



ANEXO NORMAS DE MONTAJE
PALACIO MUNICIPAL DE CONGRESOS

CUELGUES. RESISTENCIA FORJADOS. OTROS



ANEXO I. Cuelgues

A.a. USO DEL RIGGING DEL PALACIO MUNICIPAL DE CONGRESOS. AUDITORIO A

1. MÉTODOS DE ESLINGADOS:

- Según el método de eslingado que se realice, reduciremos la capacidad de carga del truss. En la tabla 1 se dan algunos ejemplos de eslingados, y el tanto por ciento de la carga útil que podemos utilizar.

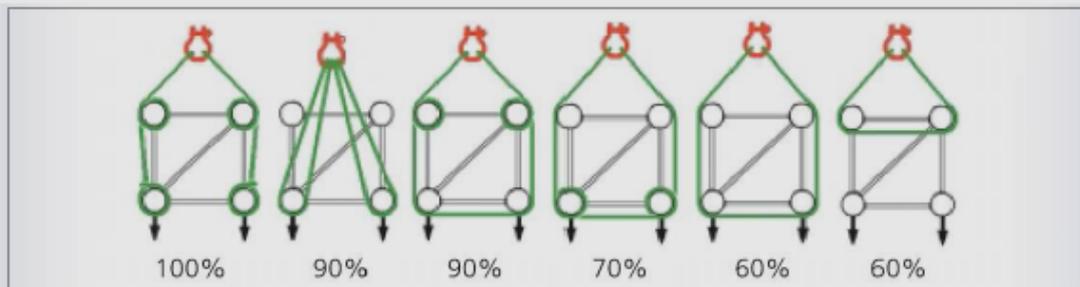


TABLA 1

El ángulo formado por los extremos del eslingado en el punto de unión (generalmente el grillete) no debe superar los 90°, si el ángulo fuese entre 90° y 120° la capacidad de carga del truss se debe reducir en un 50%, a esto habrá que añadirle la reducción teniendo en cuenta del tipo de eslingado NO SE PUEDEN REALIZAR ESLINGADOS CON UN ÁNGULO MAYOR DE 120° (la orientación hacia arriba o hacia abajo del eslingado es indiferente):

- Si el eslingado solo se realiza por un lateral la capacidad de carga será de un 50%, ya que solo trabajara la mitad de los elementos que conforman un truss.
- Si se realiza el cuelgue de una carga por ambos lados del truss, pero se utiliza dos puntos de anclaje puntuales como por ejemplo un sistema de sonido tipo Line Array), la descompensación de ambas cargas no debe ser mayor de un 60% a 40% y la suma de ambas no debe exceder del 100% de la carga admisible del truss según los valores máximos de carga establecidos. En caso de una descompensación mayor de 60% a 40% la capacidad de carga del truss será de un 50%.

2. GRAPAS/GARRAS:

Dependiendo del tipo de grapa usada para colgar las diferentes cargas (focos, tubos, etc.) el truss puede llegar a sufrir daños permanentes (por ejemplo perforar los tubos por el tornillo de apriete de la garra), para que esto no suceda



y alargar la vida y seguridad del los trusses cuando se usen garras se tendrán en cuenta los siguientes métodos de trabajo:

- **General:**

Las garras solo se colocarán en los tubos principales del truss (tubos cuyo diámetro es de 50mm). **Está totalmente prohibido colocar garras en los tubos cuyo diámetro sea inferior a 50mm.**

El par de apriete nunca será tal que pueda llegar a deformar el tubo del truss.

- **Según el tipo de grapa:**

Tipo 1:



FOTO 1

Este tipo de grapa (foto 1), en la que el tornillo apoya directamente sobre el tubo del truss sin ningún tipo de placa repartidora de carga generada, solo se podrá usar cuando la carga cuelgue hacia abajo, queda prohibido usar ayudas mecánicas (llave inglesa, herramientas multiuso, etc.) solo se apretarán con la mano, **está totalmente prohibido colgar cargas en bandera con este tipo de garras.**

Tipo 2:



FOTO 2



FOTO 3

Este tipo de grapa (fotos 2 y 3) es muy poco perjudicial para el truss, por lo que serán los únicos tipos que se podrán usar para colgar cargas en bandera. Además serán las únicas que se puedan usar para amarrar otros trusses o estructuras a los trusses de los Auditorios A y B, ya sea por arriba como por debajo de estos. El tipo de grapa doble (foto 3) puede ser fija o giratoria, siempre y cuando asiente perfectamente en los trusses y no genere fuerzas extras por un mal apoyando, o por hacer palanca en los tubos de diagonalización.



