

MEMORIA CONSTRUCTIVA PARTICULAR
MÓDULOS MÓVILES

SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACIÓN DE MÓDULOS MÓVILES
EN ESCUELAS PRIMARIAS, ESCUELAS TÉCNICAS Y LICEOS DE TODO EL PAÍS

Contenido

ASPECTOS GENERALES	1
Ubicación de los módulos prefabricados	1
Transporte e instalación	1
CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES	1
Dimensiones mínimas AULAS	1
ESTRUCTURA	1
Vigas Riostras	2
Estructura metálica en chapa plegada y pintada	2
Paredes y techo de panel aislante	2
CUBIERTA	4
UNIONES ENTRE MÓDULOS	4
SELLADO DE UNIONES Y ENCIENTROS	4
ABERTURAS	5
Aulas triples	5
Aulas dobles	5
Aulas triples y dobles	5
PISO	5
ZÓCALOS	8
CARACTERÍSTICAS GENERALES	8
Materiales	8
Resistencia al viento	8
Aislación Térmica	8
Pintura	8
Estanqueidad	8
Incombustibilidad	9
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9
Acometida	11
Aire acondicionado	11
Descarga a tierra	12
ELEMENTOS EXTERIORES	13
Pavimento galería	13
Galería techada	13
Rejas	13
PINTURA	14
MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	14
ENTREGA DE LLAVES DE LOS MÓDULOS	14

ASPECTOS GENERALES

Los trabajos deberán realizarse según las normas del buen construir y el arte del oficio. El supervisor asignado por CND observará y solicitará todos los ajustes necesarios, que estarán a cargo exclusivo de la empresa contratista sin generar costos adicionales, incluso en aspectos de terminaciones.

Cualquier cambio propuesto a esta memoria deberá ser solicitado y aprobado por la Supervisión.

La empresa contratista será responsable de que no falten materiales en obra. La falta de materiales en plaza no será justificativo válido. Es responsabilidad del contratista adquirirlos con la debida antelación.

Se permite el uso del servicio de agua y luz existente en el Centro educativo como alimentación provisoria durante la obra, siempre que no afecte su funcionamiento normal. Si el servicio del Centro no estuviera operativo, interfiriera o fuera insuficiente, la empresa contratista deberá utilizar, sin excepción, un electrogenerador para electricidad y/o abastecimiento de agua por su cuenta.

Ubicación de los módulos prefabricados

El supervisor elaborará un plano con ubicación de las aulas, de acuerdo con los elementos existentes, y reflejando lo acordado entre el Supervisor de obra, la Dirección del Centro y la Empresa contratista.

Transporte e instalación

Los módulos serán desarmables y transportables. Las unidades, nuevas y autoportantes, permitirán su transporte, descarga y colocación mediante su propia estructura. Se podrán izar con sistemas convencionales como grúas, montacargas o autoelevadores. Serán fáciles de transportar y cumplirán con las normas del MTOP en cuanto a dimensiones y peso para carreteras, puentes, etc.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES

Dimensiones mínimas AULAS

AULAS DOBLES (de 2 módulos): 4.60m x 6.00 m

AULAS TRIPLES (de 3 módulos): 6.00m X 6.90m Altura mínima interior: 2.50m

Pendiente mínima en cubierta: 3% (hacia la fachada posterior)

ESTRUCTURA

Fundaciones

Bases

A efectos de comparación de las ofertas, se considerará la construcción de bases para el apoyo de cada aula: 12 por aula triple y 9 por aula doble.

Las bases serán de hormigón armado de 45x45 cm, con una altura de 60 cm, sobresaliendo 15 cm del nivel de piso natural. Se apoyarán sobre terreno firme compactado. La armadura consistirá en una jaula conformada por aros 3Ø8 en ambos sentidos, con un recubrimiento de 3 cm. Se nivelarán individualmente para cada módulo, asegurando así la horizontalidad del conjunto.

Todas las bases contarán con platinas metálicas ancladas mediante pernos metálicos. Estas platinas se soldarán a la estructura metálica de las aulas con un cordón de soldadura de al menos 10 cm. Considerando la

posibilidad de traslado de los módulos prefabricados, se podrán utilizar planchuelas abulonadas en lugar de las platinas ancladas. La empresa adjudicada definirá la cantidad y el tamaño de las planchuelas y los bulones, garantizando la estabilidad y resistencia del módulo tanto en condiciones normales como frente a inclemencias climáticas adversas. Los cálculos y verificaciones necesarios quedarán bajo la entera responsabilidad de la empresa.

Vigas Riostras

Las bases se colocarán sin arriostramiento para permitir una adecuada ventilación inferior de los pisos del aula. Solo en los lugares donde pueda acceder una persona (por ejemplo, un alumno) se instalarán riostras y mampostería, de acuerdo con el Supervisor de obra.

