LA ACCIÓN:..... | 10 |
| 1.9.2. MEJORA DE LAS CONDICIONES DE VIDA:..... | 11 |
| 1.9.3. EFECTIVIDAD:..... | 11 |
| 1.9.4. EQUIDAD:..... | 11 |
| 1.9.5. SOSTENIBILIDAD DE LA ACCIÓN: | 11 |
| 1.9.6. REQUISITOS TÉCNICOS: | 11 |
| 1.9.7. EVALUACIÓN:..... | 12 |
| 2. BASES DE CÁLCULO | 13 |
| 2.1. Normativa y referencias bibliográficas | 13 |
| 3. ACCIONES CONSIDERADAS | 13 |
| 3.1. Acciones gravitatorias..... | 13 |
| 3.2. Acciones horizontales..... | 15 |
| 4. LA ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN..... | 15 |

| | |
|---|----|
| 4.1. Coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales..... | 16 |
| 4.2. Coeficientes de mayoración de acciones | 17 |
| 4.3. Acciones variables..... | 17 |
| 4.3.1. Estado Límite de Servicio (E.L.S.)..... | 18 |
| 4.4. Criterios de aceptación en servicio | 19 |
| 4.4.1. Estado Límite de Deformaciones..... | 19 |
| 5. MATERIALES EMPLEADOS | 20 |
| 5.1. Acero estructural..... | 20 |
| 5.2. Hormigones. | 20 |
| 5.3. Membranas. | 21 |
| 5.4. Conectores y complementos. | 23 |
| 6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL REALIZADO | 23 |
| 6.1. ANÁLISIS DE LA MEMBRANA | 25 |
| 7. PROCESO CONSTRUCTIVO | 27 |
| 8. MANTENIMIENTO | 27 |
| 9. CONCLUSIONES: | 28 |
| 10. ANEXOS | 30 |
| 10.1. COMPROMISO DE SOSTENIBILIDAD Y RECICLAJE..... | 30 |
| 11. CRONOGRAMA EJECUCIÓN TRABAJOS | 45 |
| 12. MEDICIONES Y PRESUPUESTO | 47 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Tradicionalmente, la construcción y montaje de estructuras desmontables para carpas o cubiertas que se utilizan en las instalaciones provisionales o efímeras se han venido fabricando en acero por tener este material mejores condiciones de confortabilidad y mecanizado, así como mayor economía de costes que el aluminio.

Como quiera que en los últimos años han irrumpido en el mercado carpas y cubiertas constituidas por estructuras de aluminio con cubiertas de lona plastificada que proporciona un acabado con mucha más prestancia y estética, además de exigir un menor coste de montaje y transportes, es por lo que se han adoptado estos sistemas, dado que la industria de producción necesaria para extrusionar perfiles de aluminio de alto límite elástico y de las dimensiones necesarias para la construcción de pórticos de gran anchura ha alcanzado unos niveles de calidad y precisión que pueden encontrarse entre los más altos de Europa.

La arquitectura ligera, aplicada con criterios industriales, permite resolver y superar los problemas de la construcción tradicional, desde la ampliación transitoria de un espacio para un uso efímero hasta el aprovechamiento definitivo de ámbitos exteriores, al contar con unos plazos de construcción extremadamente cortos y con reducidos costes.

Se han creado sistemas para estructuras de Acero, Aluminio y Lona pretensada, que han permitido una eficaz colaboración en la solución de múltiples problemas planteados por sus clientes industriales arrendadores, estudios de arquitectura e ingeniería y empresarios en general, aplicando siempre en cada caso la mejor solución técnica y económica.

Todos los sistemas de estructuras han sido creados para ser montados y desmontados en tiempos muy breves y a bajo coste, estando su utilización especialmente indicada como para responder a toda necesidad provisional de espacio exterior, como:

- Actos festivos y culturales.
- Campañas en centros comerciales.
- Utilización temporal en playas u otros espacios públicos.
- Restauración y caterings

- Parques públicos.
- Almacenes temporales.
- Ocio, turismo y juego.

1.2. Objeto del estudio.

Atendiendo a la solicitud del Exmo. Ayuntamiento de Pinto para la ejecución de SOMBREADO PARA ADAPTACIÓN CLIMÁTICA EN ZONA VERDE CON PARQUE INFANTIL ubicado en la calle Matilde Salvador, se redacta la presente Memoria justificativa de la estructura y cubierta textil.

La presente memoria de cálculo tiene como objetivo la confirmación de que la cubierta reúne las condiciones de seguridad y solidez necesarias para el uso a que se le destina, y al mismo tiempo, el de describir y justificar cada una de las partes que constituyen su estructura y los demás elementos que la conforman, a fin de recabar los permisos de los Organismos Competentes, que permitan su construcción, montaje y posterior ocupación en aquellas instalaciones en las que intervenga, así como el cumplimiento de la siguiente normativa:

España UNE: 38.337-82 y UNE-EN 1378 2.

European Standard EN 137B2:200:2005

Norma Europea EN 13782 2 TENTS"

Reglamentación Francesa de 23/01/1985 "CTS Chapiteaux, tentes, structures" (de reconocido prestigio internacional).

Después de hacer referencia a la información disponible se realiza una descripción del proyecto. Tras presentar las bases de cálculo adoptadas, se expone la metodología de análisis empleada para los elementos estructurales.

1.3. Información de Partida.

Para la realización de la memoria se ha contado con la geometría aproximada del espacio

a cubrir y así adoptar una para la cubierta textil, para posteriormente tener en base al diseño propuesto los datos correspondientes a los perfiles empleados para la estructura.

1.4. Programa de necesidades

Espacio único cubierto destinado a la zona del parque infantil como espacio de ocio para los usuarios.

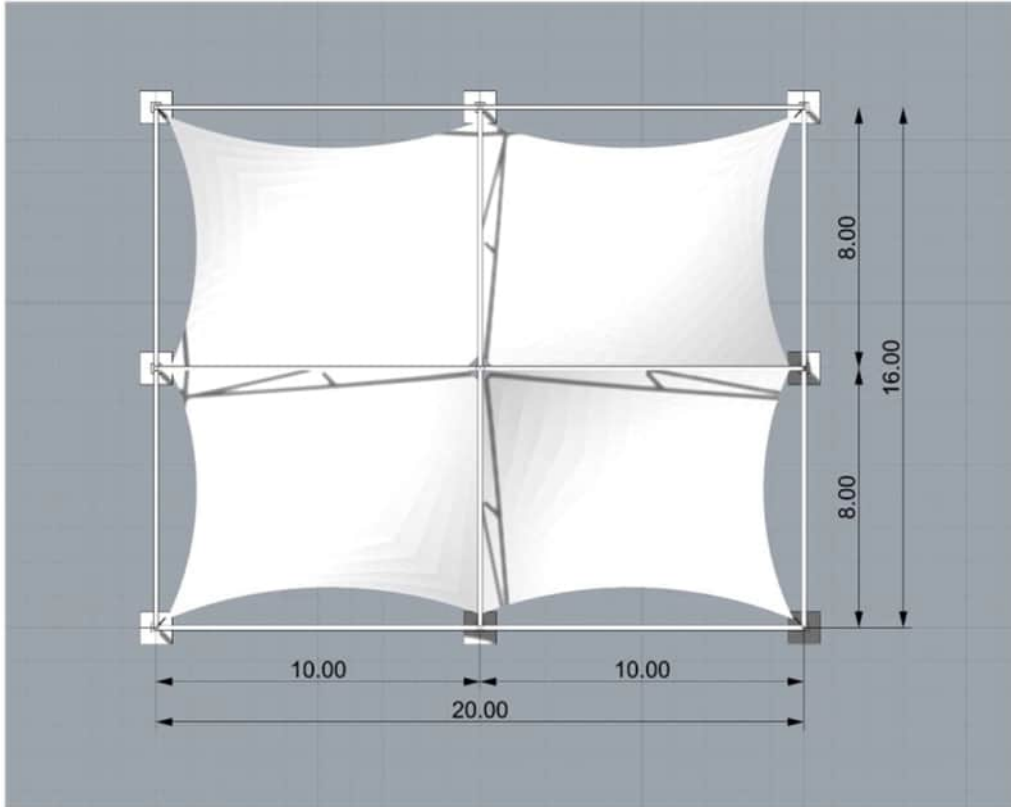
1.5. Descripción de la estructura de la Cubierta

La estructura objeto de estudio está diseñada para cubrir un área de juegos infantil rectangular de 20x16 metros ubicada en la Calle de Matilde Salvador, en Pinto (Madrid). Está compuesta por una estructura de acero ortogonal que sirve de soporte para fijar 4 velas tensadas. En este caso la estructura está constituida por 8 pilares de 6,0 metros de altura, 8 perímetros y 2 cerchas.

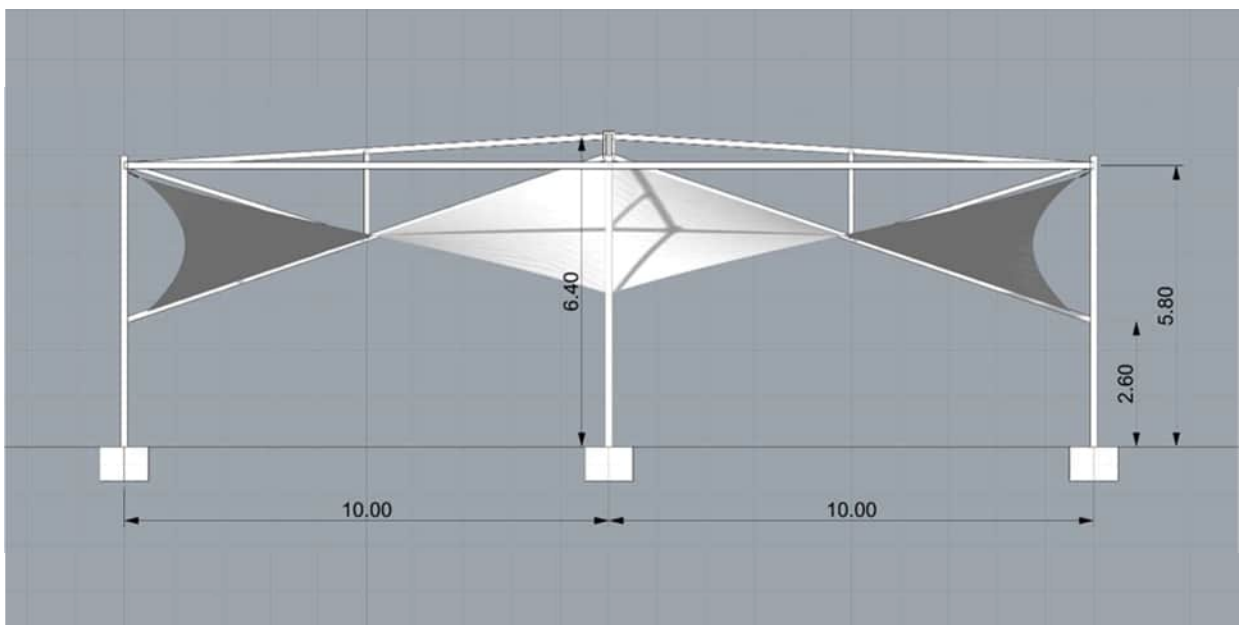
La estructura será realizada en acero S275 de sección cuadrada; los pilares y perímetros de 140x140x6mm, mientras que las cerchas son de 120x120x6mm. Toda la estructura irá con un tratamiento antioxidante por inmersión en caliente.

Anclada a la estructura de acero se dispone 4 membranas tensadas de poliéster recubierto con PVC con una superficie total aproximada de 262 m². Estas membranas resisten únicamente esfuerzos a tracción, por lo que ha sido dotada de una doble curvatura que permite garantizar su óptimo comportamiento estructural.