El par de apriete que se le dará a este tipo de garras será:

- Si la carga está colgando hacia abajo, el generado por la fuerza de la mano sin ayudas mecánicas.
- Si la carga esta colgando en bandera, el generado por la fuerza de la mano con la ayuda de una herramienta con un brazo de palanca que no supere los 15-20 centímetros de longitud.

3. TIPOS Y COLOCACIÓN DE CARGAS:

- **Carga Uniformemente distribuida CUD:**

Se considera aquella que está distribuida a lo largo de toda la superficie de un truss, o entre la superficie de dos o más apoyos (en nuestro caso motores). En caso de estar compuesta por varios elementos o equipos, estos tienen que tener el mismo peso (por ejemplo focos móviles repartidos uniformemente).

La colocación de este tipo de cargas se hará de las siguientes formas:

A: Sí la carga no excede del 60% del total por metro lineal se podrá colgar de un solo tubo principal.

B: Sí la carga supera el 60% de la CUD máxima, deberá colgarse repartida por dos tubos principales, el delantero y el trasero, nunca delanteros arriba/abajo o traseros arriba/abajo.

- **Carga Puntual CP:**

Se considera cualquier carga cuyo peso exceda los 100 Kg, sí esta carga está colocada en el centro de un vano se denomina Carga Puntual en el Centro CPC, y este es el valor que se suele dar en las tablas al ser la configuración de carga más desfavorable.

Se podrán colocar cargas puntuales repartidas a lo largo del vano, siempre y cuando la suma de las cargas aplicadas no sea superior al 100% de la CPC dada para ese vano.

Para cargas puntuales en los tubos trasero y delanteros y que puedan estar descompensadas (por ejemplo sistemas sonoros tipo "Line Array") la descompensación no podrá ser mayor de 60%-40%.



La colocación de este tipo de cargas deberá estar centrada y agarradas a tubos delantero y trasero y superiores e inferiores siguiendo los criterios de eslingado del punto 1 de este documento.

Todas las cargas puntuales deberán ser colocadas en los nudos de los trusses.

- **Combinaciones de cargas:**

Para combinar diferentes tipos de cargas tenemos que seguir la siguiente regla; La suma de los tantos por ciento (%) de cada tipo de carga dará como resultado el 100%.

Ejemplo:

Un vano de 8 metros de 52x52 dorado CUD = 1200Kg, CPC = 600Kg.

Si colgamos una CUD de 720Kg esta será el 60% del total (1200Kg) de la CUD admisible, por consiguiente solo nos queda un 40% de CPC (600Kg) que podamos aplicar 240Kg.

Sumando los % de cada tipo de carga el resultado (40% + 60%) es 100.

- **Carga de trabajadores sobre trusses:**

Si se prevé que se va a trabajar en los trusses en altura, habrá que sumarle a las cargas previstas para el proyecto la carga generada por el trabajador, **solamente uno por truss al mismo tiempo**, durante su desplazamiento. Esta carga será el peso del trabajador multiplicado por un factor de 1.2 (debido al movimiento) como norma general, y siempre que el peso del trabajador, con EPI y herramientas, no supere los 80Kg. Para el cálculo teórico esta carga se considerara de 100Kg, y se deberá tener en cuenta en cualquiera de los puntos del truss:

-En cada uno de los motores.

-En mitad de cada vano..

-En la carga CUD.

4. TRABAJO EN ALTURA O VERTICALES EN LOS TRUSSES.

Para acceder al truss, una vez elevado a la altura de trabajo, se podrán emplear los métodos de acceso de uso habitual en el sector, dentro de la legalidad,



siempre y cuando se tengan en cuenta las cargas generadas en el truss por parte de los medios de acceso:

Como norma general:

- Escalas de cuerda o cable de acero:
Carga a incluir en los cálculos el peso del trabajador más pesado que pueda llegar a subir multiplicado por 1.2.
- Cuerdas:
Carga a incluir en los cálculos el peso del trabajador más pesado que pueda llegar a subir multiplicado por 1.3.