En los casos de acceso, las bases se arriostrarán mediante vigas riostras de hormigón armado. La empresa contratista propondrá las dimensiones y características de las armaduras, asumiendo la responsabilidad de los cálculos y verificaciones necesarias. Las vigas deberán arriostrar en ambos sentidos del perímetro del módulo. Queda a criterio técnico de la empresa el arriostramiento en ambos sentidos de las bases que no formen parte del perímetro. Estas vigas garantizarán el apoyo para el cierre de mampostería que se detalla a continuación.

Si se accede a todo el perímetro del aula, se cerrará con un muro de mampostería de 12 cm entre el nivel de piso natural y la estructura metálica, apoyado en las vigas riostras. Este muro contará con 4 puntos de ventilación cruzada en lados opuestos, con rejillas metálicas de 30x10 cm. Cada rejilla tendrá una celosía de aluminio y tejido mosquitero en el interior. En caso de instalación contigua a otras existentes, las ventilaciones se realizarán en el frente y fondo del módulo.

La elección del mampuesto para el muro perimetral queda a criterio de la empresa oferente. El mampuesto deberá revocarse en el exterior. Si se aplica manualmente, se hará con llana, presionando contra el muro para lograr una superficie uniforme y homogénea.

Si se utiliza la viga riostra como cierre perimetral, no se permitirá el hormigón visto. Deberá revocarse para cumplir con los requisitos antes mencionados.

Se deberá cotizar, como mínimo, la altura de cierre necesaria para un terreno nivelado, considerando todos los requisitos detallados en los recaudos. La empresa decidirá el margen de estimación de cobertura frente al riesgo de otros requerimientos para la ejecución. En todos los casos, se ejecutará la totalidad del cierre sin que se puedan computar como trabajos imprevistos aquellos necesarios para dicho cierre que no se hayan considerado en el monto ofertado.

Estructura metálica en chapa plegada y pintada

Los módulos se construirán con una estructura de acero, ensamblada mediante métodos de soldadura aprobados según la normativa vigente. Las paredes contarán con aislamiento térmico que cumplirá con los requisitos del pliego.

Los postes esquineros se fabricarán con perfil Normal L de 2" x 3/16". Los largueros inferiores y travesaños de piso se harán con perfiles de chapa plegada de ¼" y ⅝" de espesor, respectivamente. Para los largueros superiores centrales se utilizará Perfil normal 8.

Paredes y techo de panel aislante

El sistema de paredes y techos debe adecuarse a las necesidades de acondicionamiento higrotérmico, ventilación e higiene de los locales educativos según la normativa vigente en nuestro país.

El núcleo aislante térmico tendrá un espesor mínimo de 100 mm, y los paneles cumplirán las siguientes características:

- Peso específico aparente: entre 16 y 20 kg/m³.
- Autoextinguible: clasificado como difícilmente inflamable, según norma DIN 4102.
- Coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, según la norma DIN 4108, medido a +10 °C y determinado según ensayo DIN 52612.
- Absorción de agua: de 0,4 a 0,7% en volumen, ensayado según la norma DIN 53428.
- Resistencia a la difusión de vapor de agua: elevada, ensayada según la norma DIN 53122.
- Resistencia a la intemperie: las influencias atmosféricas (luz solar, lluvia y viento) producirán poca alteración. Se admitirá un amarilleamiento del color tras algunos meses, pero no deberá perder sus propiedades aislantes ni la estabilidad dimensional.
- Estabilidad dimensional: aprobará el ensayo basado en la norma DIN 18164 a alta temperatura.
- Propiedades mecánicas: cumplirá con resistencia a la compresión con 10% de recalcado. Resistencia a la tracción: entre 1,2 y 1,7 kp/cm².
- Temperaturas de servicio: mínima de -200 °C y máxima de +85 °C.

Tendrá doble cobertura de chapa de acero con las siguientes características:

- Lámina: galvanizada y prepintada. Calibre: n.º 26 (0,493/0,500 mm).
- Calidad: comercial SAE-1010, con bajo contenido de carbono.
- Obtención: por proceso de laminación en frío.
- Límite de fluencia: 2320 kg/cm² mínimo.
- Grado: "A", según la norma ASTM-A-446.
- Galvanizado: recubrimiento de zinc aplicado por inmersión en caliente, para obtener una capa tipo G-90 equivalente a 250 g/m², conforme a la norma ASTM-A-653.
- Prepintado: revestimiento de acabado con pintura poliéster de 20 micras de espesor, aplicada sobre una base o primer de resina epoxi de 5 micras, sometidos a un tratamiento de curado en horno.
- Protección: recubierto con un film de polietileno.

El núcleo aislante y la chapa de acero se unirán con un adhesivo que tenga las siguientes características:

- Bicomponente poliuretánico.
- Temperatura de aplicación: de 22 a 24 °C.
- Cantidad de adhesivo: 400 g/m².
- Aplicación: mecanizada, utilizando maquinaria que asegure un contacto continuo y homogéneo entre el núcleo aislante y la chapa. No se admitirá pegado manual.
- Los semipaneles se unirán entre sí mediante multiencastré en la aislación térmica y junta de encastré en la chapa, o con perfiles H de aluminio anodizado. Todas las uniones se sellarán herméticamente con un sellador de siliconas que cumpla las siguientes características:
 - Aprobación según la norma DIN 18545-E.
 - Resistencia mecánica a la tracción: 0,5 N/mm².
 - Variación del volumen en condiciones de trabajo: -4%.
 - Temperatura de aplicación: de -10 °C a +40 °C.
 - Contendrá un inhibidor de microorganismos para prevenir la formación de colonias de hongos o bacterias.
 - No se admite el uso de membranas vistas en la unión de los contenedores.