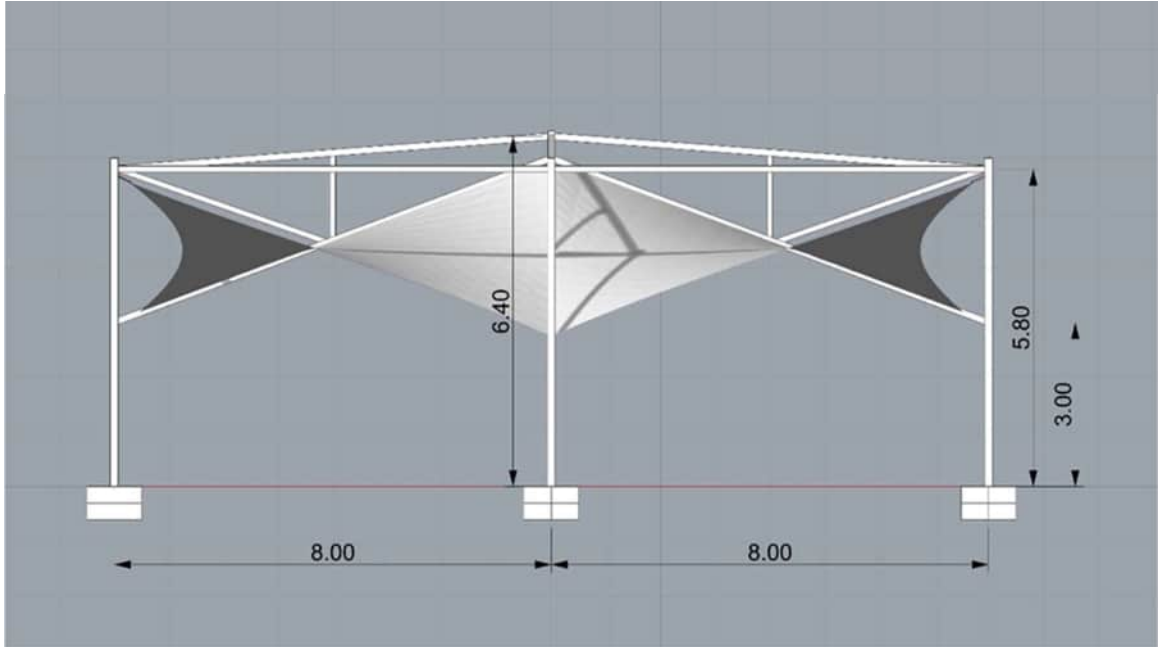
En las imágenes adjuntas se pueden apreciar las vistas generales de la estructura:



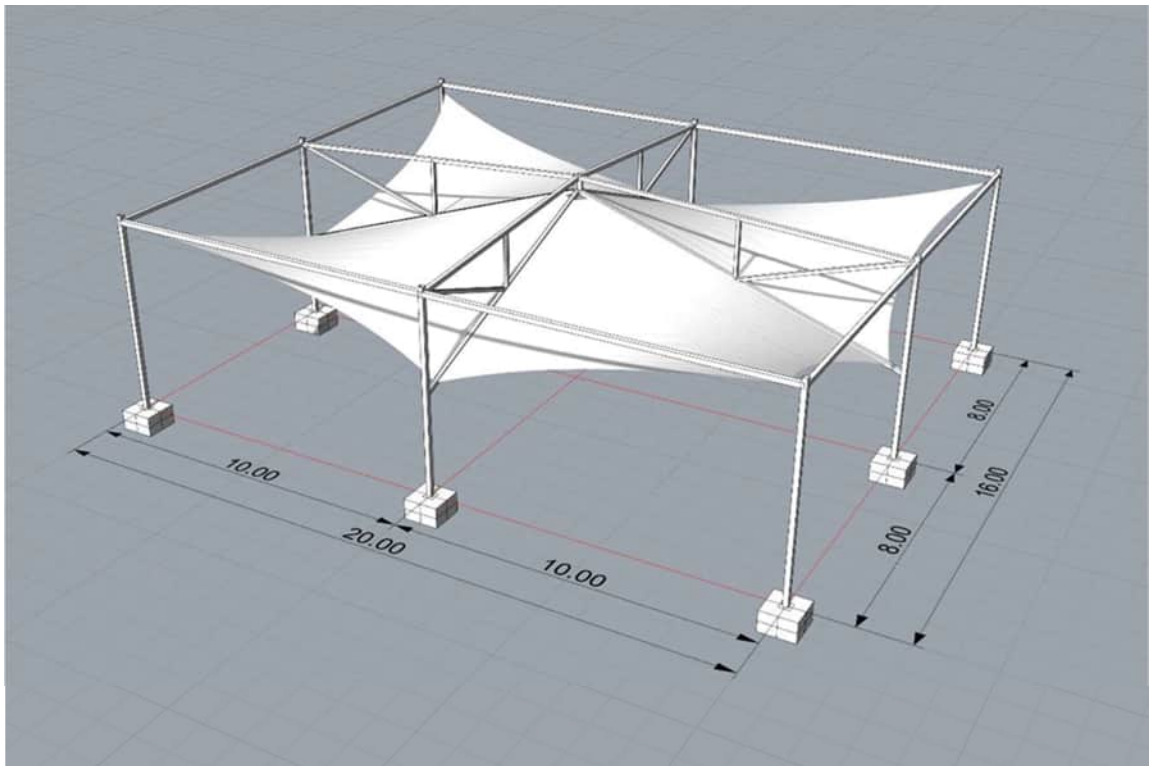
Planta de cubierta



Alzado 1



Alzado 2



Vista 3D

1.6. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DE DNSH O DE NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO AL MEDIO AMBIENTE

Acorde al Pacto Verde Europeo, cualquiera de las actividades de investigación e innovación realizadas dentro del marco europeo NO deben causar ningún daño a cualquiera de los seis objetivos medioambientales establecidos en el Reglamento de Taxonomía de la UE (Junio 2020).

Los objetivos sobre los que el principio DNSH actúa son:

1. La mitigación del cambio climático: Referido a la generación excesiva de emisiones GEI (Gases de Efecto Invernadero).
2. La adaptación al cambio climático: Si la actividad conduce a un mayor impacto adverso del clima, sobre las propias personas, activos o la naturaleza del entorno.
3. El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos: Cuando la actividad genera problemas en el buen estado del entorno marino o de los recursos hídricos.
4. La economía circular: Si se producen imprudencias respecto al uso de materiales, explotación de recursos naturales impidiendo la recuperación, la generación de residuos masiva sin posibilidad de reciclaje que genere problemas medioambientales...
5. La prevención y control de la contaminación: Actividades que aumentan las emisiones contaminantes al aire, al suelo o al agua de forma significativa.
6. La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas

Se aporta DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DE «NO CAUSAR PERJUICIO SIGNIFICATIVO» A LOS SEIS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN EL SENTIDO DEL ARTÍCULO 17 DEL REGLAMENTO (UE) 2020/852.

1.7. ESTADO DE TRAMITACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto ha iniciado su tramitación previa con anterioridad a la presentación de la presente convocatoria.

El estado de ejecución del actual del proyecto es en proceso de adjudicación de la contratación, no habiéndose iniciado por tanto la ejecución material de las obras.

1.8. INFORMES SECTORIALES O AUTORIZACIONES

Por la naturaleza de la actuación NO PROCEDE solicitar informes sectoriales o autorizaciones.

1.9. CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE VALORACIÓN APROBADOS PARA LA CONVOCATORIA

1.9.1. COHERENCIA DE LA ACCIÓN:

- Alineación de las actuaciones con el objeto de la ayuda: El proyecto previsto se alinea con las actuaciones objeto de la ayuda, en coherencia con las bases del proceso.

- Sinergias con otros planes (medio ambiente, urbanismo o movilidad):

El proyecto responde a las exigencias del PROYECTO ESTRATÉGICO 2.5 Espacio público verde, seguro y accesible incluido en el PLAN DE ACCIÓN de la AGENDA URBANA DE PINTO, dando cumplimiento al enfoque encaminado a *Asegurar el confort y la salud a través del control del ruido, la contaminación del aire y la lumínica y térmica en el espacio público.*

- Participación del proyecto en el logro de los ODS: La actuación cumple con las previsiones de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3, 5, 10, 11 y 13 conforme a la Alineación estratégica de la Agenda Urbana Española.

Así mismo, el proyecto participa en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recogidos en la Agenda 2030 siguientes:

- 11.6: reduciendo el impacto ambiental negativo de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire.
- 11.7: proporcionando acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.
- 3.4: mediante la prevención, tratamiento y promoción la salud mental y el bienestar.

1.9.2. MEJORA DE LAS CONDICIONES DE VIDA:

- Impacto de las actuaciones: La actuación prevista pretende conseguir mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos para los que presta servicio la instalación existente, corrigiendo las condiciones de uso de las mismas y alargando el tiempo promedio de uso a lo largo del año.

1.9.3. EFECTIVIDAD:

- Vinculación con experiencias de resultados acreditados: Las instalaciones de sombreado de zonas verdes y parques infantiles han sido probadas sistemáticamente en municipios de similares características, ofreciendo unos resultados favorables en la consecución de los objetivos de sombreado pretendido.

1.9.4. EQUIDAD:

- Promoción de la cohesión social y/o territorial: La actuación pretende la promoción de la cohesión social al aumentar el número de horas de uso de las instalaciones existentes mediante su mejora.

- Análisis de la población beneficiaria y abordaje priorizado de sus necesidades: Se ha analizado la posible población beneficiaria (segmento de población infantil y progenitores, dando respuesta a la demanda expresada por diversos cauces).

- Promoción de la no discriminación: la actuación favorece la no discriminación, dada la posibilidad de uso por diversos colectivos de la instalación prevista.

1.9.5. SOSTENIBILIDAD DE LA ACCIÓN:

- Empleo de materiales sostenibles y/o ecológicos: El proyecto prevé el empleo de materiales sostenibles procedentes de acciones de reciclaje, en concreto en la concerniente a las láminas de sombreado, especialmente reseñadas en la memoria contemplando sus condiciones de sostenibilidad.

- Continuidad de la actuación en el tiempo: Se prevé la continuidad de la adaptación en el tiempo implementada especialmente por el mantenimiento incluido dentro de los aspectos a valorar en el proceso de contratación.

1.9.6. REQUISITOS TÉCNICOS:

- Calidad: Se incluye cronograma detallado, presupuesto y recursos previstos a aportar por la empresa licitadora.

- Accesibilidad: La instalación cumple con las normativas de accesibilidad universal vigente.
- Seguridad: La seguridad, tanto del montaje como de la utilización de la instalación está desarrollada en apartado correspondiente de la memoria técnica.
- Comodidad: efecto isla de calor y reducción de la contaminación acústica.

1.9.7. EVALUACIÓN:

- Plan de evaluación previsto para el proyecto.

2. BASES DE CÁLCULO

2.1. Normativa y referencias bibliográficas

Se relacionan a continuación las normas, instrucciones o reglamentos y recomendaciones de aplicación a esta estructura.

- De aplicación general

CTE-DB-SE Seguridad Estructural

- Estructuras de hormigón

Instrucción EHE de Hormigón estructural (2008)

- Acciones

CTE-DB-SE-AE Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la edificación.

NCSE-.02 Normativa de construcción Sismorresistente.

Eurocodigo 1. Acciones en estructuras. Parte 1-4. Acciones generales. Viento

- Estructuras metálicas

DB-SE-A. Acero

Eurocodigo 3. Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1. Reglas generales y reglas de la edificación.

Eurocodigo 3. Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-8. Diseño de uniones.

- Cimentaciones.

CTE-DB-SE-C. Documento Básico, Seguridad estructural, Cimientos

- Otras referencias

European Design Guide For Tensile Surfaces

3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1. Acciones gravitatorias.

- Peso propio

Para la estimación del peso propio de la estructura se ha considerado un peso específico.

El peso de la lona de PVC es inferior a 0.01 KN/m², por lo que no hay sido considerado en los cálculos realizados.

- Acciones de nieve

Se han tenido en cuenta los casos del depósito natural de la nieve, así como las condiciones constructivas particulares que facilitan la acumulación de nieve de acuerdo a lo estipulado en el DB-SE-A.

LA ACCIÓN DE LA NIEVE SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

La acción de la nieve se determina como una fuerza por unidad de superficie en proyección horizontal, que puede expresarse como:

$$q_n = \mu S_k$$

Siendo:

μ : Coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

S_k : El valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según la tabla correspondiente del DBSE del CTE.

Para el valor del coeficiente de forma, se tiene en cuenta la geometría de la cubierta y sus condiciones constructivas particulares donde se observa que no existen limitaciones inferiores en los faldones. Debido a la complejidad de inclinaciones en la cubierta, para el dato μ , tomaremos el valor más desfavorable, ya que las inclinaciones de la membrana oscilan entre los 0° y los 45°. Por tanto $\mu = 1$.

Tal y como se puede observar, el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, según DB-SE-AE "Acciones en la Edificación", del Código Técnico de la Edificación en la "Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas" en Pinto nos da como resultado un valor de 0.5 Kn/m².

