

14.-LA PANTALLA ACÚSTICA ELEGIDA: UNA PANTALLA MIXTA DE ACERO Y METACRILATO(TRANSPARENTE) DE 2.5 METROS DE ALTURA.

14.1.- Las causas de su elección.

La altura de la pantalla es, a mi juicio, el factor más importante en relación al impacto que produce en el parque su colocación. Dado el tamaño pequeño del parque, con una anchura de unos 20-25 metros, una pantalla muy alta rodeándolo podría provocar a las personas que allí se encontraran una desagradable sensación de agobio, toda vez que un parque es un lugar abierto. En mi opinión, una altura de 3 metros sería excesiva, debiendo estar la elección entre una pantalla de 2 metros y otra de 2.5 metros.

Si la pantalla fuera opaca, la visibilidad de los visitantes del parque más allá de la misma estaría muy limitada(recordemos que frente al parque, al otro lado de la carretera, hay un vasto campo) . Una pantalla opaca tiene sin embargo la virtud de proporcionar una estupenda sombra, que en los calurosos días de verano sevillano sería muy apreciada. Dada la situación del parque y de la pantalla, por la mañana el sol se encuentra detrás de éstos proyectándose su sombra desde la pantalla sobre el parque. Esta situación puede ser positiva en verano si queremos protegernos del sol y negativa en invierno cuando el calor escasea. A medida que avanza el día el sol se va desplazando hacia el oeste eliminándose la sombra de la pantalla paulatinamente hasta que ésta desaparece. En el parque existen ya árboles que pueden proporcionar sombra, por lo que no necesitamos que la pantalla proporcione sombra alguna.

Teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente, podemos plantearnos la posibilidad de dotar a nuestra pantalla de partes transparentes junto con otras opacas. Podríamos así decantarnos por una pantalla mixta metálica absorbente de acero y de metacrilato(transparente) de 2 ó de 2.5 metros de altura.

En cuanto a la altura, creo que vale la pena elegir una pantalla de 2.5 metros. De las tablas anteriores, observamos que aumentando la altura en 0.5 metros de 2 a 2.5 metros obtenemos un aumento del aislamiento acústico importante que compensa, a mi juicio, el mayor impacto visual que produce una pantalla de mayor altura .

Uno de los inconvenientes del metacrilato es su carácter reflectante. Es por ello que no lo utilizaremos sólo, sino junto a partes metálicas absorbentes.

Otra cuestión a discutir es la orientación de la cara absorbente de la pantalla. El metacrilato es totalmente reflectante, pero la parte de acero de la pantalla, que forma su base, posee dos caras de distinto comportamiento absorbente. Una de ellas posee pequeños orificios por los que la onda sonora penetra, siendo absorbida por el material de lana de roca que se encuentra entre las caras de la pantalla. La otra cara sin embargo no está perforada, siendo por tanto totalmente reflectante.

Para disminuir la reflexión del ruido producido por la fuente calle Alameda desde la pantalla hacia el parque deberíamos situar la cara absorbente mirando a éste. La otra cara, reflectante, miraría a la carretera, y produciría desgraciadamente un aumento de la carga de ruido debido a la reflexión. No obstante, éste es poco importante, como vimos en el apartado del capítulo 10 sobre la reflexión exterior al parque.

14.2.- Descripción de la estructura de la pantalla.