Se prestará especial atención al sellado de las uniones entre paneles, y entre paneles y estructura, en bordes y esquinas, para garantizar la estanqueidad e impedir el paso de humedad al interior del local. Se asegurará el uso de los accesorios correspondientes al sistema constructivo (fijaciones, varillas roscadas, tortuga plástica, siliconas, vainas, etc.).

CUBIERTA

El techo tiene las mismas especificaciones que las paredes de isopanel. Deberá tener una pendiente mínima del 3% con caída libre por goterón o sobre babeta.

La inclinación será con caída hacia la cara posterior de los módulos (opuesta al acceso). Se realizará un doble plegado (dobleengrafado) entre los bordes de los paneles.

En la galería se colocarán chapas de acero galvanizado sinusoidal de calibre 26.

UNIONES ENTRE MÓDULOS

Las uniones entre módulos (tanto de cubierta como de cerramiento lateral) se resolverán según los detalles constructivos proporcionados. Estas uniones incluirán:

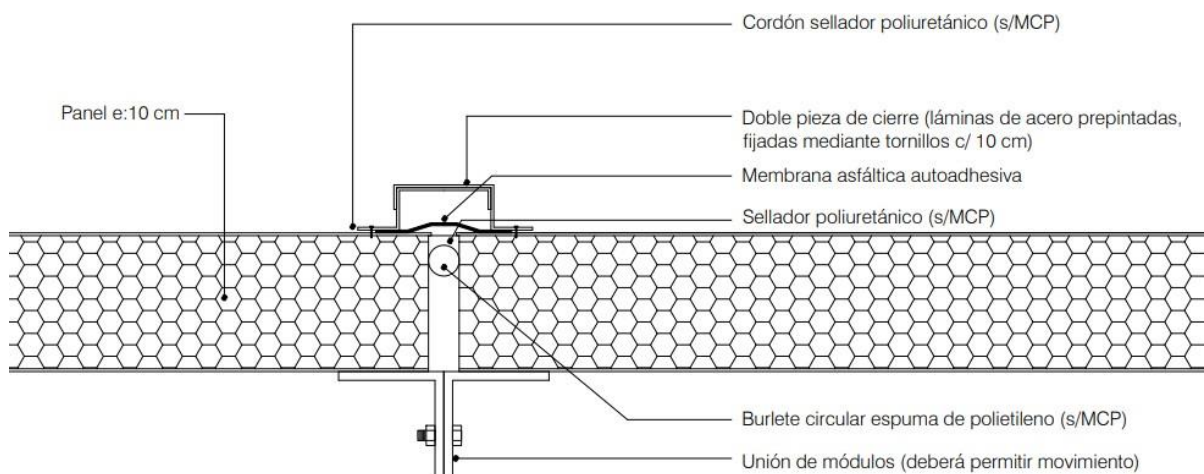
1. Un burlete circular de espuma de polietileno de calidad igual o superior a SikaRod.
2. Una membrana autoadhesiva de calidad igual o superior a Multiseal de Sika.
3. Una doble pieza de cierre de acero prepintado.

Las piezas de cierre se fijarán a los paneles con remaches pop cada 10 cm. Cada pieza se sellará en su arista con un sellador poliuretánico de calidad igual o superior al Sellador Adhesivo de Poliuretano 550 FC de 3M.

Como acabado final, se aplicará una membrana líquida con protección UV de calidad igual o superior a SikaFill Elástico sobre todos los cordones de sellado expuestos directamente al sol.

Importante: las uniones en la estructura de los módulos deberá permitir el movimiento de los mismos.

Detalle unión entre módulos



SELLADO DE UNIONES Y ENCUENTROS

Para el sellado de uniones y ventanas, se seguirá este procedimiento:

Se empleará un sellador poliuretánico de calidad igual o superior al Sellador Adhesivo de Poliuretano 550FC de 3M. La aplicación se realizará siguiendo rigurosamente las instrucciones del fabricante, garantizando una cobertura completa y uniforme en todas las uniones y encuentros.

Tras aplicar el sellador y esperar el tiempo de curado recomendado, se aplicará una membrana líquida con protección UV. Esta membrana, de calidad igual o superior a SikaFill Elástico, cubrirá todos los cordones de sellado expuestos directamente al sol.

Es crucial que todas las superficies a sellar estén limpias, secas y libres de polvo, grasa o cualquier contaminante que pueda afectar la adherencia del sellador.

Se prestará especial atención a las condiciones ambientales durante la aplicación, respetando los rangos de temperatura y humedad recomendados por los fabricantes. No se realizarán trabajos de sellado en condiciones climáticas adversas que puedan comprometer la calidad del resultado.

ABERTURAS

Aulas triples

4 ventanas de 1,50 x 2,20 m, serie tipo MECAL MAX de Aluminios del Uruguay o superior, con dos paños fijos de vidrio en la parte inferior y dos paños corredizos en la superior. Cristal transparente de 5 mm.

Aulas dobles

2 ventanas de 1,50 x 3,30 m, tipo MECAL MAX de Aluminios del Uruguay o superior, con tres paños fijos de vidrio en la parte inferior y tres paños superiores: dos corredizos y uno tipo tabaquera.

Cristal transparente de 5 mm.

La abertura tipo tabaquera deberá contar con un cierre mediante manija y un retén que regule su apertura.



Aulas triples y dobles

Se instalará una puerta batiente, maciza o de isopanel, de 1,10 x 2,10 m con superficie de terminación lisa. No se aceptarán puertas de dimensiones menores.

La puerta incluirá una cerradura tipo manotón de acero inoxidable de 25 mm, con chapa de terminación pegada y atornillada mediante pernos pasantes. La puerta deberá abrir hacia el exterior.

Todas las aberturas serán estancas, evitando la filtración de agua al interior del local. Se prestará especial atención a la unión entre la abertura y el sistema de paneles.

La oferta incluirá la pintura de puertas y tramos de fachada (según el color establecido en los recaudos o definido por la supervisión), aplicando las manos necesarias para lograr un color superficial homogéneo.

PISO

La estructura perimetral del piso se construirá con dos tubos rectangulares de 120x60x3 mm (ver detalle). La estructura intermedia constará de perfiles PGC de 150 mm, espaciados cada 50 cm. Como apoyo perimetral y anclaje, se colocará un perfil PGU de 150 mm que recibirá los PGC mencionados. Estos perfiles se fijarán a la estructura principal con tornillos autoperforantes y autorroscantes de 6,3 mm de diámetro, de acero microaleado al boro, cada 30 cm. Alternativamente, se podrán usar tubos rectangulares de 120x60 mm y 3 mm de espesor, soldados a la estructura principal. Las soldaduras se esmerilarán y limpiarán cuidadosamente para lograr una superficie homogénea, siguiendo las normas UNIT o DIN 4099.

En caso de usar tubos rectangulares para la estructura intermedia, se deberá colocar también una pieza perimetral que permita el apoyo de los tableros fenólicos en todo el perímetro del espacio interior.

Toda la estructura metálica, excepto los PGC y PGU, se lijará cuidadosamente para eliminar cualquier resto visible de óxido. Después, se limpiarán las superficies con un solvente (aguarrás, naka, etc.) para eliminar grasas, aceites y otros elementos que puedan dificultar la adherencia de la pintura. Se aplicarán dos capas de fondo antióxido sintético de calidad igual o superior a INCA, seguidas de un suave lijado. Finalmente, se aplicarán dos manos de pintura epoxi blanca, de calidad igual o superior a Sikagard-62.

Sobre los perfiles PGC intermedios (o los tubos de 120x60x3 mm), y perpendicular a estos, se instalará en toda la superficie del piso un manto de espuma de polietileno de celda cerrada con unión termosoldable, de igual o mejor calidad que Isolant. Estemanto tendrá 10 mm de espesor y una cara aluminizada, la cual se colocará hacia arriba.

A continuación, se instalarán dos capas de tableros fenólicos de 18 mm de espesor sobre toda la superficie. Estas se dispondrán de forma trabada, con la capa superior perpendicular a la inferior.

Los tableros de la primera capa se atornillarán al apoyo perimetral cada 10 cm y a los apoyos intermedios cada 30 cm, usando tornillos autoperforantes galvanizados con alas y cabeza avellanada. La segunda capa de fenólico se fijará en todo su perímetro con tornillos tipo FIX de 3,5 x 25 mm (que no atravesarán totalmente el segundo fenólico), también de cabeza avellanada, con tratamiento zincado y fosfatado, colocados cada 30 cm.

Los cantos resultantes de cortes en las placas se protegerán con dos capas de protector para madera de igual o mejor calidad que Incastein.

Las placas de compensado fenólico del piso no deben atravesar los cerramientos exteriores de los módulos; deben terminar a plomo con el interior de estos. Se recortarán los paneles del cerramiento lateral del módulo para que la lámina exterior (chapa de recubrimiento del panel) sobresalga al menos 10 cm de la interior, asegurando así la estanqueidad del encuentro (ver detalle).

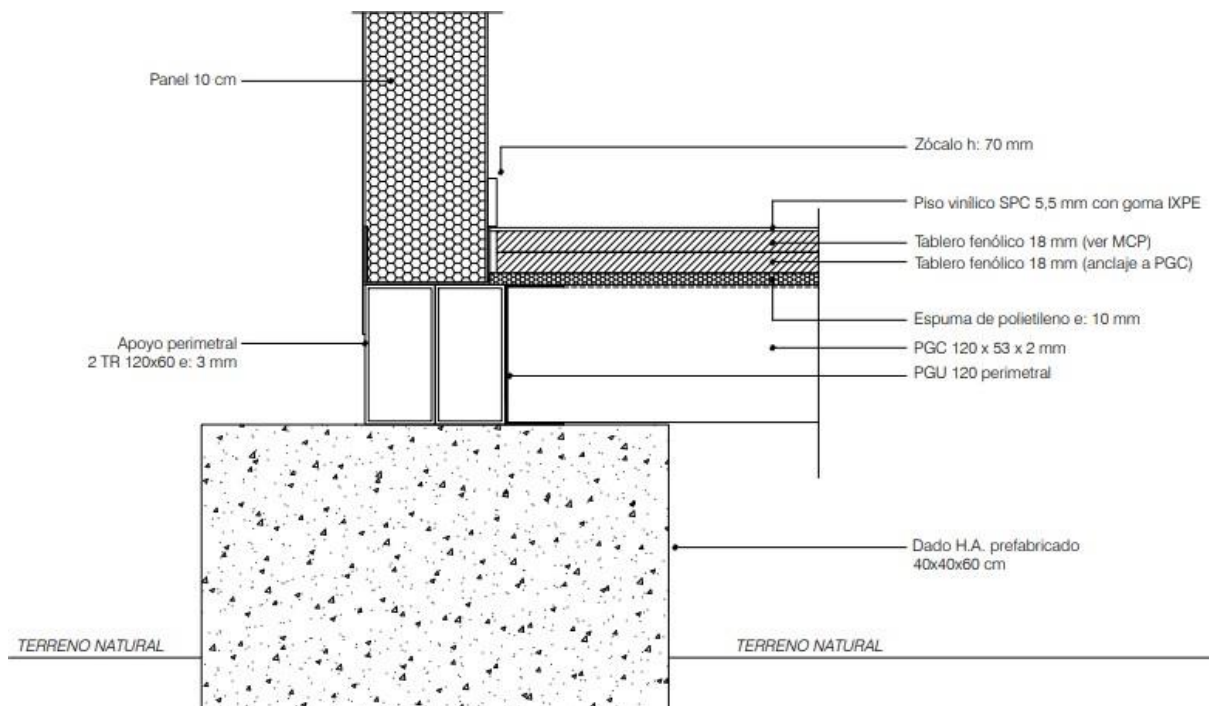
Sobre los tableros se instalará un piso vinílico SPC de 5,5 mm de espesor con goma IXPE, en formato de tabla y sistema de encastre. El diseño imitará madera de roble gris oscuro. Todos los pisos se rematarán con un en MDF moldurados y pintados de color blanco atornillados, o pegados con adhesivo poliuretánico, al panel.

En la puerta de acceso, se instalarán umbrales de chapa galvanizada labrada de 1,10 m x 0,50 m y 3 mm de espesor. Estos umbrales se plegarán sobre la estructura inferior del módulo y se soldarán a la misma (ver detalle).

Importante: el piso y todos sus componentes (estructura, aislante, fenólico y pavimento) contarán con una garantía de 5 años. Cualquier mejora al diseño propuesto será responsabilidad exclusiva de la empresa contratista.

Detalle constructivo pisos

MEMORIA CONSTRUCTIVA – MÓDULOS MÓVILES



Detalle constructivo umbral

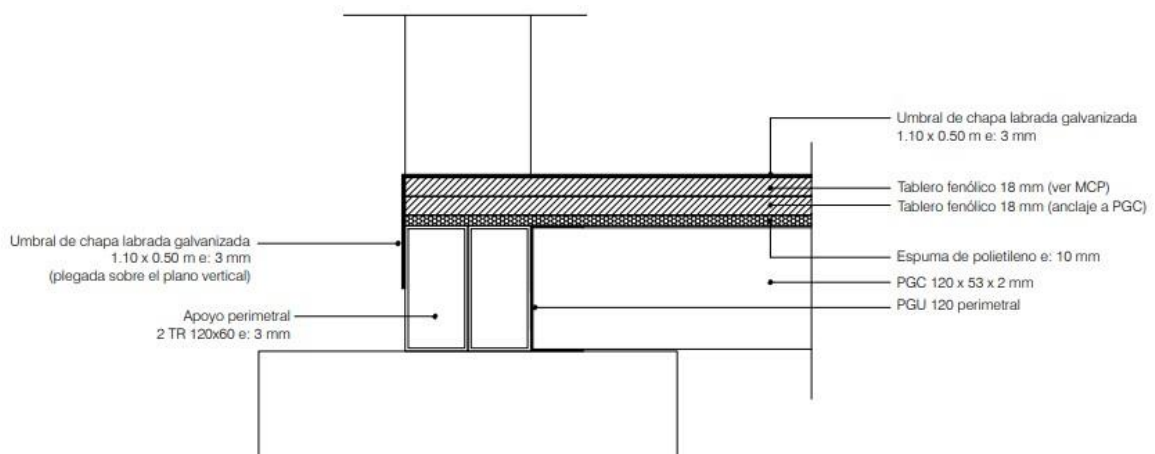


Imagen de referencia umbral



ZÓCALOS

Se colocarán zócalos en MDF moldurados y pintados de color blanco atornillados, o pegados con adhesivo poliuretánico, al panel.



CARACTERÍSTICAS GENERALES

Materiales

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras deberán cumplir con las Normas UNIT. La empresa Contratista suministrará todos los materiales requeridos para las instalaciones en construcción, estén o no detallados en los recaudos. Estos materiales serán nuevos, de buena calidad y, cuando corresponda, contarán con certificado de garantía de origen. Se proporcionarán folletos, muestras y resultados de ensayos según se solicite. El Supervisor designado podrá rechazar y exigir el retiro de la obra de aquellos materiales que no cumplan con las exigencias establecidas.

Resistencia al viento

Las unidades resistirán vientos según las normas UNIT.

Aislación Térmica

Las aulas cumplirán las exigencias de la Resolución 2928/09 de la IMM en cuanto a transmitancia térmica y factor de huecos detechos. Esta resolución establece un máximo admisible de $0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$ tanto para muros como techos.

Pintura

La pintura de estructuras metálicas en chapa plegada —como laterales, esquineros y tapajuntas— se realizará con 60 micras de fondo anticorrosivo y 60 micras de esmalte sintético color blanco.

Estanqueidad

El Contratista asegurará la estanqueidad del conjunto, incluyendo las uniones entre aberturas y paredes. Los paneles aislantes de techos serán engrafados y los de pared, encastrados. No se admitirá el uso de tiras de membrana asfáltica sobre la unión de los paneles como solución de estanqueidad. Se incluirán los accesorios propios del sistema constructivo: fijaciones, siliconas, tortugas y vainas.

Se realizará una prueba de agua para corroborar la estanqueidad del módulo. Esta prueba consistirá en aplicar un

chorro de manguera a presión, simulando lluvia con viento en los puntos críticos: fachadas, aberturas, uniones y cubierta. Se verificará que no ocurran filtraciones ni manchas de humedad en el interior del local.

En fachadas con aberturas, se evitará el escurrimiento de agua que pueda afectar la estanqueidad de la abertura, colocando un goterón en la cubierta o una babeta en el dintel de la abertura.



Incombustibilidad

RF -30 o superior (EF – Estabilidad al fuego).

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se entiende que la oferta incluye todos los elementos, partes, accesorios y piezas necesarios para una instalación eléctrica correcta, segura, confiable y prolija, aunque no se mencionen explícitamente en el rubrado o en los recaudos.

La firma instaladora será responsable de cumplir fielmente con las disposiciones del Ente Energético, incluyendo tramitaciones, solicitudes de servicio, aumentos de carga, pedidos de inspecciones y cualquier otro trámite exigido por la normativa vigente. También será responsable de los vicios ocultos o deficiencias que no se evidencien al momento de la recepción, así como del buen funcionamiento y las condiciones seguras de la instalación suministrada.

La carga estimada para cada aula en su punto de servicio máximo simultáneo será de 1,96 kW (aire acondicionado más iluminación).

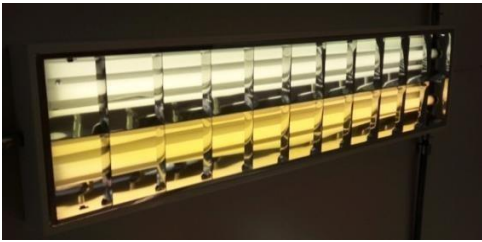
El cálculo de la línea correspondiente y el sistema de distribución serán responsabilidad de la firma instaladora y del contratista del suministro de contenedores, ajustándose a lo que la firma instaladora solicite.

Para las previsiones de seguridad, se debe asumir que el revestimiento interno de las aulas contenedoras puede ser inflamable.

Todas las canalizaciones aparentes se ejecutarán con caños galvanizados tipo DAISA.

Las aulas tendrán distribución monofásica de 230 voltios. Se estimará una carga de iluminación por aula de 0,56 kW y una carga de 1,4 kW monofásico para la instalación de un equipo de aire acondicionado.

Se instalarán 6 luminarias en aulas de 3 módulos y 4 luminarias en aulas de 2 módulos. Estas serán de tubos fluorescentes dobles de 2x36 watts con louver doble parabólico, alternando color 83 luz cálida con luz fría para evitar el efecto estroboscópico.



En el exterior se instalará una luminaria adosada a caja de brazo, con un grado de protección mínimo IP55 según la norma IEC

529. Se utilizará un modelo de artefacto circular con base metálica y protector de vidrio. Las luces exteriores se controlarán de forma centralizada desde el tablero del módulo prefabricado, mediante un circuito activado automáticamente por una fotocélula.



Todos los artefactos a utilizar deberán contar con el respaldo de una firma local o extranjera con representante en el país, y deberán tener la marca y procedencia visibles en su exterior.

Si la marca y procedencia no son visibles en el exterior de la luminaria, se deberá enviar una nota al supervisor, firmada por un técnico, detallando la marca, procedencia y representante en el país.

Se instalarán también:

- 2 tomacorrientes monofásicos de tres en línea
- 2 tomas Schuko
- 1 interruptor termomagnético de iluminación
- 2 interruptores termomagnéticos de tomacorrientes
- 1 llave general bipolar de 25A
- 1 tablero sistema DIN, con llaves térmicas y disyuntor diferencial (sensibilidad 25-30mA)

El tablero tendrá los circuitos ordenados y numerados para poder identificarlos conforme a planos y esquemas, sin excepción. Será de adosar, de PVC, con grado de protección IP40, instalado a una altura de 1,70 m desde su borde inferior. El cableado entre los interruptores se realizará con cable multifilar, respetando los colores para neutro y fases (no se admiten regletas conectoras).



La firma instaladora será responsable de verificar que el amperaje y la tensión se mantengan dentro de los parámetros admisibles cuando el sistema opere a plena carga.

El supervisor designado podrá modificar la ubicación de los tomacorrientes monofásicos y tomas Schuko dentro del módulo, según las necesidades específicas del centro educativo. Estos cambios no supondrán un costo adicional para la empresa oferente.

Acometida

La alimentación de la instalación eléctrica se realizará desde el tablero general, cumpliendo con todas las indicaciones reglamentarias (UTE - Ente Energético). Desde allí, se tenderán líneas subterráneas con cable bajo goma hasta cámaras de 40x40 cm ubicadas al pie de cada aula.

Si no fuera viable enterrar la acometida, se realizará un tendido aéreo con cable bajo goma y una guía de alambre galvanizado, previa autorización del supervisor designado.

El oferente será responsable de la línea de alimentación desde el tablero general a las aulas, siempre que esta distancia no supere los 30 metros.

Desde cada cámara, se instalará una línea aparente que recorrerá la cubierta por su punto más alto, alimentando cada tablero mediante una instalación aparente en caños galvanizados tipo DAISA y conductores de súper-plástico.

Todas las canalizaciones aparentes dentro de los módulos deberán realizarse con caños galvanizados tipo DAISA.

Aire acondicionado

Se deberá instalar un equipo de aire acondicionado de al menos 18.000 BTU por aula, para mantener temperaturas confortables en el interior.

La ubicación de las unidades interior y exterior deberá seguir lo indicado en los planos eléctricos. Queda prohibida la instalación de la unidad exterior en las fachadas laterales del módulo.

Si no fuera posible ubicar la unidad exterior en la fachada posterior según los planos, se permitirá su instalación sobre la cubierta. La conexión de cobre entre las unidades interior y exterior deberá cubrirse con un ducto tipo electrocanal de 10 cm de altura, e incluir un codo sifón para evitar el ingreso de agua al módulo a través del paso.

El desagüe del equipo de aire acondicionado deberá canalizarse en el exterior de cada módulo, sobre las esquinas de la fachada posterior —nunca en las fachadas laterales—. Esta canalización deberá protegerse con caños de PVC, cuyo punto de salida no excederá los 10 cm por encima del terreno natural o pavimento existente.



Descarga a tierra

El conductor de protección debe llegar a todos los puntos de conexión de todos los módulos a instalar.

La firma instaladora es responsable de todo el sistema de descarga a tierra y aterramiento. Esto incluye la definición e instalación de dichos sistemas de la manera más eficaz, segura, confiable y prolija, cumpliendo con la normativa vigente exigida por el ente energético (UTE). La jabalina no debe quedar expuesta y debe tener una tapa de cámara de 20x20 cm que la oculte.



Se debe presentar un informe firmado por un técnico que indique si es necesaria o no la instalación de un pararrayos para proteger la totalidad del Centro frente a descargas atmosféricas.

La empresa deberá presentar, antes de la recepción parcial o provisoria, las siguientes planillas con resultados satisfactorios de:

- Mediciones de tensión del suministro: entre fases, entre fases y neutro, y entre fases y tierra.
- Mediciones de resistencia del terreno.
- Medición de resistencia del sistema de aterramiento artificial de la instalación.
- Medición de continuidad de todos los conductores de tierra.
- Mediciones de aislamiento de los conductores entre fases y con respecto a tierra.
- Verificación de la instalación en carga baja, media y plena, comprobando en todos los casos un equilibrio no mayor al 20% entre fases.
- Demostración visual del encendido de luminarias interiores y exteriores por el tiempo que determine el supervisor asignado (bloqueando las fotocélulas o alternando los controles durante el ciclo diurno).

ELEMENTOS EXTERIORES

Pavimento galería

Se construirá un pavimento exterior frente a los accesos, de 1,50 m de ancho y 15 cm por debajo del nivel interior de las aulas.

El pavimento será de hormigón armado de 10 cm de espesor, reforzado con una malla de alambre de acero electrosoldada de 15x15 cm y 3,4 mm de diámetro (tipo mallalur C34), ubicada en el centro del espesor. La superficie tendrá un acabado frotachado y una pendiente hacia el exterior para garantizar el drenaje de aguas pluviales.

Se diseñarán juntas cada 2 m, selladas con asfalto modificado a base de polímeros elastoméricos. Este material debe ser adherente, flexible, impermeable, resistente a hidrocarburos y a la intemperie (rayos UV), con buena elongación y comportamiento adecuado ante variaciones térmicas extremas o gradientes elevados.

Si no se realizan juntas cada 2 m, el contratista deberá presentar una nota a la supervisión, firmada por un técnico responsable, detallando el procedimiento constructivo alternativo y garantizando la calidad de la solución propuesta.

Galería techada

La estructura estará conformada por perfiles normalizados de sección tubular, ajustándose a lo solicitado en los gráficos en cuanto a cantidades, medidas y secciones. Las uniones entre pilares y vigas, y entre vigas y tirantes, se realizarán con soldadura continua ejecutada por un soldador calificado. Las soldaduras serán pulidas, dejando la superficie perfectamente plana, sin rebabas.

No se admitirá la eliminación de ningún pilar detallado en los recaudos gráficos, ni la fijación de la estructura de la galería al módulo prefabricado. La ejecución de la pérgola deberá ajustarse a los requerimientos solicitados en el presente pliego.

La cubierta estará conformada por chapas de acero galvanizado sinusoidal de calibre 26, atornilladas a perfiles tubulares de hierro en la cresta de la onda con los accesorios sugeridos por el fabricante (tornillos, arandela de goma, arandela metálica, etc.).

Se generará una pendiente mínima del 3% mediante separadores de tubulares de hierro de distintas secciones. El desagüe de la cubierta de la galería será de caída libre, dirigido hacia el observador que mira la fachada principal del módulo (según lo detallado en gráficos). Se deberán colocar tubulares tapados en sus extremos cada 57 cm, como especifican los recaudos del llamado, para apoyo del policarbonato. Se debe respetar el diseño estructural de la galería según recaudos gráficos. La distancia entre apoyos de las chapas no superará 1 m.

Se colocará una babeta de chapa galvanizada, según recaudos, entre el módulo y la galería techada para evitar el ingreso de agua entre ambos elementos.

Se deberán aplicar dos manos de fondo antióxido antes de pintar la pérgola en color gris grafito, en contraste con el módulo de isopanel.

Para su colocación, traslado y almacenaje se seguirán en todo momento las recomendaciones y guías proporcionadas por el fabricante.

Rejas

Se deberán incluir rejas en todas las ventanas, conformadas con planchuelas de 1 y 1/2" de ancho y 1/4" de espesor, y barras horizontales de Ø16 mm con separación no mayor a 15 cm. Se deberán aplicar dos manos de fondo antióxido antes de pintar. La pintura de las rejas deberá ser de color gris grafito, en contraste con el

módulo de isopanel (manteniendo el criterio utilizado en la estructura de las pérgolas y aleros).

PINTURA

Pintado de isopanel en zonas según descripción en gráficos con pintura esmalte brillante al agua, tipo PITT-TECH, producto a base de resinas acrílicas con excelentes propiedades de resistencia a la corrosión. Se deberá garantizar la obtención de los colores definidos en los recaudos, independientemente de la marca de esmalte a utilizar.

Como referencia, se utilizarán las siguientes paletas:

PITT-TECH:

Blanco: Atrium

WhiteGris: Silver

Sword Azul:

Newport Blue

Amarillo: Sun

ShowerRojo: Red

Gumball

INCA:

Blanco: Precioso Momento - 40YY

83/043Gris: Plata Fina - 30BB 62/004

Azul: Azul Preludio - 31BB 23/340

Amarillo: Día Dorado - 35YY 71/474

Rojo: Encanto* - 07YR 10/489

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

El Contratista entregará un manual de mantenimiento y uso de los módulos transportables. Este manual será de fácil lectura para que el personal de mantenimiento y la dirección del centro educativo puedan manejarlo cotidianamente. Su objetivo es asegurar el correcto uso de la unidad y facilitar su mantenimiento para los futuros usos de estas unidades.

El manual deberá especificar, como mínimo, el procedimiento y la periodicidad de mantenimiento de los siguientes rubros:

- Mantenimiento de paneles en cielorrasos y paredes.
- Modo de limpieza, incluyendo productos recomendados y no recomendados.
- Mantenimiento de pintura de la estructura metálica de pérgola y aulas.
- Mantenimiento de la instalación eléctrica y artefactos eléctricos (incluyendo planillas finales con todas las derivaciones de cada tablero y los documentos de ensayo).

ENTREGA DE LLAVES DE LOS MÓDULOS

Las llaves de los módulos no se entregarán al Centro hasta que se hayan culminado los trabajos y se haya labrado el acta de recepción provisoria entre la empresa y el Supervisor. En esa instancia, se firmará una constancia de entrega de los dos juegos de llaves (por módulo). Además, se entregará una copia del manual de uso y mantenimiento a los representantes del comitente, y la otra copia se adjuntará a la carpeta de recaudos anexa a la recepción provisoria.