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

| Capital | Altitud m | s_k kN/m ² | Capital | Altitud m | s_k kN/m ² | Capital | Altitud m | s_k kN/m ² |
|---------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------------|
| Albacete | 690 | 0,6 | Guadalajara | 680 | 0,6 | Pontevedra | 0 | 0,3 |
| Alicante / <i>Alacant</i> | 0 | 0,2 | Huelva | 0 | 0,2 | Salamanca | 780 | 0,5 |
| Almería | 0 | 0,2 | Huesca | 470 | 0,7 | SanSebastián/ <i>Donostia</i> | 0 | 0,3 |
| Ávila | 1.130 | 1,0 | Jaén | 570 | 0,4 | Santander | 0 | 0,3 |
| Badajoz | 180 | 0,2 | León | 820 | 1,2 | Segovia | 1.000 | 0,7 |
| Barcelona | 0 | 0,4 | Lérida / <i>Lleida</i> | 150 | 0,5 | Sevilla | 10 | 0,2 |
| Bilbao / <i>Bilbo</i> | 0 | 0,3 | Logroño | 380 | 0,6 | Soria | 1.090 | 0,9 |
| Burgos | 860 | 0,6 | Lugo | 470 | 0,7 | Tarragona | 0 | 0,4 |
| Cáceres | 440 | 0,4 | Madrid | 660 | 0,6 | Tenerife | 0 | 0,2 |
| Cádiz | 0 | 0,2 | Málaga | 0 | 0,2 | Teruel | 950 | 0,9 |
| Castellón | 0 | 0,2 | Murcia | 40 | 0,2 | Toledo | 550 | 0,5 |
| Ciudad Real | 640 | 0,6 | Orense / <i>Ourense</i> | 130 | 0,4 | Valencia/ <i>València</i> | 0 | 0,2 |
| Córdoba | 100 | 0,2 | Oviedo | 230 | 0,5 | Valladolid | 690 | 0,4 |
| Coruña / <i>A Coruña</i> | 0 | 0,3 | Palencia | 740 | 0,4 | Vitoria / <i>Gasteiz</i> | 520 | 0,7 |
| Cuenca | 1.010 | 1,0 | Palma de Mallorca | 0 | 0,2 | Zamora | 650 | 0,4 |
| Gerona / <i>Girona</i> | 70 | 0,4 | Palmas, Las | 0 | 0,2 | Zaragoza | 210 | 0,5 |
| Granada | 690 | 0,5 | Pamplona/ <i>Iruña</i> | 450 | 0,7 | Ceuta y Melilla | 0 | 0,2 |

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1,00 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ KN/m}^2$$

Tomaremos una carga de nieve de 0.5 KN/m² en toda la superficie de la membrana.

3.2. Acciones horizontales

- Acciones eólicas

Se han considerado las acciones de viento teniendo en cuenta que el proyecto se ubica en la zona eólica A, con una presión básica del viento de 0.42 kN/m².

Se han estudiado así mismo todas las presiones y succiones sobre las superficies de acuerdo a los coeficientes de presión estipulados en el DB-SE-A.

4. LA ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

La acción de viento se determina como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto mediante una presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

q_b : Presión dinámica del viento.

c_e : Coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado.

c_p : Coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes

El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

El valor básico de la velocidad del viento corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un período de 10 minutos, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento a una altura de 10 m sobre el suelo. El valor característico de la velocidad del viento mencionada queda definido como aquel valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0,02 (período de retorno de 50 años).

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

| Capital | Altitud m | s_k kN/m ² | Capital | Altitud m | s_k kN/m ² | Capital | Altitud m | s_k kN/m ² |
|--------------------|--------------|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------|
| Albacete | 690 | 0,6 | Guadalajara | 680 | 0,6 | Pontevedra | 0 | 0,3 |
| Alicante / Alacant | 0 | 0,2 | Huelva | 0 | 0,2 | Salamanca | 780 | 0,5 |
| Almería | 0 | 0,2 | Huesca | 470 | 0,7 | SanSebastián/Donostia | 0 | 0,3 |
| Ávila | 1.130 | 1,0 | Jaén | 570 | 0,4 | Santander | 0 | 0,3 |
| Badajoz | 180 | 0,2 | León | 820 | 1,2 | Segovia | 1.000 | 0,7 |
| Barcelona | 0 | 0,4 | Lérida / Lleida | 150 | 0,5 | Sevilla | 10 | 0,2 |
| Bilbao / Bilbo | 0 | 0,3 | Logroño | 380 | 0,6 | Soria | 1.090 | 0,9 |
| Burgos | 860 | 0,6 | Lugo | 470 | 0,7 | Tarragona | 0 | 0,4 |
| Cáceres | 440 | 0,4 | Madrid | 660 | 0,6 | Tenerife | 0 | 0,2 |
| Cádiz | 0 | 0,2 | Málaga | 0 | 0,2 | Teruel | 950 | 0,9 |
| Castellón | 0 | 0,2 | Murcia | 40 | 0,2 | Toledo | 550 | 0,5 |
| Ciudad Real | 640 | 0,6 | Orense / Ourense | 130 | 0,4 | Valencia/València | 0 | 0,2 |
| Córdoba | 100 | 0,2 | Oviedo | 230 | 0,5 | Valladolid | 690 | 0,4 |
| Coruña / A Coruña | 0 | 0,3 | Palencia | 740 | 0,4 | Vitoria / Gasteiz | 520 | 0,7 |
| Cuenca | 1.010 | 1,0 | Palma de Mallorca | 0 | 0,2 | Zamora | 650 | 0,4 |
| Gerona / Girona | 70 | 0,4 | Palmas, Las | 0 | 0,2 | Zaragoza | 210 | 0,5 |
| Granada | 690 | 0,5 | Pamplona/Iruña | 450 | 0,7 | Ceuta y Melilla | 0 | 0,2 |

Tal y como se puede observar en la figura incluida en el anejo D.1 del DB-SE-AE "Acciones en la Edificación", del Código Técnico de la Edificación, la velocidad de referencia del viento bajo las condiciones anteriores en Pinto (Zona A) es de 26 m/s.

Adicionalmente, se han estudiado asimismo todas presiones y succiones sobre las superficies mediante los correspondientes coeficientes de presión. Dado que el DB-SE-AE no dispone de datos relativos a los coeficientes de presión para este tipo de estructuras, se han empleado los valores prescritos en la "European Design Guide for Tensile Structures" para cubiertas textiles de tipo arco con lona pretensada.

4.1. Coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales.

Para los materiales se han adoptado los siguientes coeficientes:

Coeficiente de minoración de la resistencia del acero estructural $\gamma_s = 1,05$

Coeficiente de minoración de la resistencia del aluminio $\gamma_s = 1,10$

4.2. Coeficientes de mayoración de acciones

Con carácter general se consideran los criterios especificados en la instrucción EHE y en el Documento Básico de Seguridad Estructural del código Técnico de la Edificación.

- Estados límite de Servicio (E.L.S.)

| CONCEPTO | SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS | |
|----------|---|--------------|
| | EFEECTO | E. |
| Acciones | $Y_q = 1.00$ | $Y_q = 1.35$ |
| Acciones | $Y_q = 0.00$ | $Y_q = 1.50$ |

Para
los

coeficientes parciales de seguridad se tomarán los siguientes valores:

4.3. Acciones variables

$Y_q = 0.00$ $Y_q = 1.50$

Combinación de acciones.

4.3.1. Estado Límite de Servicio (E.L.S.)

Según se recoge en el artículo 4.2.2 del Documento Básico DB-SE "Seguridad Estructural", las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo a los siguientes criterios:

Combinación poco probable:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_K + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

- $G_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes.
- $G_{k,j}^*$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
- P_K : Valor característico de la acción del pretensado.
- $Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.
- $\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$: Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
- $\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
- $\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$: Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

4.3.2. Estados Límites Últimos (E.L.U.)

Como en el caso anterior las combinaciones de hipótesis consideradas en el proyecto corresponden al DB-SE y se detallan a continuación:

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_A \cdot A_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

G_{kj} : Valor característico de las acciones permanentes.

G^*_{kj} : Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

P_k : Valor característico de la acción variable determinante.

$Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.

$\Psi_{0,1} * Q_{k,i}$: Valor representativo de las acciones variables concomitantes.

$\Psi_{1,1} * Q_{ki}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.

$\Psi_{2,i} * Q_{k,j}$: Valor representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

A_k : Valor característico de la acción accidental.

Con todo ello se consideran las siguientes hipótesis de cargas:

- LC1: 1.35 x Peso Propio + 1.35 x Pretensado + 1.5 x Viento en dirección X.

- LC2: 1.35 x Peso Propio + 1.35 x Pretensado + 1.5 x Viento en dirección Y.

- LC3: 1.35 x Peso Propio + 1.35 x Pretensado + 1.5 x Nieve + 0.6 x 1.5 x Viento en dirección X.

- LC4: 1.35 x Peso Propio + 1.35 x Pretensado + 1.5 x Nieve + 0.6 x 1.5 x Viento en dirección Y.

4.4. Criterios de aceptación en servicio

4.4.1. Estado Límite de Deformaciones

- o Desplazamientos verticales

El estado límite de deformación se satisface si los movimientos (flechas y giros) en la estructura son menores que unos valores límites máximos.

Para la combinación de acciones cuasipermanentes, el valor máximo de la flecha total de la estructura a tiempo infinito no debe superar $L/300$, aspecto que se cumple ampliamente en la estructura objeto de estudio.

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos.

5. MATERIALES EMPLEADOS

5.1. Acero estructural.

Acero estructural cumplirá las siguientes características:

Acero estructural perfiles tubulares:

- Pilares y Perímetros S 275 J2H de dimensiones 140x140x6mm
- Cerchas S 275 J2H de dimensiones 120x120x6mm

Acero estructural en chapas: S 355 J2 – S 275 JR Acero tornillos:
Calidades 6.8 y 8.8

El tipo de acero a emplear en las armaduras pasivas, salvo especificación en contra en los planos, será del tipo AP 500 SD, con límite elástico de 500 N/mm².

5.2. Hormigones.

Los hormigones a emplear en la cimentación del proyecto tendrán las siguientes características:

H. de limpieza y nivelación: HM-15

H. en elementos de cimentación: HA-25/B/20/IIA

Según la vigente instrucción EHE, la tipificación del hormigón tiene el significado siguiente:

HA: Hormigón armado;

25: Resistencia característica en N/mm²;

B: Consistencia blanda.

20: Tamaño máximo del árido;

Ila: Clase de exposición en la que se considera la estructura.

5.3. Membranas.

La cubierta está compuesta por una membrana de tejido especial para la arquitectura textil de tipo II de poliéster recubierto de PVC.

El peso es de 900 g/m² y se ha comprobado en laboratorio la resistencia en los dos sentidos en un tejido tanto urdimbre como trama. Igualmente se ha verificado su resistencia al fuego clasificado tipo M2 y su protección a los rayos UVA con el tratamiento denominado PVDF.

Membrana marca Mehler Valmex FR 900 Type II:

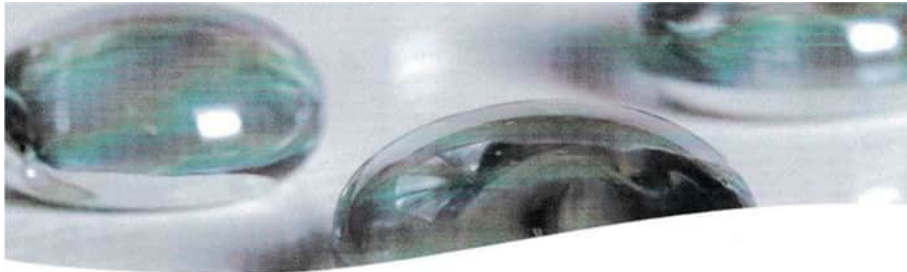
Peso: 900 g/m²

Resistencia a desgarramiento de 900/800 N en Warp y Weft respectivamente. •
Calificación de reacción al fuego EN 13501-1: B-S2,d0.

Tratamiento anti suciedad PVDF Mehatop N lacquered Surface.

15 años de garantía.