ESTA TOTALMENTE PROHIBIDO USAR EL TRUSS COMO LINEA DE VIDA:

- Anclar líneas de vida verticales al truss. **PROHIBIDO.**
- La manera correcta de asegurarse durante la subida/bajada al truss será instalando líneas de vida verticales en las anillas maestras que unen el truss al motor
- Desplazarse por el truss usando sistemas anticaídas (tipo doble gancho) anclando estos directamente al truss. **PROHIBIDO.**
- Usar los sistemas de recogida de cables de la instalación de trusses del PMC: **PROHIBIDO.**
La manera correcta de asegurarse en desplazamientos horizontales por el truss será instalando líneas de vida horizontales a las anillas maestras que une el truss al motor, reduciendo la carga del motor en 600Kg (carga generada en una caída de factor 2 por un trabajador tipo de la CE). Antes de tensarlas habrá que cargar el truss con el peso previsto, que deberá ser tal que la tensión horizontal provocada por la línea de vida no desplace la plomada de la cadena de los motores de su posición original. En caso de no ser así, se deberán usar métodos alternativos para que los trabajadores se posicionen en altura, como por ejemplo plataformas elevadoras de personas tipo “1a de IPAF”.

5. SISTEMAS INNIFUGOS DE ANCLAJE A LOS TRUSSES.

Los materiales de los que estén contruidos los sistemas de anclado a los trusses del Palacio Municipal de Congresos, así como los demás sistemas de anclaje que se



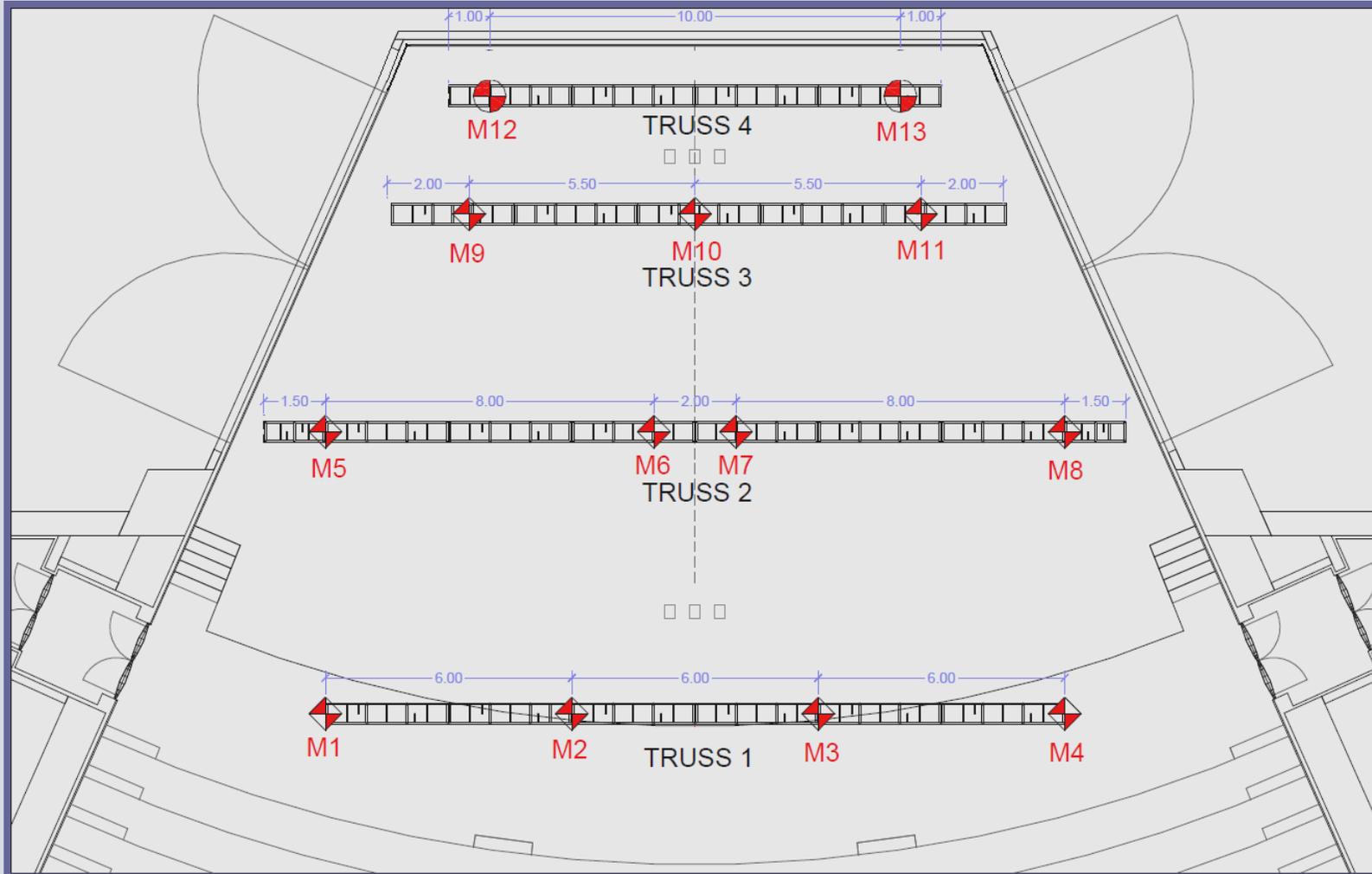
empleen, deberán ser resistentes al calor (mínima temperatura de uso 200 grados centígrados). En caso de no cumplirse este requisito se deberá obligatoriamente instalar un anclaje secundario, colocado de tal forma que la holgura máxima de 5 centímetros, para que en caso de fallo del principal las fuerzas dinámicas generadas no supongan un riesgo para la resistencia del anclaje secundario.

6. MAQUINARIA Y ACCESORIOS DE RIGGING.

Toda la maquinaria (polipastos de cadena o cable, eléctricos o manuales) y todos los accesorios de rigging a usarse deberán estar en perfecto estado de funcionamiento, etiquetado y/o marcado, venir acompañados de sus Declaraciones de Conformidad con la Directiva de Maquinas 2006/42/CE de 17 de mayo de 2006 y con sus correspondientes inspecciones periódicas (como máximo anuales).



A.a. AUDITORIO A. PLANO TRUSSES y MOTORES





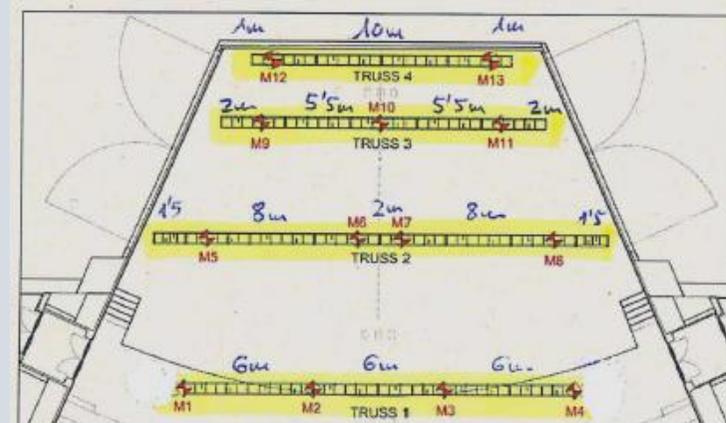
A.b. AUDITORIO A. CARGAS PERMITIDAS

TRUSS 1. Para tramos de 6,00 metros. Carga puntual máxima 1,0 Tn. Carga lineal máxima 400 Kg/ml. Flecha admisible 20 mm

TRUSSES 2, 3 y 4. Según cuadros:

| 52 X 52 CM TRUSS COLOR EXTERIOR DORADO - CARGAS PERMITIDAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---------|-------|--------|----|------|-----------|-------|--------------------------------------|-------|--|-----|---|-----|--|-----|
| Longitud del vano | | Carga Uniformemente Distribuida (C.U.D) | | | | | | Deflexión | | CARGA PUNTUAL MÁXIMA ADMISIBLE | | | | | | | |
| | | PESO 14 Kg/m.l. | | | | | | | | Carga Puntual en el centro (C.P.C) * | | Carga Puntual a Tercios (C.P.T), carga por punto | | Carga Puntual a Cuartos (C.P.Cu), carga por punto | | Carga Puntual a Quintos (C.P.Q), carga por punto | |
| m | ft | Kg | lbs | Kg/m | lbs/ft | mm | inch | Kg | lbs | Kg | lbs | Kg | lbs | Kg | lbs | Kg | lbs |
| 2 | 6,6 | 2.000 | 4.414,0 | 1.000 | 672,8 | 2 | 0,07 | 1.000 | 2.207 | 550 | 1.214 | 367 | 810 | 275 | 607 | | |
| 4,4 | 14,4 | 1.350 | 2.979,5 | 307 | 206,4 | 8 | 0,31 | 675 | 1.490 | 506 | 1.117 | 338 | 745 | 253 | 559 | | |
| 5,5 | 18,0 | 1.700 | 3.751,9 | 309 | 208,0 | 13 | 0,51 | 850 | 1.876 | 638 | 1.407 | 425 | 938 | 319 | 703 | | |
| 6 | 19,7 | 1.500 | 3.310,5 | 250 | 168,2 | 15 | 0,59 | 750 | 1.655 | 563 | 1.241 | 375 | 828 | 281 | 621 | | |
| 8 | 26,2 | 1.200 | 2.648,4 | 150 | 100,9 | 24 | 0,94 | 600 | 1.324 | 450 | 993 | 300 | 662 | 225 | 497 | | |
| 8,7 | 28,5 | 1.100 | 2.427,7 | 126 | 85,0 | 25 | 0,98 | 550 | 1.214 | 413 | 910 | 275 | 607 | 206 | 455 | | |
| 10 | 32,8 | 750 | 1.655,3 | 75 | 50,5 | 31 | 1,21 | 375 | 828 | 281 | 621 | 188 | 414 | 141 | 310 | | |

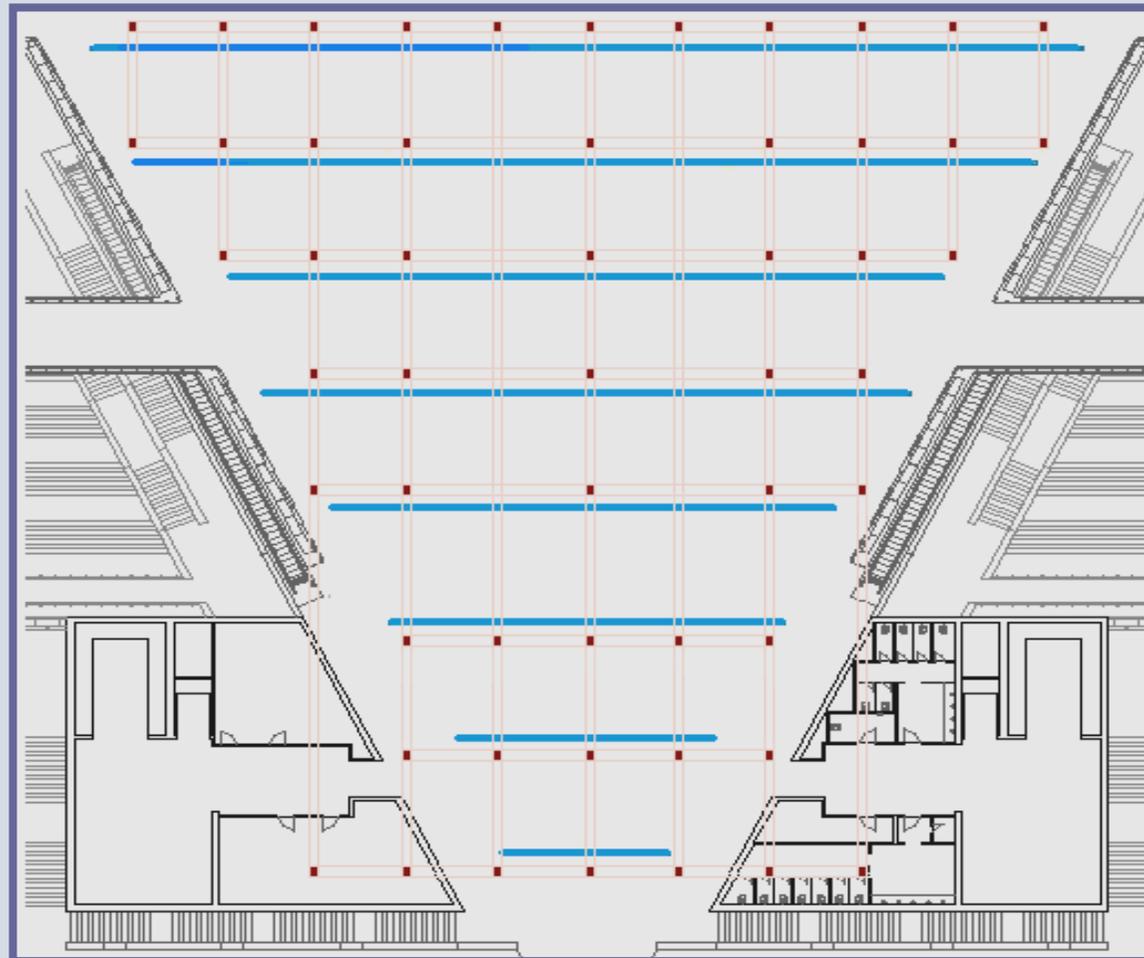
| VOLADIZOS - CARGAS PERMITIDAS | | | | | |
|--------------------------------|-----|---|--------|-------------------------------------|-------|
| 52x52 cm COLOR EXTERIOR DORADO | | | | | |
| Longitud del voladizo | | Carga Uniformemente Distribuida (C.U.D) | | Carga Puntual en el Extremo (C.P.E) | |
| m | ft | Kg/m | lbs/ft | Kg | lbs |
| 1 | 3,3 | 570 | 383,5 | 469 | 1.035 |
| 1,5 | 4,9 | 341 | 229,4 | 396 | 874 |
| 2 | 6,6 | 231 | 155,4 | 342 | 755 |
| 3 | 9,8 | 129 | 86,8 | 267 | 589 |





B.a. POLIVALENTE. PUNTOS DE CUELGUE

54 puntos, soportando cada punto una carga máxima de 400 Kg





ANEXO II. SOBRECARGAS EN FORJADOS

| | |
|---|-----------------------|
| Escaleras y accesos: | 0,50 T/m ² |
| Almacenes | 0,50 T/m ² |
| Aparcamiento automóviles | 0,40 T/m ² |
| Sala de máquinas | 1,00 T/m ² |
| Oficinas y comedores | 0,30 T/m ² |
| Salas de exposiciones y auditorio | 0,50 T/m ² |
| Escenario auditorio A | 0,30 T/m ² |
| Cubierta auditorio superior (sala polivalente) | 1,00 T/m ² |

Según sobrecargas definidas en Proyecto



ANEXO III. OTROS

- ❖ Las **plataformas elevadoras** o cualquier maquinaria auxiliar de montaje no debe sobrepasar los 2.500 Kg totales para la sala Polivalente, ni los 300 Kg/m² para el escenario del Auditorio A.
- ❖ Para el desplazamiento de las **plataformas elevadoras**, cualquier movimiento de debe realizarse siempre en su posición plegada.
- ❖ Los **cables** que vayan por suelo deberán llevar siempre una protección de "pasacables".
- ❖ No se deberá pasar nunca **cables** por falsos techos. Deben ir siempre vistos y registrables.
- ❖ El **vinilado** en los cristales de las fachadas exteriores han de tomar precauciones para no ensuciar el vinilo xerografiado en el cristal templado existente que protege de luz y sol el interior. Caso de mancharse la responsabilidad de la limpieza corresponderá a la empresa instaladora. Deberán contar con los correspondientes permisos del Ayuntamiento para las operaciones de montaje.
- ❖ No colocar moqueta ni ningún elemento que pueda tapar las **rejillas** existentes en el suelo de la Sala polivalente.
- ❖ No colgar de ninguna de las **barandillas** de Palacio. Igualmente tampoco se debe colgar ningún elemento de las torres de la Sala Polivalente.
- ❖ Queda prohibido la apertura de las **ventanas** existentes en las **Torres 1, 2, 3 y 4** de evacuación del Palacio.
- ❖ Los **consumos previstos**, amperios, para cada zona del Palacio deben ser comunicados al Departamento de Producción.
- ❖ Los espacios donde se realicen **acopios de material** deberán contar con elementos de extinción complementarios a los existentes en Palacio.
- ❖ Mantener una servidumbre de 0,80 mts. a fachada principal para poder activar mecanismos de apertura de puertas de evacuación.
- ❖ Igualmente en hall principal tener en cuenta en los diseños de los montajes los altavoces junto a fachada. Figuran en planos.
- ❖ No superar la altura de 3,50 mts en montajes en los halles izquierda y derecha.

NOTA: Este documento se encuentra en Isonone / Comercial Ops / Comercial / Planos y Manuales / 04 Manual Técnico / Anexo Manual Técnico Palacio Municipal.

Este documento se irá actualizando de forma permanente, en función de las nuevas situaciones que se vayan detectando o bien a requerimiento.