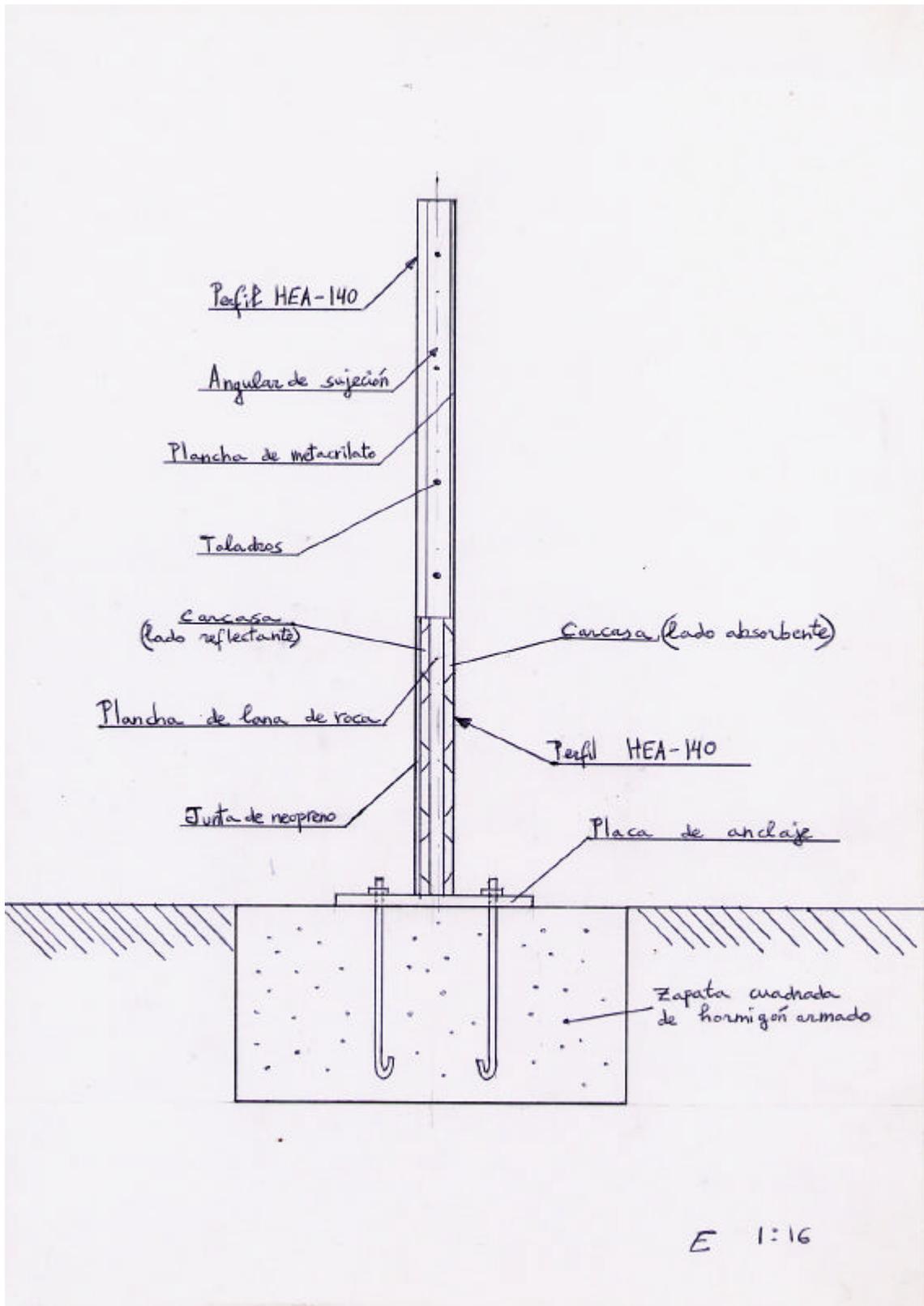
Cada tramo de pantalla consta de un panel absorbente de acero de 1 metro de altura. Sobre él va la plancha de metacrilato de 1.5 metros de altura. Cada tramo va entre dos pilares metálicos de perfil HEA-140 separados 3 metros. Cada pilar va soldado a una placa de anclaje a la zapata.

Las características de la parte de acero han sido ya detalladamente comentadas en el apartado 11.5, y las de la parte de metacrilato en el apartado 11.8.

Las planchas de metacrilato llevan sus extremos laterales recubiertos de una junta de goma, y sobre ésta va un perfil en U rigidizador de acero(45 x 45 x 5 mm). Con ello se pretende proteger el metacrilato de las vibraciones.

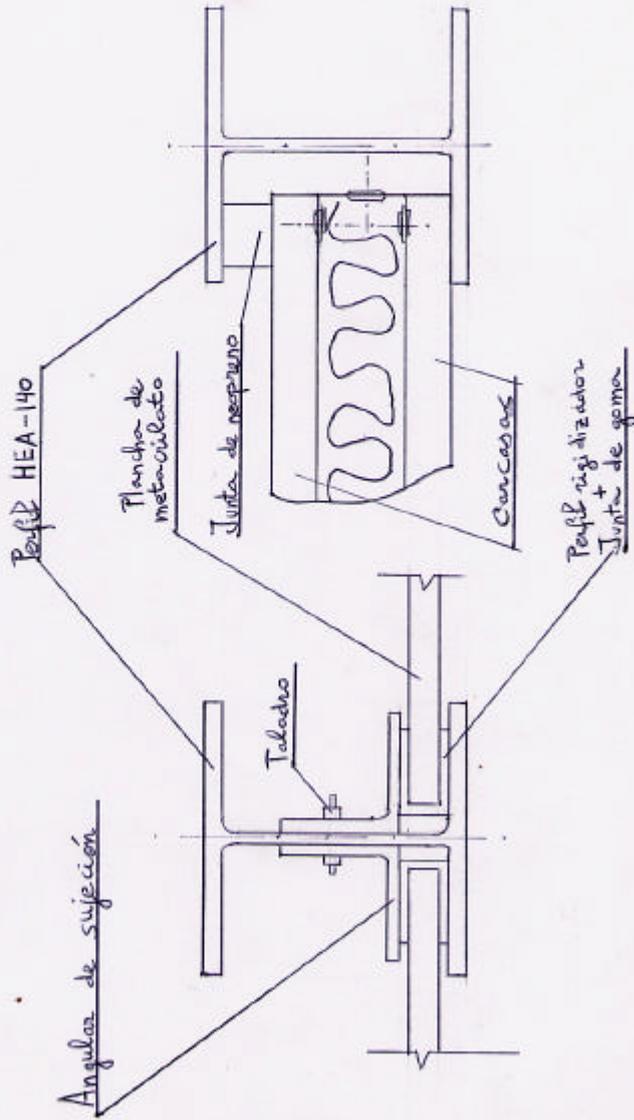
Para encajar bien la parte de acero de la pantalla dentro del pilar HEA-140, se interpone una junta de neopreno entre ambas.

Para el buen encaje de la plancha de metacrilato dentro del pilar HEA-140, se hace uso de un angular de sujeción L de acero(60 x 60 x 5 mm) que se atornilla al alma del pilar.



SUJECIÓN DEL METACRILATO

SUJECIÓN DEL ACERO



E 1:2'8



14.3.-Comportamiento acústico.

Como ya hemos visto, la cara de la pantalla que mira a la carretera es totalmente reflectante.

La cara que mira al parque es absorbente en su primer metro de altura(con una pérdida por absorción de 9 dBA), y el resto es reflectante.

El programa informático IMMI no nos permite definir una pantalla acústica con estas características(en concreto una cara con propiedades absorbentes no uniformes). Por ello, para describir la protección acústica que proporcionará nuestra pantalla recurriremos a un método indirecto. Parece lógico que esta protección estará a medio camino entre la ofrecida por una pantalla(de igual altura a la nuestra, por supuesto) enteramente de metacrilato y la ofrecida por una pantalla enteramente absorbente de acero(con pérdida por absorción de 9dBA).

Otra solución sería asignar a esta cara de la pantalla una pérdida por absorción media ponderada por superficie:

Un tramo de nuestra pantalla tiene un área de 7.5 m². De ellos, 4.5 m² son de metacrilato(pérdida por absorción nula), y 3 m² de acero(pérdida por absorción de 9 dBA). Podríamos de esta manera asignar a nuestra cara una pérdida por absorción calculada así:

$$(4.5 \times 0 + 3 \times 9)/7.5 = 3.6 \text{ dBA}$$

IMMI nos ofrece estos resultados en la siguiente tabla:

Receptor	Sin Pantalla, LeqA(dB)	Pantalla absorbente (pérdida por absorción =9 dBA), LeqA(dB)	Pantalla Reflectante, LeqA(dB)	Pantalla absorbente (pérdida por absorción =3.6 dBA), LeqA(dB)
1	66.77	56.55	57.78	57.00
2	64.11	61.35	61.55	61.42
3	64.28	57.29	57.92	57.51
4	66.99	56.60	57.75	57.04
5	63.95	61.20	61.40	61.27
6	64.19	57.09	57.77	57.31
7	67.19	56.74	57.75	57.13
8	63.49	60.65	60.88	60.73
9	64.10	56.67	57.87	57.13
10	67.96	56.28	58.77	57.29
11	63.48	60.55	60.87	60.66
12	64.82	55.38	57.61	56.25
13	65.83	66.78	66.78	66.78
14	73.35	73.87	73.87	73.87

En la tabla se aprecia que los puntos cuya carga de ruido es reducida en mayor porcentaje son los que están situados más próximos a la pantalla(1, 4, 7, 10), con una pérdida por inserción de unos 10 dBA. Éstos puntos se encuentran en la llamada zona de sombra acústica proporcionada por la pantalla. Los puntos más alejados de la pantalla (2, 5, 8, 11) tienen lógicamente la menor pérdida por inserción. En los puntos

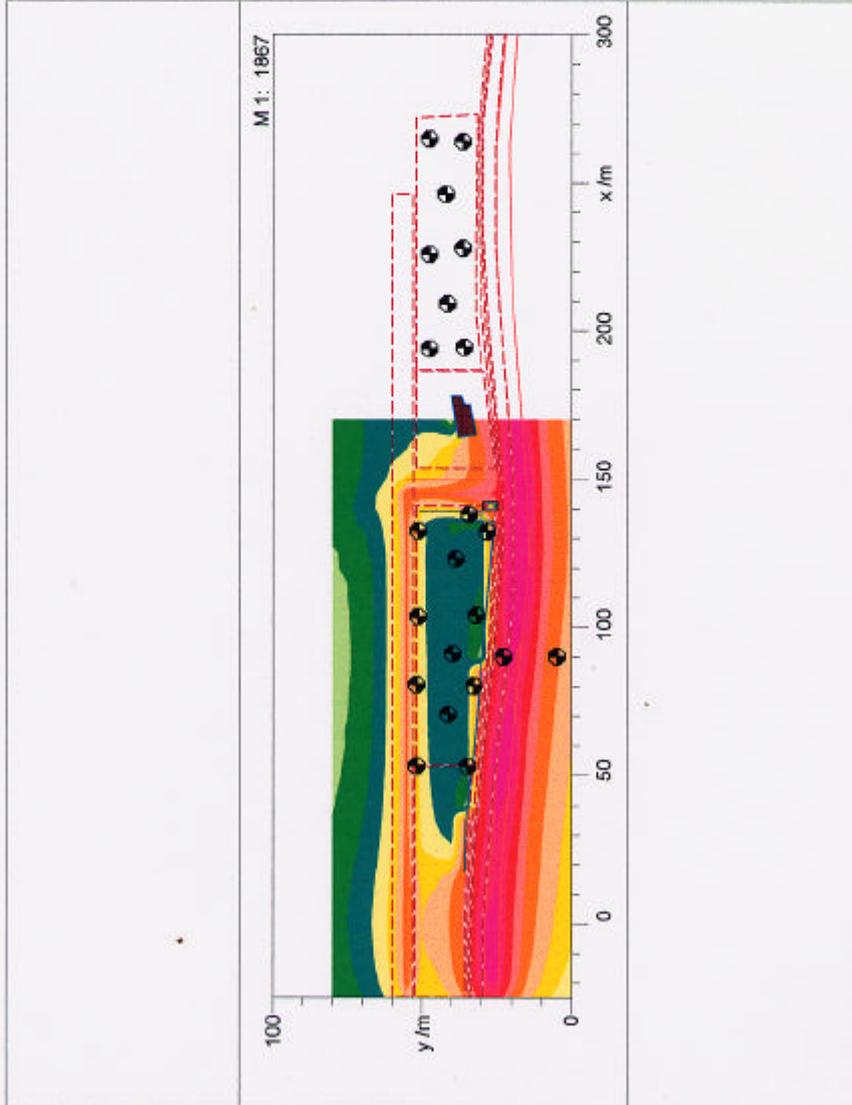
intermedios (3, 6, 9) la pérdida por inserción es de 6 a 7 dBA. El punto 12 sufre una pérdida por inserción de más de 8 dBA, un valor intermedio entre el grupo (1, 4, 7, 10)(se encuentra más alejado que ellos de la pantalla) y el grupo (3, 6, 9)(está más protegido que ellos de la entrada-. salida).

Mapa acústico según IMMI:

Day Level dB(A)

>53
>55
>57
>59
>61
>63
>65
>68
>70
>72
>74

Company: Jesús Moreno
 Handled by: Jesús Moreno
 Project: Parque infantil Las Pilas
 Pantalla elegida: Mixta metacrilato y acero
 pérdida absorción 3.6 dBA



IMMI 4.051

C:\MISDOC-1\JESUS\IMMI2.IPR

14.4.-Comportamiento mecánico. Cimentación.

Nuestra pantalla está formada por tramos mixtos metálico-transparentes entre pilares HEA-140 verticales,

La cimentación será por zapatas aisladas bajo cada pilar metálico. Cada zapata y su pilar correspondiente soportarán así una carga total debida por un lado a la mitad del tramo que está a su derecha y por otro a la mitad del que se encuentra a su izquierda. A continuación calcularemos el peso propio de un tramo.

El peso propio se repartiría así:

- panel metálico absorbente de acero: $25 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m altura} \times 3 \text{ m ancho} = 75 \text{ kg}$.
 - panel de metacrilato: $1.19 \text{ g/cm}^3 \times 1.5 \text{ cm espesor} \times 150 \text{ cm altura} \times 300 \text{ cm ancho} = 80.325 \text{ kg}$.
 - 2 perfiles L (60x60x5): $2 \times 4.57 \text{ kg/m} \times 1.5 \text{ m altura} = 13.71 \text{ kg}$.
- Total peso propio de un tramo: 169.035 kg.

Peso de un pilar HEA-140: $24.7 \text{ kg/m} \times 2.5 \text{ m altura} = 61.75 \text{ kg}$.

El peso(N) debido a pilar más pantalla que soportaría la zapata sería el siguiente:

$N = \text{peso de 1 tramo} + \text{peso del pilar} = 169.035 \text{ kg} + 61.75 \text{ kg} = 230.785 \text{ kg}$, que redondeamos a 231 kg.

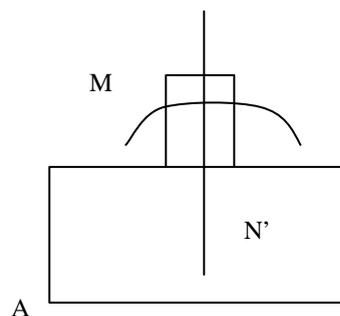
La estructura sufre la acción del viento y del paso de los vehículos. Estas acciones las calculamos en un apartado anterior, resultando ser su suma de 124 kg/m^2 y las consideraremos horizontales y uniformemente repartidas por toda la superficie de la pantalla. De este modo, resulta una fuerza resultante F de valor $124 \text{ kg/m}^2 \times 2.5 \text{ m altura} \times 3 \text{ m ancho} = 930 \text{ kg}$, horizontal y supuesta aplicada a 1.25 m de altura (la mitad de la altura de la pantalla) desde el suelo.

A continuación realizaremos la comprobación de que el terreno no sufre tensiones superiores a su tensión máxima admisible, que es de 1 kp/cm^2 :

Nuestra zapata es cuadrada $140 \times 140 \text{ cm}^2$, y tiene un canto de 70 cm. Tomando para el hormigón una densidad de 2.5 g/cm^3 , el peso propio de la zapata es:

Peso de la zapata: $2.5 \text{ g/cm}^3 \times 140 \text{ cm} \times 140 \text{ cm} \times 70 \text{ cm} = 3430 \text{ kg}$.

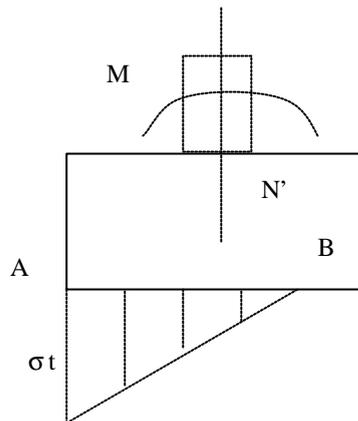
El terreno sufre entonces una carga total N' igual al peso del pilar, más el de la pantalla, más el peso propio de la zapata: $N' = 231 \text{ kg} + 3430 \text{ kg} = 3661 \text{ kg}$.



El momento M calculado en A de la fuerza horizontal F vale por tanto $M = 930 \text{ kg} \times (1.25 + 0.70) \text{ m} = 1813.5 \text{ kg} \times \text{m}$.

El valor del cociente $e = M / N'$ en nuestro caso vale $e = 1813.5 \text{ kg} \times \text{m} / 3661 \text{ kg} = 49.54 \text{ cm}$.

El cociente de 140 cm entre 6 nos da un valor de 23.33 cm , menor que nuestra excentricidad e , por lo que la distribución de tensiones que sufre el terreno es triangular:



Del equilibrio de fuerzas verticales resulta (llamando a_2 al ancho de la zapata cuadrada):

$$\sigma_t \times AB/2 \times a_2 = N'$$

La distancia AB la obtenemos tomando momento en el punto A y aplicando la condición de equilibrio:

$$M - N' \times a_2/2 + \sigma_t \times AB/2 \times a_2 \times AB/3 = 0$$

$$AB = 3(a_2/2 - e) = 61.38 \text{ cm}$$

El valor máximo de la distribución de tensiones, σ_t vale:

$$\sigma_t = 2 N' / 3(a_2/2 - e) a_2 = 0.85 \text{ kg/cm}^2$$

resultando menor que la tensión máxima admisible (1 kg/cm^2).