FICHA TÉCNICA DEL MATERIAL PROPUESTO:



| VALMEX® | | | FR 700 Type I | FR 900 Type II | FR 1000 Type III | FR 1400 Type IV | FR 1600 Type V |
|---|--|------------------|--|--|--|---|--|
| Product No. | | | 7205 5256 | 7211 5256 | 7269 5256 | 7270 5256 | 7274 5256 |
| | Measurement method/ Classifications | Unit | | | | | |
| Material composition | | | | | | | |
| Finish | Nanopolymer fluorinated lacquer system on both sides, protected against microbial and fungal attack, UV-protected, Titaniumdioxide (TiO ₂) front side primer | | | | | | |
| Base fabric | DIN ISO 2076 | | Polyester Plain Weave L1/1 | Polyester Panama Weave P 2/2 | Polyester Panama Weave P 2/2 | Polyester Panama Weave P 3/2 | Polyester Panama Weave P 3/4 |
| Yarn count | DIN ISO 2060 | ctex | 1100 | 1100 | 1670 | 1670 | 2200 |
| Low-wick jam treatment | Methyleneblue liquid method | mm | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Total weight | EN ISO 2296-2 | g/m ² | 700 | 900 | 1050 | 1360 | 1550 |
| Fabric thickness | | mm | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,3 |
| CMD ratio (Front:Back) | | | 3:2 | 3:2 | 3:2 | 3:2 | 3:2 |
| Mechanical properties | | | | | | | |
| Tensile strength (warp/weft) | DIN EN ISO 1421:Y1 | N/50 mm | 3000 / 3000 | 4300 / 4200 | 6000 / 5500 | 8000 / 7200 | 10000 / 9000 |
| Elongation at break (warp/weft) | DIN EN ISO 1421:Y1 | % | 22 / 30 | 23 / 29 | 24 / 32 | 24 / 33 | 27 / 29 |
| Tear strength (warp/weft) | DIN 53363 | N | 300 / 300 | 500 / 500 | 900 / 800 | 1200 / 1200 | 2000 / 2000 |
| Adhesion | PA 09.03 | N/cm | 20 | 25 | 25 | 26 | 30 |
| Crack resistance | DIN 53359 A | No. of fading | 100,000 T - no cracks | 100,000 T - no cracks | 100,000 T - no cracks | 100,000 T - no cracks | 100,000 T - no cracks |
| Physical properties | | | | | | | |
| Light fastness | DIN EN ISO 105 B02 | | > 6 | > 6 | > 6 | > 6 | > 6 |
| Cold resistance | DIN EN 1876-1 | °C | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 |
| Heat resistance | PA 07.04 | °C | +70 | +70 | +70 | +70 | +70 |
| Fire resistance | Classification | | DIN 4102 1-B1 EN 13501-1 B S2 D0 UNI 9177-CL2 NFPA 950/7 M2 BS 7837 California T19 SS 650082 ASTM E84 Class A | DIN 4102 1-B1 EN 13501-1 B S2 D0 UNI 9177-CL2 NFPA 950/7 M2 BS 7837 California T19 GOST: G1 NFPA 701 TEST 2 AS 1530 part 2 AS 1530 part 3 ASTM E84 Class A | DIN 4102 1-B1 EN 13501-1 B S2 D0 UNI 9177-CL2 NFPA 701 Test 2 | DIN 4102 1-B1 EN 13501-1 B S3 D0 UNI 9177-CL2 | DIN 4102 1-B1 EN 13501-1 B S2 D0 UNI 9177-CL2 BS 7837 California T19 |
| Standard roll width | cm | | 250 | | on request: 300 cm | | |
| Warranty | | | 20 years | | | | |
| Quality and environment | We are ISO 9001 certified. All MEHATOP N products are 100% recyclable through the EPCoat system, information is available on request. | | | | | | |
| <p>These indicated technical data are based on average results. Due to production procedures slight deviations can occur. All technical data are in accordance with the present standard of knowledge and give product information without legal binding. All data apply to new products. All values are generated according to standards at established laboratories. Results may vary if executed at different laboratories or due to different standard interpretations. Applications suggested here do not release the customer from testing material for its intended application.</p> | | | | | | | |



Glued by the impressively committed employees of the sheltered workshop  **Lebenshilfe Heinsberg**

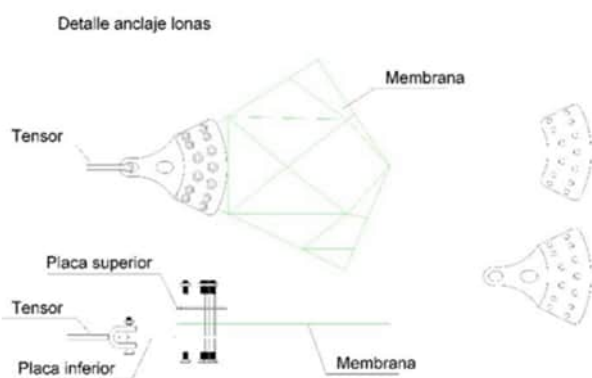
5.4. Conectores y complementos.

Tensores. Se han considerados tensores con cargas y resistencia de 2 Tn. Nos da como resultados tensores de métrica rosca de diámetro 16mm con cierre horquilla-horquilla, de acero galvanizado. Carpatec® recomienda usar todos los complementos del mismo material que la estructura (acero galvanizado en caliente) para evitar posibles reacciones entre materiales (Oxidación química).

Placas de conexión igualmente dimensionadas con espesores de pared de 6mm y contraplacas con espesores de 3mm, de acero galvanizado. Se recomienda usar todos los complementos del mismo material que la estructura (acero galvanizado en caliente) para evitar posibles reacciones entre materiales (Oxidación química).

El cable perimetral será de alta resistencia en acero galvanizado de 19 hilos, métrica 8 mm, cumpliendo el resultado de las cargas especificadas en proyecto. Se recomienda usar todos los complementos del mismo material que la estructura (acero galvanizado en caliente) para evitar posibles reacciones entre materiales (Oxidación química).

Detalle de conexión placa tipo:



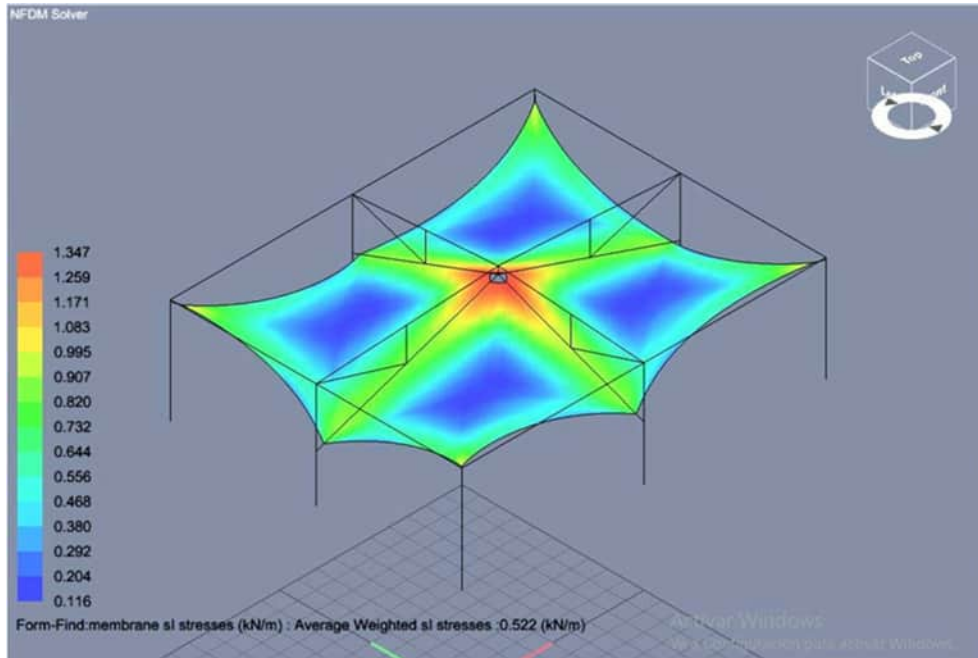
6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL REALIZADO

El análisis estructural se ha estructurado en dos fases. En una primera fase se ha analizado el comportamiento estructural de las membranas de PVC. Para estas membranas se han estudiado tanto las tensiones como las deformaciones, aplicando

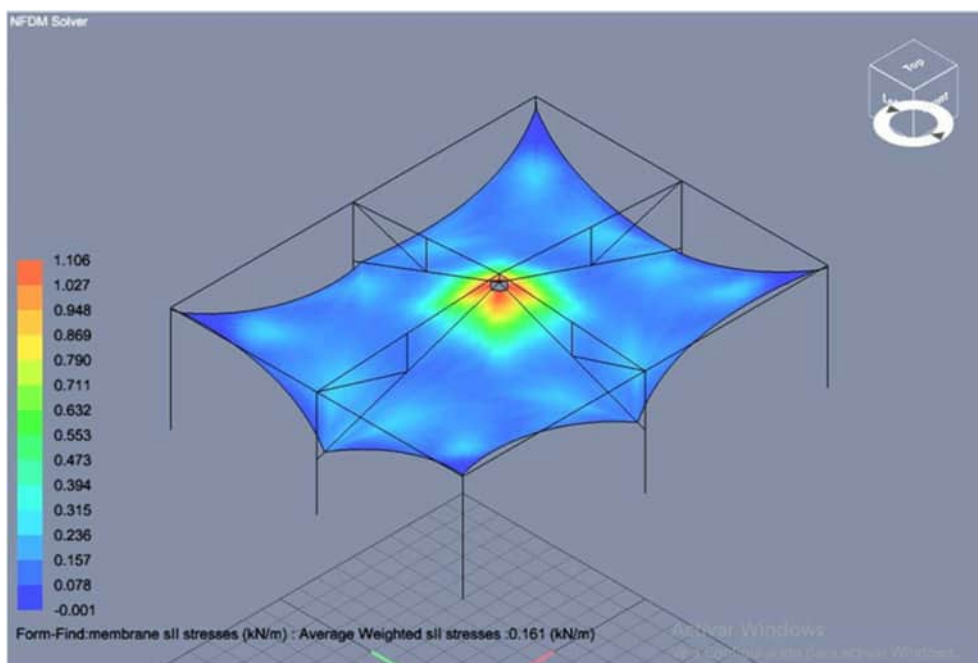
los coeficientes de seguridad recomendados para este tipo de elementos según el tipo de carga aplicada. Se ha comprobado que las deformaciones bajo carga no conducirán a posibles acumulaciones de agua en la superficie de la cubierta.

Partiendo de este análisis se han obtenido las reacciones de la membrana sobre los elementos que constituyen la estructura primaria: cables y estructura metálica. Estas reacciones se han aplicado en un segundo modelo de cálculo, el cual se han estudiado los esfuerzos sobre los diversos elementos estructurales y se han realizados comprobaciones correspondientes conforme a lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación y en el Eurocódigo 3.

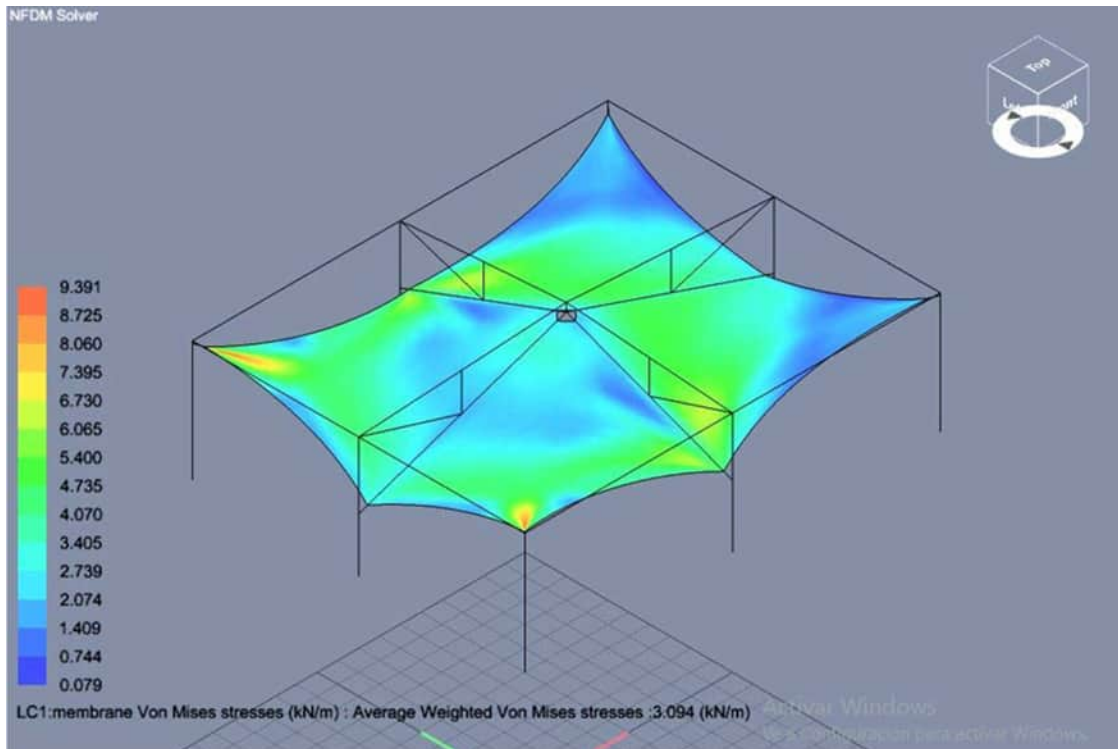
6.1. ANÁLISIS DE LA MEMBRANA



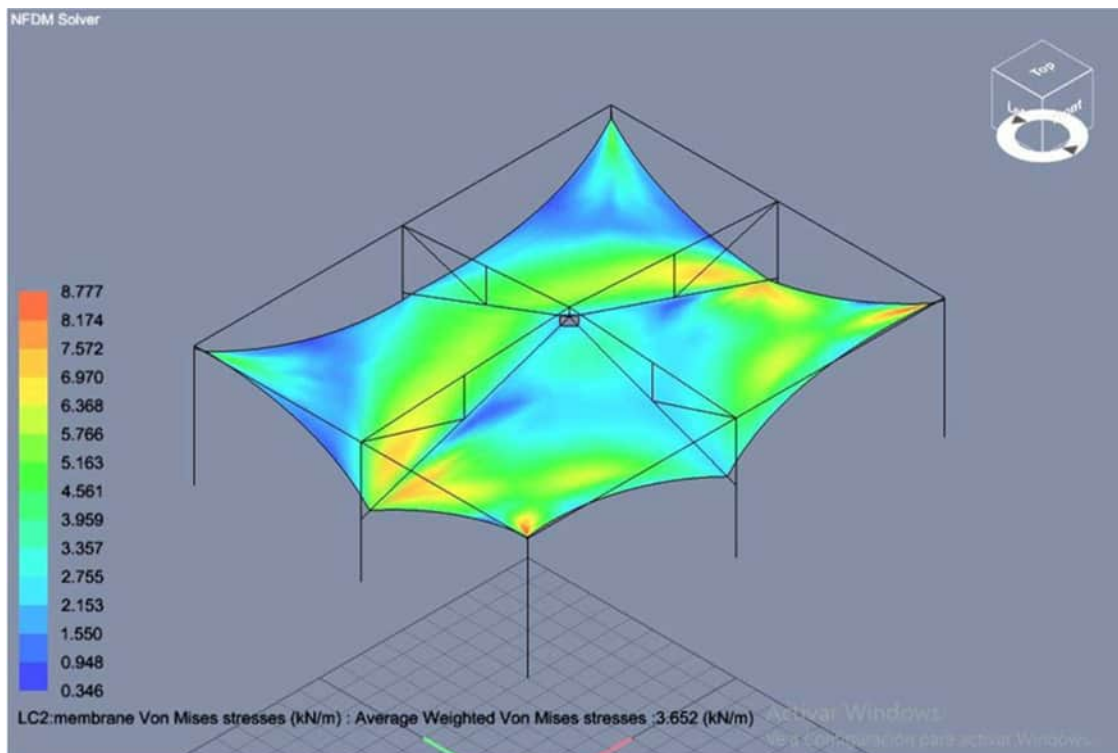
Formfind: Tensiones Sigma I (Urdimbre)



Formfind: Tensiones Sigma II (Trama)



LC1: Tensiones Von Mises (Urdimbre y Trama)



LC2: Tensiones Von Mises (Urdimbre y Trama)

7. PROCESO CONSTRUCTIVO

Tras el replanteo y la ejecución de las zapatas de cimentación y de las placas de anclaje se comienza con el montaje de la estructura.

Los pilares se colocan uno tras otro y se sueldan/atornillan a sus respectivas posiciones finales. Después se colocan los perímetros y finalmente las cerchas hasta completar la estructura de acero.

Una vez ejecutada la estructura se fijan los carriles de perfil de aluminio por la cara inferior de las cerchas y se introduce cada una de las lonas por dichos carriles de perfil de aluminio.

A continuación, se fijan las placas de esquina de la lona a las anillas que han sido previamente soldadas a los pilares a su altura correspondiente, a través de los tensores.

Finalmente se ajusta la tensión de los tensores hasta lograr la tensión deseada para el conjunto de las lonas. El proceso de tensado consiste en girar cada tensor para conseguir una reducción de la longitud del mismo. Una vez tensada, la membrana es autoportante gracias a su doble curvatura y se pueden retirar los medios auxiliares.

8. MANTENIMIENTO

Adquirir una cubierta textil siempre es una inversión importante para cualquier entidad o empresa. El buen mantenimiento de estas hará que la vida útil se alargue. Siendo de esta manera una inversión mucho más rentable. Se pretende instalar materiales de una gran calidad, pero la larga exposición al sol, la lluvia y el viento siempre puede hacer que estos se deterioren. Por este motivo es importante realizar un mantenimiento de estas cubiertas cada cambio de estación y después de grandes temporales. De esta manera alargaremos el tiempo de vida que tienen nuestros productos.

Acciones de mantenimiento:

Semestral:

- Revisión visual de las membranas para localizar roturas por objetos punzantes (si los hubiera) para una pronta subsanación de las mismas.

- Revisión visual de la estructura y soldaduras para localizar deformaciones o puntos de óxidos (si los hubiera) para una pronta subsanación de los mismos.
- Revisión de la tensión de los tensores. En caso de encontrar algún tensor flojo, proceder a su re-tensado mediante el giro en sentido que se acorte su longitud.

Anual:

- Revisión de las membranas verificando tensión de las mismas (en caso de necesitar un re-tensado, ajustar los tensores mediante el giro en sentido que se acorte su longitud, hasta lograr la tensión correcta). En caso de que las membranas dispongan cables perimetrales ajustables mediante tuerca, verificar la tensión de los mismos.
- Revisión de la tornillería: tornillos autoperforantes de los carriles de aluminio, tornillos y sujetacables de las placas de esquina de las membranas como de las tuercas o tornillos en las placas de anclaje estructura – cimentación. En caso de encontrar algún tornillo flojo, proceder a su apriete o sustitución.
- Limpieza de las membranas. Para la limpieza es importante no aplicar ningún producto detergente abrasivo que pueda dañar o eliminar el lacado protector de la lona. La limpieza se debe realizar mediante agua a presión utilizando una máquina de agua a presión (Nunca utilizar disolventes).

9. CONCLUSIONES:

Podemos concluir que la cubierta reúne las condiciones necesarias de estabilidad, solidez y resistencia estructural establecidas en la normativa europea EN 13782 que le es aplicable.

Los cálculos demuestran que la estructura de la cubierta resiste las cargas de viento para la provincia de Navarra según la Normativa del Código Técnico de la Edificación.

Asimismo, se hace constar que, con anterioridad a la utilización de la cubierta, se supervisará el montaje y la instalación de la misma por un técnico competente, y así como la puesta en práctica de todas las medidas de seguridad propuestas en la documentación presentada.

Igualmente, en un plazo no superior a dos años, se deberá efectuar una verificación del correcto estado de los elementos que conforman la cubierta, conforme a los anexos C y D de la norma EN 13782:2005, por un organismo acreditado y competente.

10. ANEXOS

10.1. COMPROMISO DE SOSTENIBILIDAD Y RECICLAJE.

Certificado de que el material a Utilizar y sus desperdicios son reciclables.



Our commitment to environmental responsibility and sustainability

The responsible way in which the company deals with energy and resources, its use of environmentally sustainable materials and its activities related to the recycling of coated textiles have been bundled by Mehler Technologies under one all embracing label.

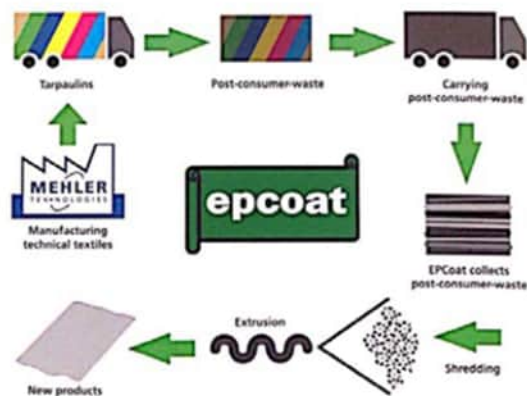


Mehler Technologies is participating in Vinyl 2010. Vinyl 2010 puts into practice the 'voluntary commitment of the PVC industry' made up of PVC manufacturers and processors of products with a PVC content. This commitment covers the entire lifecycle of PVC and PVC products and represents for Mehler Technologies a set of guidelines for acting in a sustainable manner.



Participation in external recycling systems

Via the EPCoat collection system post-consumer waste is gathered together, mechanically processed and made by thermo-physical means into new products.




In-house recycling

Waste created during paste production and residual paste from coating operations is processed and made into products again.

 **Eco-tarpaulin**

The leftover paste is also used to coat textile remnants.

 **Different applications**


Each production site recycles exclusively the residual materials generated there. Transport costs and unnecessary gas emissions are thus avoided.

Investing in a secure future

Mehler Technologies has invested millions of euros into the purification of waste gases.

 **Reducing CO₂**

Circulation flows have also been developed to utilise thermal energy created during the production process.


 **Less gas and electricity**

All components due to the European REACH directive.

 **Free of DOP, monomers and other components not permitted in Europe**


Far-sighted actions open up new horizons

Investing in improved equipment at the production facilities.

 **Energy efficient manufacturing**


 **Avoiding production waste**


Keeping a very close eye on the environment and resources.

 **Recycled materials for packaging**

Establishing of storage facilities in countries with local sales operations.

 **No long-distance transportation**

 **Reducing transportation costs**

 **Less exhaust fumes**

MEHLER
TEX•NOLOGIES

www.mehler-texnologies.com

VALMEX® FR Membranas para estructuras textiles

Preguntas frecuentes (FAQ)

1. ¿Que expectativas de durabilidad tiene el material?

- Construcciones permanentes: De 10 a 20 años dependiendo de las condiciones medio ambientales. Según nuestra experiencia : 15 a 25 años.
- Construcciones no permanentes : Menor que en el caso de las construcciones permanentes, dependiendo del diseño, del mantenimiento y del tipo de almacenaje. Según nuestra experiencia hasta 10 años, la amortización habitual de uso es de 3 a 5 años.

2. ¿Que pasa con el material durante su uso?

Después de **varios** años, el plastificante comienza a migrar y el material empieza a endurecer. Es posible un ligero cambio del color.

3. ¿Que garantías les damos?

Solo para el material de construcciones permanentes

- 10 años para MEHATOP F = barniz de PVDF
- 5 años para MEHATOP A = barniz acrílico

Hacia el final del periodo de garantía, la resistencia a la rotura tiene un mínimo del 70 % de la resistencia inicial. La membrana sigue siendo ignífuga e impermeable.

4. ¿Qué estabilidad a los rayos UVA tiene el material?

¡Muy buena! Los estabilizadores UVA absorben los rayos y protegen los demás pigmentos de la decolorización. Pero eso depende de la intensidad de los rayos UVA.

5. ¿Existen otros colores aparte del blanco?

Si, entre las lonas para carpas disponemos de otros 10 colores. Para naves existen muchos colores bajo demanda.



www.mehler-texnologies.com

6. ¿Que nivel de estabilidad de los colores existe?

En una escala de 7 la solidez de color de VALMEX® llega a 6. Ello significa que dicha solidez se considera de muy buena a excelente.

7.¿Que grado de translucencia tiene el material?

En color blanco estandard asciende del 3 al 7 % según el tipo, respectivamente espesor del material. Bajo consulta podemos ofrecer mayor translucidez (p.e. 15 % para el Tipo II). El material para el revestimiento interior (techo falso) existe con una translucidez del 45 al 50 %, medido a 550 nm. Asimismo disponemos de versiones opacas.

8. ¿Es ignífugo el material?

El Instituto Alemán para la Técnica de la Construcción (DIB) ha certificado la marca VALMEX® como material de construcción ignífugo clase B1 de la DIN 4102. Además cumple las exigencias de p.e. California Fire Marshall, British Standard 7837, M2 en Francia. Podemos facilitar los correspondientes certificados, en caso de interés.

9. ¿Como se hace una soldadura?

La manera mejor y más eficaz es la soldadura de alta frecuencia. El ancho de dicha soldadura se debe adaptar al tipo de material.

10. ¿Qué resistencia tiene una soldadura?

A temperatura ambiente : aprox. un 90 % de la resistencia del material.
A 70°C aprox. un 60 % de la resistencia del material.
El ancho de la costura se debe adaptar al tipo de material.

11. ¿Cuales son los límites del PES/PVC?

La translucencia es inferior a la del cristal. El PES/PVC tiene un comportamiento pirotécnico distinto a los materiales producidos a base de minerales (puede ser tambien una ventaja). A pesar de usar fungicidas es posible que el PES/PVC se vea afectado por microbios/hongos en climas calientes y humedos.

12 ¿Cuales son las ventajas del PES/PVC?

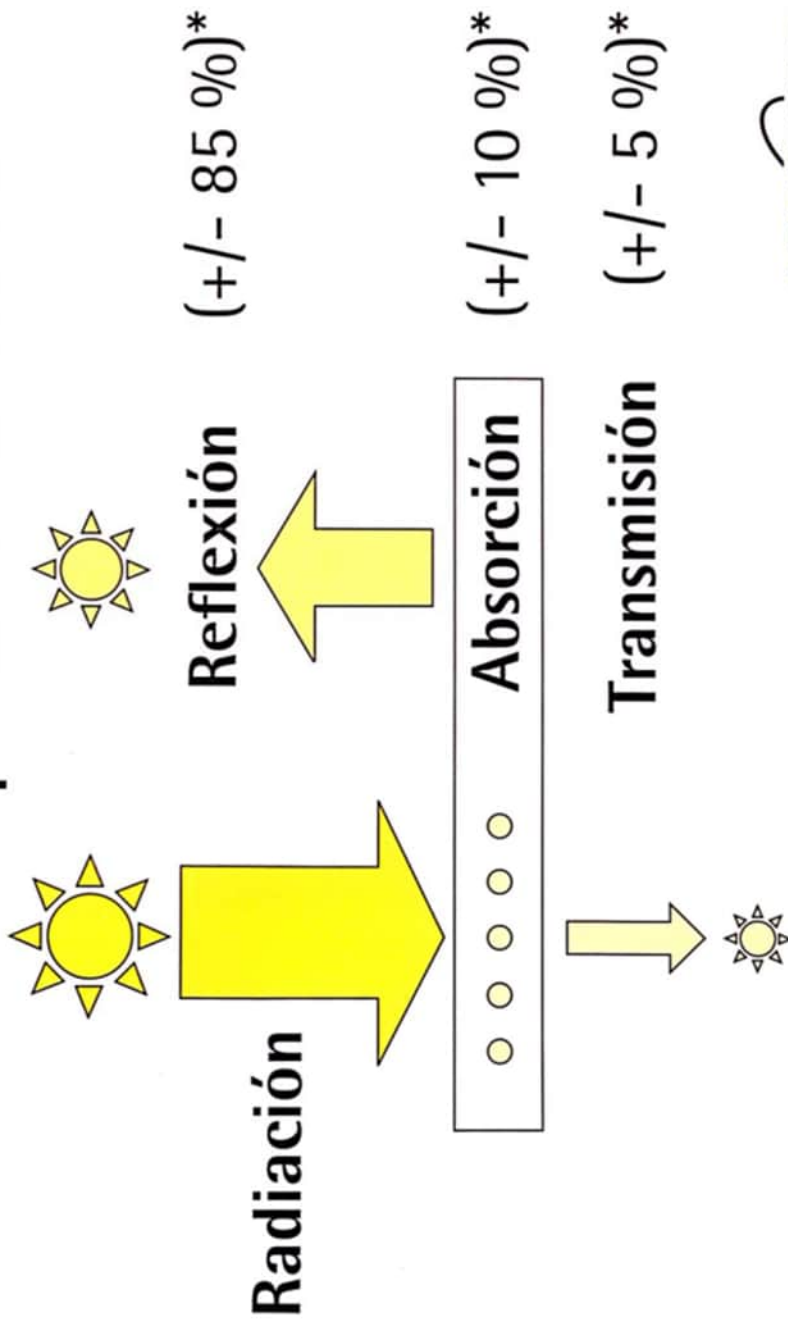
Es muy flexible, fácil de confeccionar y elaborar, peso reducido, costos bajos.

13. ¿Si el PES/PVC -. por qué VALMEX®?

Porque

- tiene experiencia internacional desde hace muchos años en el sector de la arquitectura.
- Existe un gran surtido de clases y tipos de resistencia.
- Las superficies son soldables sin tratamiento previo.
 - MEHATOP A con barniz acrilico
 - MEHATOP F con barniz PVDF
- Hay diferentes anchos disponibles en un plazo de entrega muy corto.

VALMEX® FR Propiedades a la luz solar



MEHLER
TECHNOLOGIES

* para color blanco standard, metodo Mehler Technologies - ASTM E 424, at 550 nm

08/2009

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

| | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Owner of the Declaration | Mehler Technologies GmbH |
| Programme holder | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Publisher | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Declaration number | EPD-MTX-20130166-IBA1-EN |
| Issue date | 05.09.2013 |
| Valid to | 04.09.2018 |

VALMEX® FR 900

Mehler Technologies GmbH

www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

MEHLER
TEXNOLOGIES



1. General Information

| | |
|---|---|
| <p>Mehler Technologies GmbH</p> <p>Programme holder IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 D-10178 Berlin</p> <p>Declaration number EPD-MTX-20130186-IBA1-EN</p> <p>This Declaration is based on the Product Category Rules: Technical Textiles, 04-2013 (PCR tested and approved by the independent expert committee)</p> <p>Issue date 05.09.2013</p> <p>Valid to 04.09.2018</p> <p> Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (President of Institut Bauen und Umwelt e.V.)</p> <p> Prof. Dr.-Ing. Hans-Viel Reinhard (Chairman of SVA)</p> | <p>VALMEX® FR 900</p> <p>Owner of the Declaration Mehler Technologies GmbH Rheinstraße 11 D-41836 Hückelhoven</p> <p>Declared product / Declared unit 1m² of VALMEX® FR 900 (7211) technical textile.</p> <p>Scope: The declaration covers the product VALMEX® FR 900. The product is a technical textile made out of a combination of Polyester and Polyvinylchloride with a polyvinyl fluoride finish. The fully coated fabric weight is 900g/m². The calculations are based on average production data collected during the period 11/2011 to 10/2012. The producing company is Mehler Technologies GmbH. The above named products are produced at the production site in Fulda. The owner of the declaration shall be liable for the underlying information and evidence, the IBU shall not be liable with respect to manufacturer information, life cycle assessment data and evidences.</p> <p>Verification The CEN Norm EN 15804 serves as the core PCR Independent verification of the declaration and data according to ISO 14025 <input type="checkbox"/> internally <input checked="" type="checkbox"/> externally</p> <p> Mr Carl-Otto Neven (Independent tester appointed by SVA)</p> |
|---|---|

2. Product

2.1 Product description

The product is a technical textile made out of a combination of Polyester and Polyvinylchloride with a Polyvinyl fluoride finish. The base fabric is composed of high tenacity multifilament and low wick treated polyester yarns. The coating mass distribution (CMD) ratio is 3:2 asymmetrically distributed (Topside 3 parts: Reverse side 2 parts). On both sides are at least 4 layers of coating, those include adhesion layer, main coating made out of Polyvinylchloride with several additives, Nano-Titanium dioxide primer and top coat made out of a weldable blend of high concentrated polyvinyl fluoride (PVDF) lacquer. The declared product has a weight of 900 g/m².

2.2 Application

The range of application for those products is mainly tensile architecture. These kinds of structures can be easily integrated into regular buildings, can be very variably shaped and adapted to many forms of construction typologies. These can range from roof coverings, sun-shading elements to façade coverings, interior ceilings and divider elements.
A traditional tensile or lightweight structure performs always under tension instead of compression and bending. The material can be used for permanent or

temporary applications. Flexible and harmonic forms are characteristic for this type of architecture. These tensile (or tension) structures can be supported mechanically or pneumatically.

2.3 Technical Data

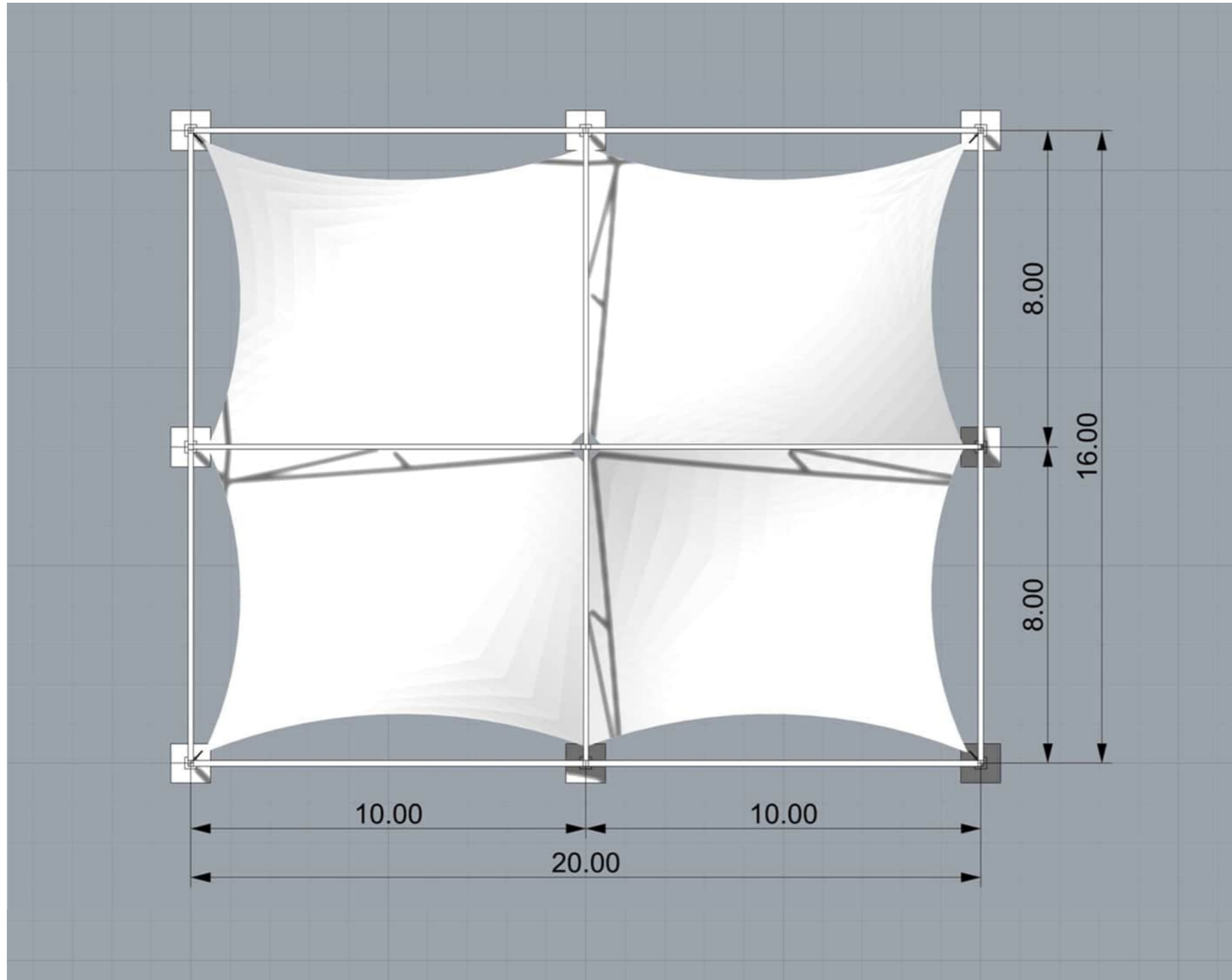
Constructional data

| Name | Value | Unit |
|--|------------|------------------|
| Yarn density, /DIN EN 1049-2/ - warp/weft | 110/125 | Yarn count/dm |
| Yarn count, /DIN EN ISO 2060/ | 1100 | dtex |
| Total weight, /DIN EN ISO 2286-1/ | 900 | g/m ² |
| Tensile strength, /DIN EN ISO 1421 V1/ - warp/weft | 4300/4200 | N/5cm |
| Tear strength, /DIN 53363/ - warp/weft | 500/500 | N |
| Stress/strain behaviour, /CEN TC 248 WG 4/ Draft - warp/weft | 7/10 | 20kN/m in % |
| Adhesion, internal testing method | 25 | N/cm |
| Cold resistance, /DIN EN 1876-1/ | -40 | °C |
| Heat resistance, internal testing method | +70 | °C |
| Light fastness, /DIN EN ISO 105 B02/ | >6 | Grade |
| Crack resistance, /DIN 53359 A/ | 100 000 nq | Visual |

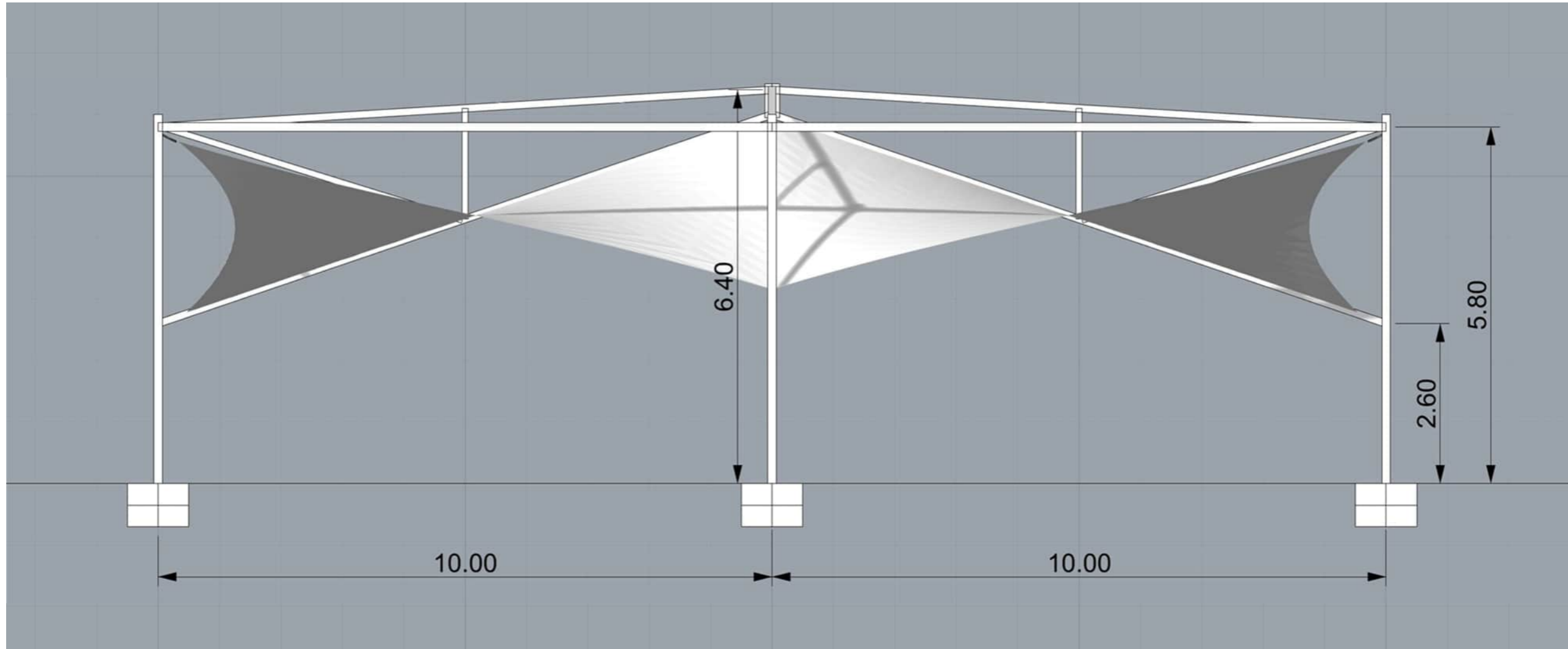
Cubrición Área de Juegos Infantiles PINTO



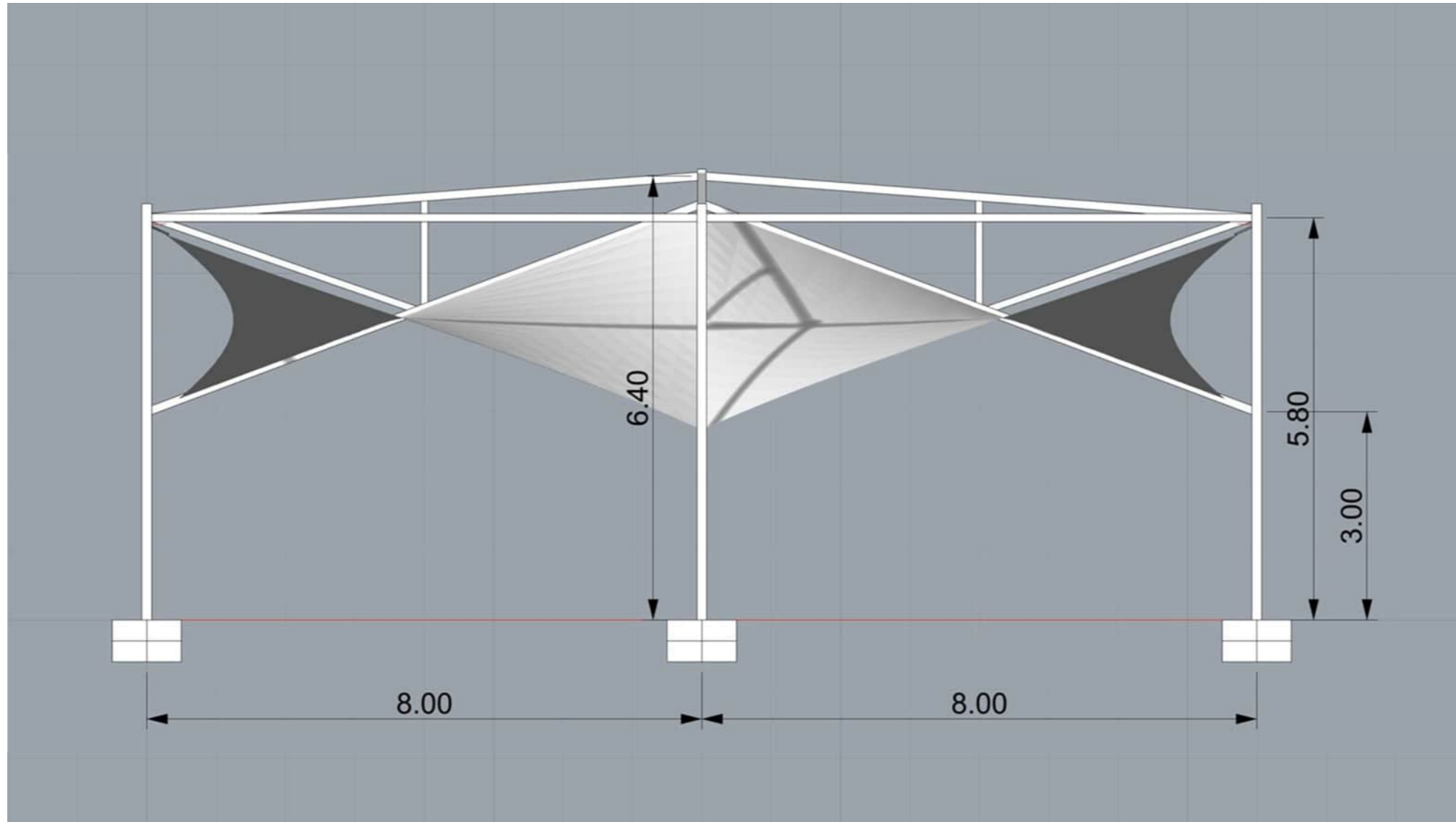
PLANTA DE CONTEXTO



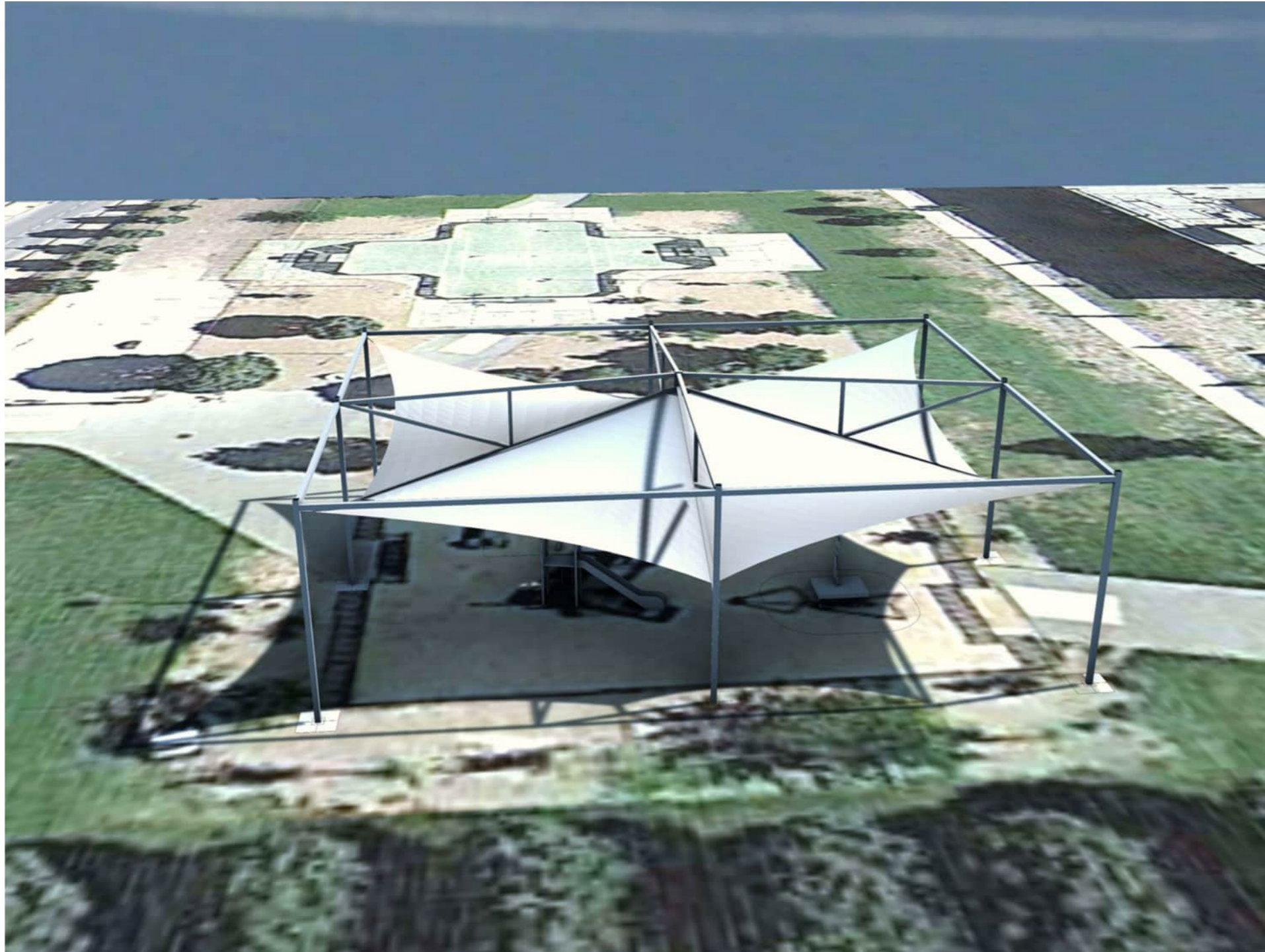
PLANTA ACOTADA



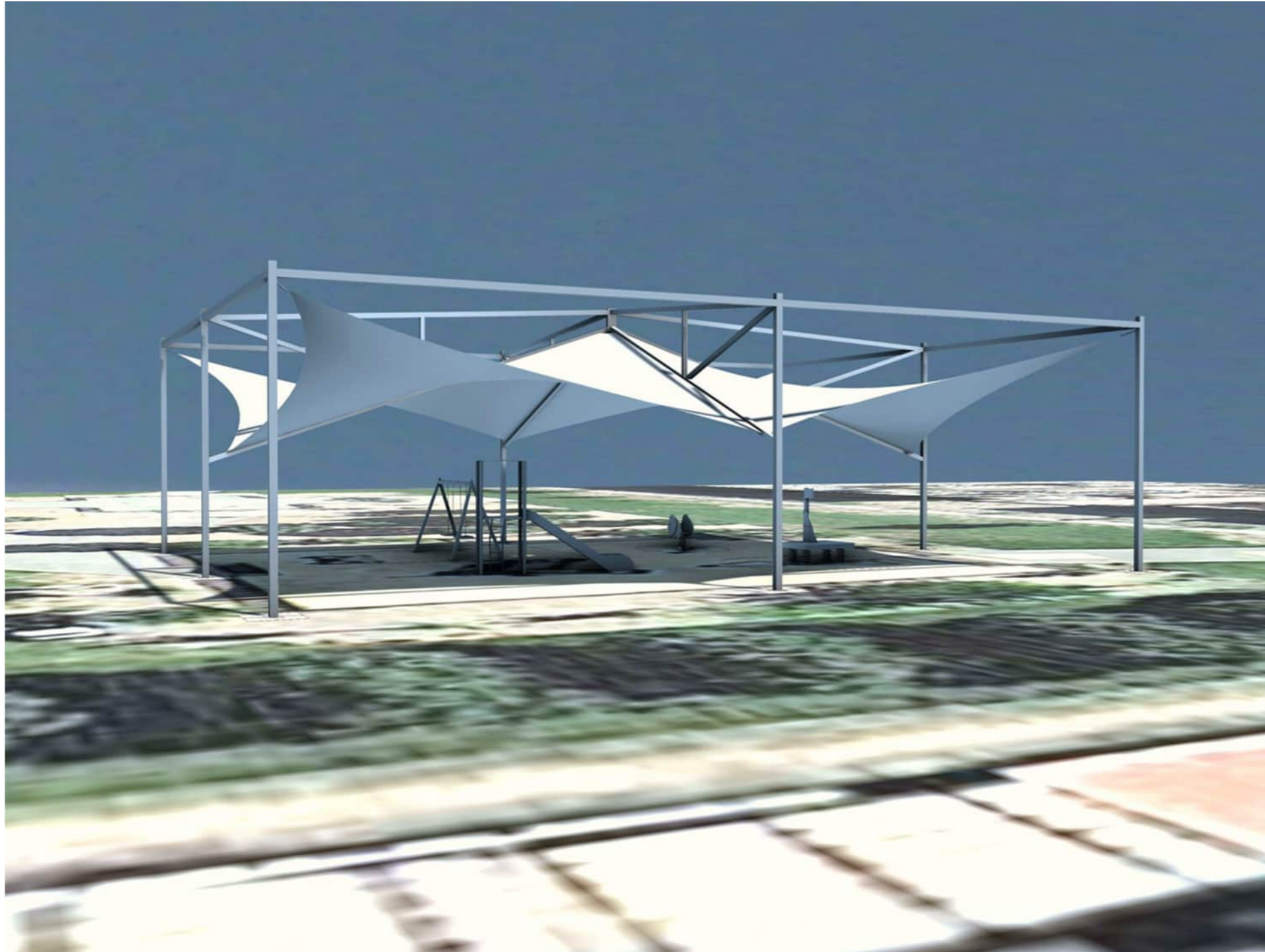
ALZADO FRONTAL



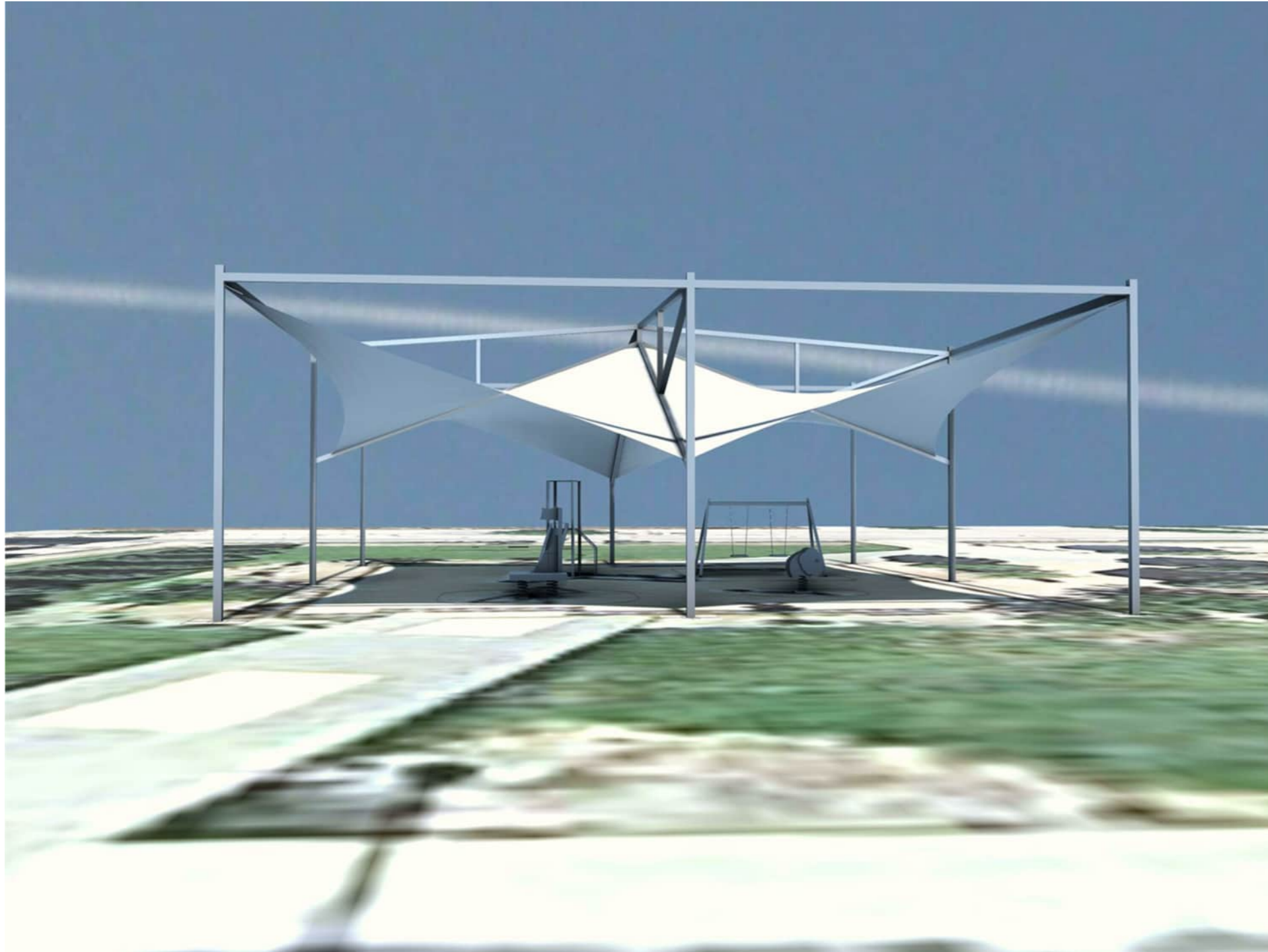
ALZADO LATERAL



VISTA 1

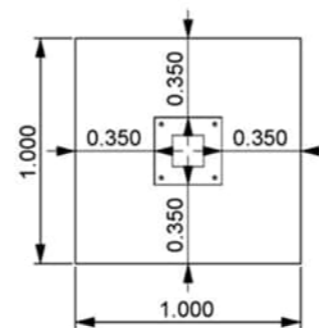
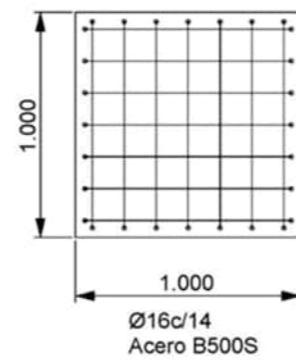
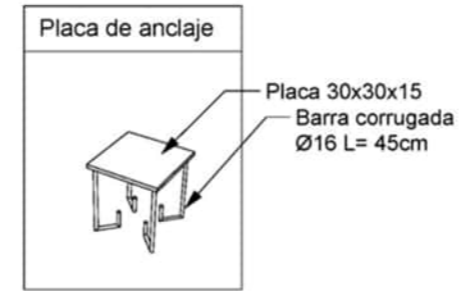
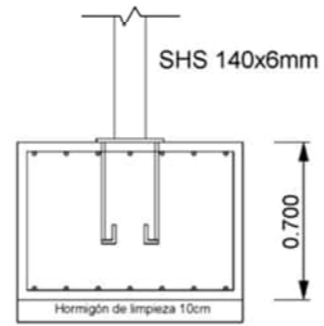


VISTA 2



VISTA 3

Zapata tipo (8 Uds.)



DETALLE ZAPATAS

11. CRONOGRAMA EJECUCIÓN TRABAJOS

- 10 días después de la firma del acta de replanteo se procederá al levantamiento topográfico y estudio geotécnico, con la finalidad de hacer el proyecto definitivo (diseño final, cálculos estructurales y de cimentación).
- 40 días después de la firma del acta de replanteo y una vez aprobado el diseño se procederá al comienzo de los trabajos de cimentación. (Excavación, ejecución zapatas, colocación de malla anti hierbas en zonas de cimentación y retirada de tierras y escombros).
- 50 días después de la firma del acta de replanteo se procederá al comienzo de montaje de la estructura metálica y membrana textil. Un tiempo estimado de 10 días.

Tiempo total estimado de ejecución 70 días. Dos meses y medio aproximadamente desde la firma del acta de replanteo.

12. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe | % |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|---|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|---|

CAPÍTULO 01 Elementos de sombreado

01.01 m2 TensoEstructura para cobertura de áreas de juegos infantiles

TensoEstructura para cobertura de áreas de juegos infantiles, en exterior, compuesta de:
CIMENTACIÓN: formada por zapatas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S;
ESTRUCTURA: formada por Pilares, travesaños y detalles complementarios en acero. (Placas de anclaje, pernos de anclaje y resto de elementos de la estructura). Dividida en paños independientes, con un mínimo de 6 (seis) unidades a distintas alturas de arranque y coronación a elegir (con un arranque mínimo a 4.75 m para garantizar el uso, sombreado eficiente y protección anti vandálica) para conseguir un mejor sombreado y dotar a la instalación de una volumetría final compleja acorde con el entorno urbano.
 Tubo de acero con un límite elástico de 275 N/mm² (S 275).
 Tratamiento galvanizado en caliente por inmersión. (Normativa UNE EN ISO 1461).
MEMBRANA DE CUBRICIÓN: Tejido de malla abierta tipo SOLTIS 86, colores combinados por paño a determinar, según catálogo, garantía cinco años.
CABLES PERIMETRALES, TERMINALES Y TORNILLERÍA. Acero inoxidable AISI 316.
PLACAS VÉRTICES. Acero inoxidable AISI 316, granallado fino y acabado lacado transparente.
 Tensoestructuras proyectadas según lo que establece al Código Técnico de la Edificación, en lo que se refiere a la acción del viento y carga de nieve.

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|------|-----------|-----------|-------|
| 1 | | | | | | | 1,00 | 20.004,49 | 20.004,49 | 42,99 |
|---|--|--|--|--|--|--|------|-----------|-----------|-------|

01.02 m² Montaje TensoEstructura

Montaje y ejecución obra civil por personal especializado, incluso medios de seguridad y de elevación.

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|------|-----------|-----------|-------|
| 1 | | | | | | | 1,00 | =09 | E04 | |
| | | | | | | | 1,00 | 24.451,51 | 24.451,51 | 52,55 |

TOTAL CAPÍTULO 01 Elementos de sombreado 44.456,00 96

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe | % | |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|----------|------|
| CAPÍTULO 02 Instalaciones | | | | | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 02.01 Urbanas | | | | | | | | | | | |
| APARTADO 02.01.01 Redes de riego | | | | | | | | | | | |
| 02.01.01.01 | m Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, col | | | | | | | | | | |
| | Corrección de afección a la red de riego por goteo existente, formada por tubo de polietileno, color marrón, de varios diámetros exteriores, con goteros autocompensables y autolimpiables integrados, situados cada 30 cm. Incluso accesorios de conexión. Totalmente montada, conexiónada y probada. | 1 | | | | | 1,00 | 517,57 | 517,57 | 1,11 | |
| | | | | | | | | 1,00 | 517,57 | 517,57 | 1,11 |
| TOTAL APARTADO 02.01.01 Redes de riego | | | | | | | | | 517,57 | | |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Urbanas..... | | | | | | | | | 517,57 | | |
| TOTAL CAPÍTULO 02 Instalaciones..... | | | | | | | | | 517,57 | 1 | |

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe | % |
|--------------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|-------------|
| CAPÍTULO 03 Varios | | | | | | | | | | |
| 03.01 | ud Preparación de toda la documentación de obra de la instalación | | | | | | | | | |
| | Preparación de toda la documentación de obra de la instalación de TENSOESTRUCTURA PARA COBERTURA DE ÁREAS DE JUEGOS INFANTILES según pliego de condiciones generales e instrucciones de los servicios técnicos, comprendiendo:- Planos de detalle y de montaje en soporte informático (AUTOCAD) según indicaciones de los servicios técnicos- Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada (3 copias aprobadas por los servicios técnicos).- Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizados según lo realmente ejecutado (3 copias aprobadas por los servicios técnicos).- Documentación final de obra: pruebas realizadas, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, etc. (3 copias aprobadas por los servicios técnicos). | | | | | | | | | |
| | GENERALES | 1 | | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | | 1,00 | 258,77 | 258,77 0,56 |
| 03.02 | ud Proyecto ejecutivo, dirección de obra y Legalización | | | | | | | | | |
| | Proyecto ejecutivo, dirección de obra y Legalización de todas las instalaciones de TENSOESTRUCTURA PARA COBERTURA DE ÁREAS DE JUEGOS INFANTILES que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de proyectos y direcciones de obra de la instalación específica en el Colegio Profesional correspondiente y la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo. | | | | | | | | | |
| | GENERALES | 1 | | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | | 1,00 | 569,35 | 569,35 1,22 |
| TOTAL CAPÍTULO 03 Varios..... | | | | | | | | | 828,12 | 2 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe | % |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|---|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|---|

CAPÍTULO 04 Gestión de residuos

SUBCAPÍTULO 04.01 Gestión de tierras

APARTADO 04.01.01 Transporte de tierras

04.01.01.01 Ud Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero especí

Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

| | 0,00 | 5,18 | 0,00 | 0,00 |
|--|------|------|---------------|----------|
| TOTAL APARTADO 04.01.01 Transporte de tierras | | | 347,29 | |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Gestión de tierras..... | | | 347,29 | |
| TOTAL CAPÍTULO 04 Gestión de residuos..... | | | 347,29 | 1 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe | % |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|----------|
| CAPÍTULO 05 Seguridad y salud | | | | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 05.01 Sistemas de protección colectiva | | | | | | | | | | |
| APARTADO 05.01.01 Conjunto de sistemas de protección colectiva | | | | | | | | | | |
| 05.01.01.01 | Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el | | | | | | | | | |
| | Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. incluye Estudio Básico de Seguridad y Salud. | | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 382,03 | 382,03 | 0,82 |
| TOTAL APARTADO 05.01.01 Conjunto de sistemas de protección..... | | | | | | | | | 382,03 | |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 Sistemas de protección colectiva | | | | | | | | | 382,03 | |
| TOTAL CAPÍTULO 05 Seguridad y salud | | | | | | | | | 382,03 | 1 |
| TOTAL | | | | | | | | | 46.531,01 | |

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|----------|---|------------------|-------|
| 1 | Elementos de sombreado | 44.456,00 | 95,54 |
| 2 | Instalaciones..... | 517,57 | 1,11 |
| 3 | Varios..... | 828,12 | 1,78 |
| 4 | Gestión de residuos | 347,29 | 0,75 |
| 5 | Seguridad y salud..... | 382,03 | 0,82 |
| | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 46.531,01 | |
| | 13,00% Gastos generales..... | 6.049,03 | |
| | 6,00% Beneficio industrial..... | 2.791,86 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 8.840,89 | |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA | 55.371,90 | |
| | 21,00% I.V.A..... | 11.628,10 | |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA | 67.000,00 | |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 67.000,00 | |

Asciende el RESUMEN DE PRESUPUESTO a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL EUROS

Ramón Lucas Viña
arquitecto

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE