

# MANUAL TECNICO

## PANEL AISLANTE ISOPOL - ISOPOL LINER

REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	PREPARÒ	APROBÓ	FECHA
A	Para Información	FAC	MTP	19-08-2005
C	Para Información	FAC	MTP	26-09-2006
C*	Para Información	FAC	MTP	10-10-2007

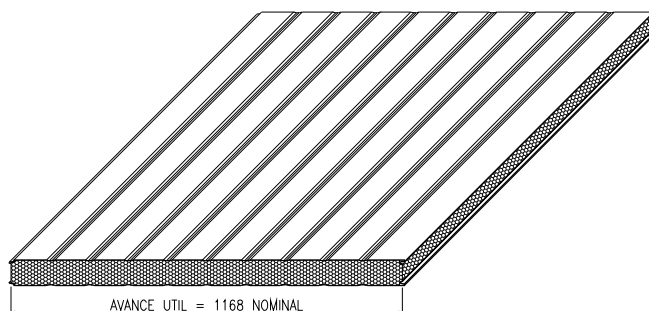
## INDICE

<b>1</b>	<b>DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1	CAPACIDAD DE FABRICACIÓN .....	3
1.2	CAPACIDAD ESTRUCTURAL Y TÉRMICA .....	4
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES .....</b>	<b>6</b>
2.1	USOS.....	6
2.2	SISTEMA DE UNIÓN LONGITUDINAL .....	7
2.3	ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ACCESORIOS .....	8
2.3.1	Perfil de Aluminio L 30x30x2 mm.....	8
2.3.2	Colgador de Poliamida y de acero galvanizado.....	8
2.3.3	Pletina de aluminio 50x3 mm.....	8
2.3.4	Cartucho de sello.....	8
2.4	DETALLES CONSTRUCTIVOS .....	8
2.4.1	Fijación de paneles al piso .....	9
2.4.2	Encuentro de paneles de muro en esquina.....	10
2.4.3	Encuentro en "L" de paneles de muro con paneles de cielo .....	12
2.4.4	Encuentro en "T" de paneles de muro con paneles de cielo .....	12
2.4.5	Fijación de paneles de muro a estructura de acero.....	14
2.4.6	Fijación de paneles de cielo a estructura de acero.....	15
<b>3</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>17</b>

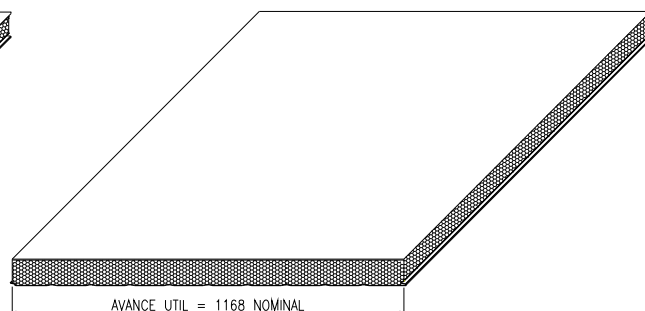
## 1 DESCRIPCIÓN

El panel Isopol corresponde a un panel aislante fabricado con tecnología de punta, formado por dos caras de acero de 0.5 mm de espesor nominal adheridas en toda su superficie a un núcleo interior de poliestireno expandido de densidad  $20 \text{ kg/m}^3$ . Las planchas de acero son de calidad estructural Gr. 37 y tienen un esquema de terminación prepintado al horno de 20 $\mu$  de pintura regular poliéster sobre 5 $\mu$  de Primer Epóxico en sus caras visibles. Sus caras de acero no visibles tienen 5 $\mu$  de Primer Epóxico, que actúa como puente de adherencia con el núcleo aislante interior.

El panel Isopol Liner es una variación del panel Isopol en que una de sus caras o ambas están constituidas por un Liner Plástico de 2.3 mm de espesor.



ISOMETRICA ISOPOL



ISOMETRICA ISOPOL – LINER

**Figura 1: Isométrica Panel Isopol.**

### 1.1 Capacidad de Fabricación

Los paneles se fabrican en largos continuos de acuerdo a las necesidades de cada proyecto. No obstante lo anterior, para cada espesor se ha limitado el largo máximo de los paneles de manera que estos tengan una rigidez que permita su adecuada manipulación. Los espesores y largos máximos de fabricación están contenidos en la tabla de características generales y propiedades térmicas.

Los colores disponibles de los paneles ISOPOL corresponden a la cartilla de colores Instapanel. Sin embargo, debido a que los colores oscuros absorben más energía, cuando estos paneles son expuestos al Sol, alcanzan altas temperaturas que deben estudiarse según las condiciones de cada proyecto para reducir posibles deformaciones por efecto de dilataciones térmicas.




## 1.2 Capacidad Estructural y Térmica

Las tablas siguientes contienen las sobrecargas admisibles para los paneles ISOPOL, espesores de acero 0.5/0.5 y diferentes espesores de núcleo. Los valores de sobrecargas admisibles se han verificado por flexión, corte y deformación bajo carga uniformemente distribuida y consideran los factores de seguridad correspondientes para cada estado de carga.

Las tablas detalladas tienen base experimental y se entregan como un apoyo a la especificación del producto, siendo responsabilidad del ingeniero calculista del proyecto verificar los valores para los usos deseados, según las solicitaciones detalladas en las Normas Chilenas o para aplicaciones específicas, lo que fuere más restrictivo.

Las propiedades térmicas se han calculado de acuerdo a lo establecido en la NCh 853.Of 91, considerando que el poliestireno expandido de 20 kg/m<sup>3</sup> de densidad tiene una conductividad térmica ( $\lambda$ ) de 0.0384 [W / m °K] a 20 °C de temperatura. Debido a que la resistencia al flujo de calor es distinta para elementos horizontales y verticales, en la tabla 8 de Propiedades Térmicas se han incluido ambas situaciones, las que deben usarse distintamente para cielos y muros.

**Tabla 1. Tabla de Carga - Isopol 50 - 0.5/0.5**

TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]								
	Distancia entre apoyos [m]								
	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
	120	96	80	69	60	53	48	44	40
	96	77	64	55	48	43	38	35	32
	97	78	65	56	49	43	39	35	32

**Tabla 2. Tabla de Carga - Isopol 75 - 0.5/0.5**




TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]								
	Distancia entre apoyos [m]								
	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50
	179	153	134	119	107	89	75	64	55
	143	123	107	95	86	78	71	64	55
	145	124	109	97	87	79	72	67	59

Tabla 3. Tabla de Carga - Isopol 100 - 0.5/0.5


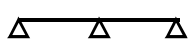
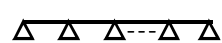
TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]								
	Distancia entre apoyos [m]								
	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
	180	160	143	118	99	85	73	64	56
	144	128	115	105	96	85	73	64	56
	146	130	117	106	97	90	78	68	60

Tabla 4. Tabla de Carga - Isopol 120 - 0.5/0.5

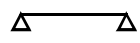
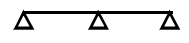
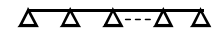
TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]										
	Distancia entre apoyos [m]										
	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50
	238	212	172	142	119	102	88	76	67	59	53
	190	169	152	138	119	102	88	76	67	59	53
	193	171	154	140	128	109	94	82	72	64	57

Tabla 5. Tabla de Carga - Isopol 150 - 0.5/0.5


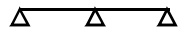
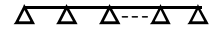

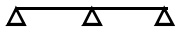
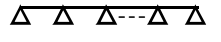

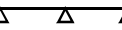
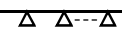
TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]										
	Distancia entre apoyos [m]										
	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
	215	178	149	127	110	95	84	74	66	59	54
	192	175	149	127	110	95	84	74	66	59	54
	194	177	160	136	117	102	90	80	71	64	58

Tabla 6. Tabla de Carga - Isopol 200 - 0.5/0.5

TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]										
	Distancia entre apoyos [m]										
	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50
	199	169	146	127	112	99	88	79	72	65	59
	199	169	146	127	112	99	88	79	72	65	59
	213	182	157	136	120	106	95	85	77	70	63

**Tabla 7. Tabla de Carga - Isopol 250 - 0.5/0.5**

TIPO DE APOYO	SOBRECARGA ADMISIBLE UNIFORME q [kg/m <sup>2</sup> ]													
	Distancia entre apoyos [m]													
	249	212	183	159	140	124	110	99	89	81	74	68	62	
	249	212	183	159	140	124	110	99	89	81	74	68	62	
	266	227	196	170	150	133	118	106	96	87	79	72	67	

**Tabla 8. Características Generales y Propiedades Térmicas**

Espesor Nominal [mm]	Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	Largo Máximo [m]	Paneles de Cielo (Flujo Ascendente)			Paneles de Revestimiento (Flujo Horizontal)		
			Resistencia Térmica <sup>(1)</sup> [m <sup>2</sup> K/ W]	Transmitancia Térmica		Resistencia Térmica [m <sup>2</sup> K/W]	Transmitancia Térmica	
				[W/m <sup>2</sup> K]	[Kcal/m <sup>2</sup> °Ch]		[W/m <sup>2</sup> K]	[Kcal/m <sup>2</sup> °Ch]
50	9.1	8	1.400	0.714	0.614	1.431	0.699	0.601
75	9.6	12	2.054	0.487	0.419	2.085	0.480	0.412
100	10.1	14	2.707	0.369	0.318	2.737	0.365	0.314
120	10.5	14	3.228	0.310	0.266	3.258	0.307	0.264
150	11.1	14	4.010	0.249	0.214	4.040	0.248	0.213
200	12.1	14	5.312	0.188	0.162	5.342	0.187	0.161
250	13.1	14	6.614	0.151	0.130	6.644	0.151	0.129

(1): Según NCh 853 Of 91 para densidad de poliestireno 20 kg/m<sup>3</sup> y temperatura 20°C

## 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1 Usos

Los paneles ISOPOL pueden ser utilizados como elementos de muro o cielo interior en todo tipo de cámaras de refrigeración, así como en la construcción de casetas industriales, instalaciones de faenas, salas de clase, campamentos u otros tabiques habitacionales. El revestimiento de acero y sus herméticas uniones, impiden el ingreso de agua y parásitos a las cámaras, facilitando la limpieza y otorgando condiciones de higiene para almacenar productos alimenticios.

Son fáciles y rápidos de instalar, además de ser desmontables y reutilizables, lo que los convierte en una alternativa simple y económica para la construcción de recintos que necesiten altos estándares térmicos y estructurales.

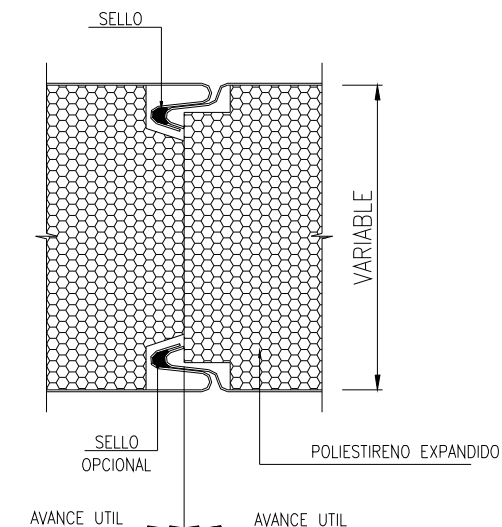
Además, su núcleo aislante interior de poliestireno contiene un aditivo que lo otorga la propiedad de autoextinguible según ASTM 4986-95 y lo clasifica como difícilmente inflamable (Grupo B1) según Norma DIN 4102, por lo cual el panel no aporta carga combustible ante la eventualidad de incendio.

Por otro lado, debido a la estabilidad dimensional del poliestireno en un rango de temperaturas entre -180 °C y 80 °C, el panel mantiene sus propiedades estructurales inalteradas para las condiciones normales de servicio.

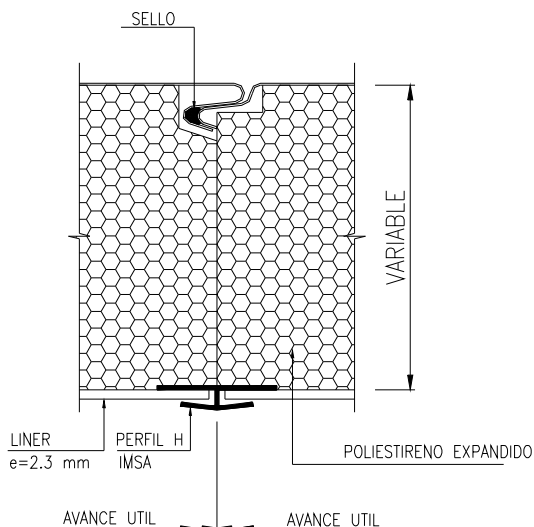
El espesor del panel se define para cada proyecto de acuerdo a las necesidades de aislación y resistencia estructural, estando disponible para espesores entre 50 mm mín y 250 mm máx.

## 2.2 Sistema de unión longitudinal

El montaje de los paneles utiliza un sistema de unión longitudinal que se caracteriza por el excelente calce de la unión, lo que le otorga una estética de gran valor arquitectónico. Además, debido al contacto directo y total de los núcleos aislantes se logra una unión sin puentes térmicos, lo que sumado al sello aplicado en el ensamble produce una unión estanca entre paneles de muro.



UNION ISOPOL



UNION ISOPOL - LINER

Figura 2.

## 2.3 Elementos de Fijación y Accesorios

El buen funcionamiento de los elementos de fijación del panel Isopol depende básicamente de su correcta instalación y cantidad de acuerdo a las cargas de diseño sobre el panel. Los de uso habitual son: remaches pop, tornillos roscalata, tarugos plásticos y tornillos autoperforantes.

Otros accesorios son:

### 2.3.1 Perfil de Aluminio L 30x30x2 mm

Para realizar las uniones en esquinas o encuentros muro-piso, muro-muro y muro-cielo, se utiliza un perfil “L” de aluminio 30x30x2mm.

### 2.3.2 Colgador de Poliamida y de acero galvanizado

Se utilizan para colgar los paneles de cielo sin superar la distancia máxima permitida o vincular paneles de muro a la estructura según corresponda. El uso del colgador de poliamida está restringido a recintos donde no hay congelamiento, es decir, donde las temperaturas de trabajo no bajan de 0°C.

### 2.3.3 Pletina de aluminio 50x3 mm

En los casos que se deba realizar unión transversal de los paneles, éstos se dejan de tope y se refuerzan con una Pletina de aluminio 50x3mm.

### 2.3.4 Cartucho de sello

Su característica principal es que debe ser flexible para absorber las dilataciones producidas por los cambios de temperatura. Típicamente se utiliza silicona neutra para no atacar la superficie de acero prepintado y sello en base a poliuretano en zonas donde se requiera capacidad para grandes deformaciones. En situaciones especiales donde se requiera una barrera de vapor, suele especificarse sello butílico.

## 2.4 Detalles Constructivos

Antes de iniciar el montaje de los paneles debe asegurarse el aplanado y geometría de la estructura soportante. Para ello se debe limpiar todo residuo que quede en los bordes, ya sea de poliestireno o adhesivo de unión para facilitar el calce y ajuste posterior.

Para lograr una perfecta unión entre paneles, antes de fijarlos, se debe ejercer presión de un panel contra otro. Para esto se puede utilizar una polea de desmultiplicación.

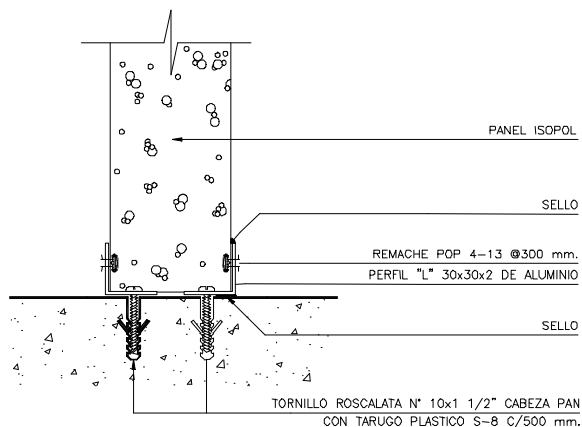


Para facilitar que los paneles queden aplomados se debe realizar la instalación de los paneles de cielo a medida que se instalan los paneles de muro que los apoyan.

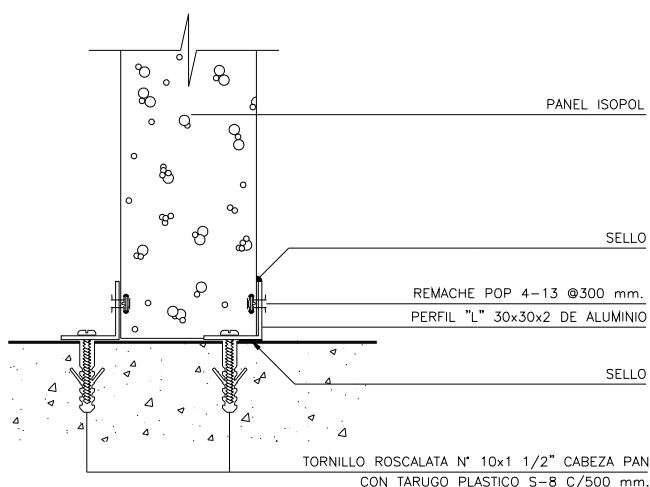
#### 2.4.1 Fijación de paneles al piso

El piso debe quedar bien nivelado (especialmente en las zonas de apoyo), para que los paneles tengan un buen calce entre ellos y resulte una estructura aplomada.

Previo a la colocación de los paneles se fijan a la losa o radier los perfiles L 30x30x2 con tarugo plástico S-8 con roscalata zincado N°10x1 1/2" colocados cada 50 cm, según se indica en la figura siguiente.



ALTERNATIVA 1



## ALTERNATIVA 2

**Figura 3. Fijación paneles al piso.**

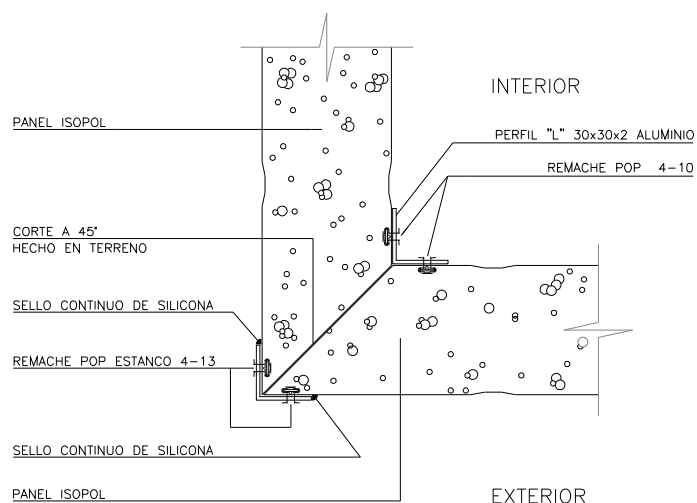
### 2.4.2 Encuentro de paneles de muro en esquina

Para unir los paneles en las esquinas, se corta el acero que quedará al interior del recinto con sierra espada o cuchillo de corte. Luego se corta el poliestireno en 45°.

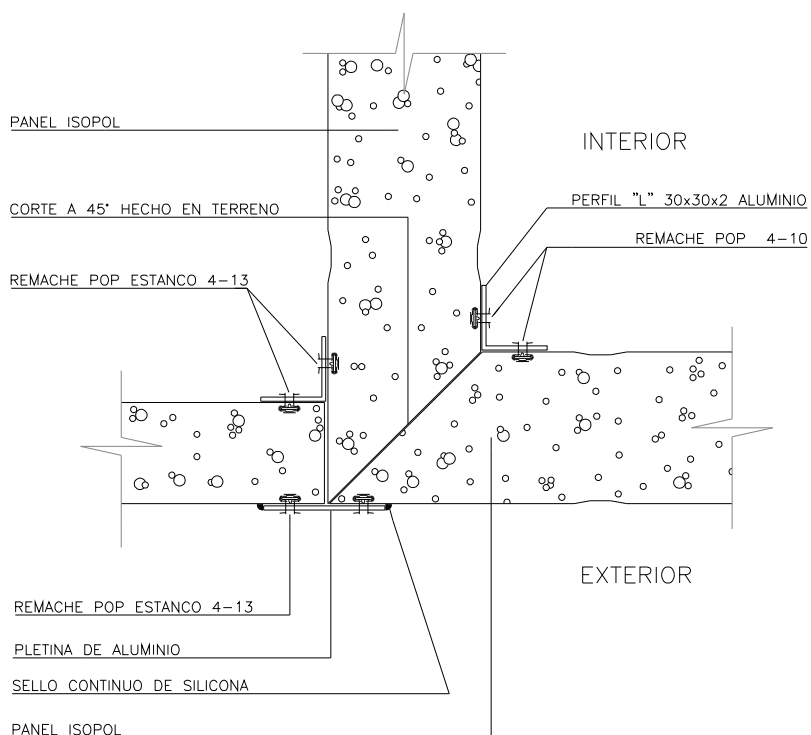
Esta unión lleva tanto por el interior como por el exterior un perfil "L" de aluminio de 30x30x2mm, que se une a los paneles con remache pop 4-10 cada 30 cm. Al perfil exterior se le debe colocar un cordón de sello en ambas alas antes de fijarlo.

Se debe realizar la misma operación de corte en 45° en todos los encuentros muro-cielo de los paneles exteriores.

A continuación se muestran detalles típicos de encuentros de paneles de muro en esquina.



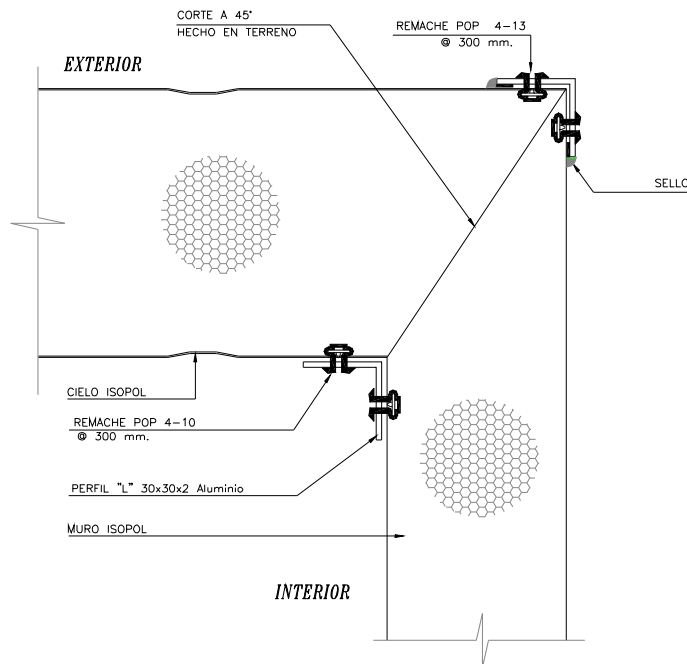
**Figura 4. Encuentro de dos paneles de muro en esquina.**



**Figura 5. Encuentro de tres paneles de muro en esquina**

### 2.4.3 Encuentro en "L" de paneles de muro con paneles de cielo

En todos los encuentros de paneles de cielo con paneles de muros exteriores, se debe realizar un corte a 45° a los paneles involucrados. Para el panel de cielo, este corte puede ser en la dirección longitudinal o transversal. En estas uniones se debe considerar perfiles "L" tanto por el interior como por el exterior, los que son remachados cada 30cm. El perfil que queda en el exterior, además debe tener sellos continuos según se muestra en la figura siguiente.



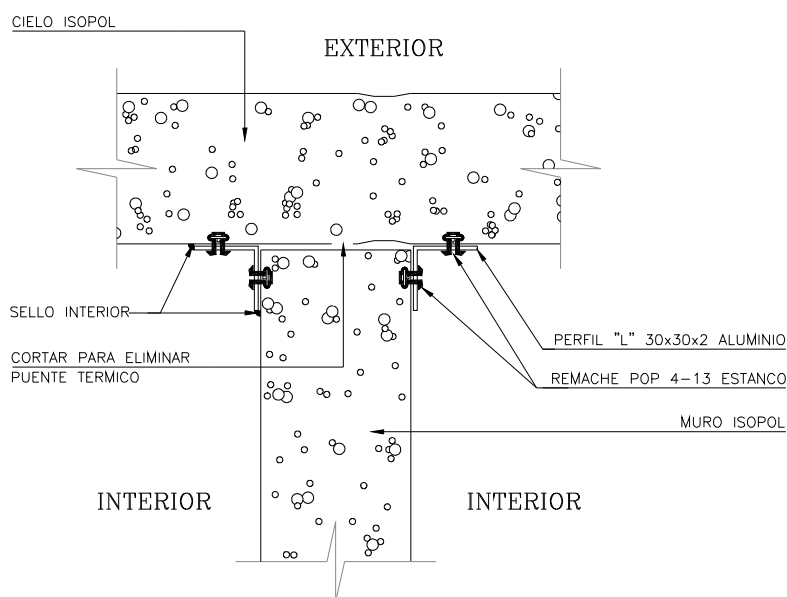
*ENCUENTRO MURO-CIELO*

**Figura 6. Encuentro en "L" de panel de muro con panel de cielo**

### 2.4.4 Encuentro en "T" de paneles de muro con paneles de cielo

Para evitar la ocurrencia de puentes térmicos en la unión de los paneles de cielo y muro, al panel de cielo se le debe realizar un destaje en el acero de la cara inferior de un ancho menor que el espesor del panel de muro.

En estas uniones se debe considerar perfiles "L" sellados por ambos lados del muro, los que son remachados cada 30 cm. En las figuras siguientes se aprecian detalles típicos de dichas uniones.



**Figura 7. Encuentro en "T" de panel de muro con panel de cielo de espesor uniforme.**

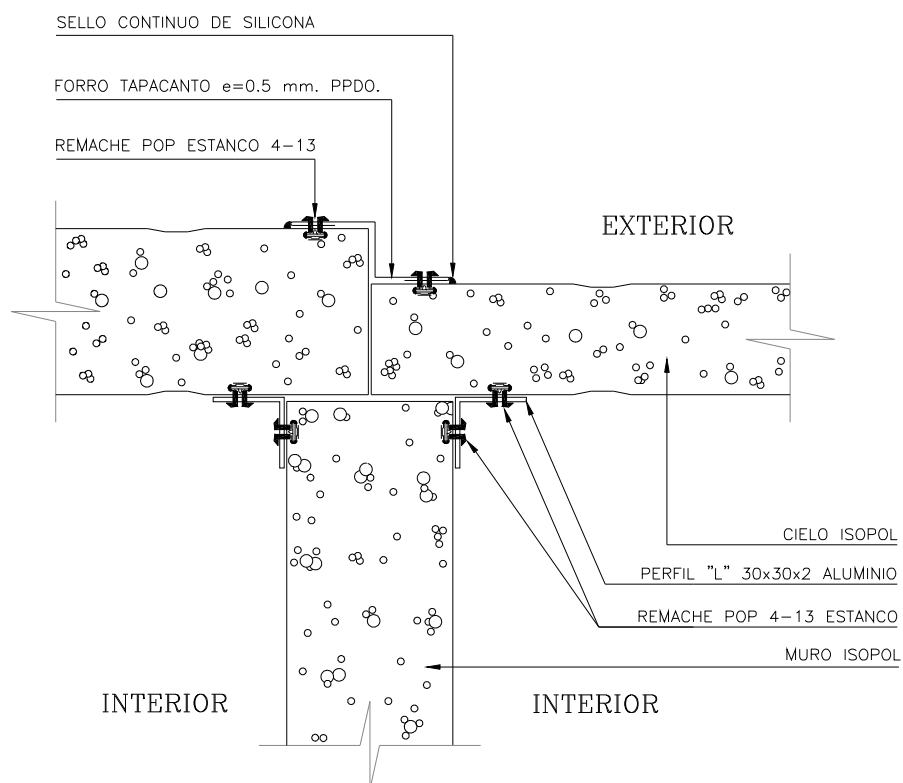


Figura 8. Encuentro en "T" de panel de muro con paneles de cielo de distinto espesor.

#### 2.4.5 Fijación de paneles de muro a estructura de acero.

Dependiendo del espesor del panel, del tipo de apoyo y de las solicitaciones a las que se encuentre sometido, éste puede o no necesitar apoyos intermedios, lo que debe ser analizado por el ingeniero calculista a cargo del proyecto, ayudándose de las tablas de carga contenidas en el presente manual. En el caso que el panel tenga apoyos intermedios, se debe utilizar un fijador de poliamida (cuyo largo depende del espesor del panel) o un fijador con golilla de acero galvanizado según corresponda. Ver la figura siguiente.

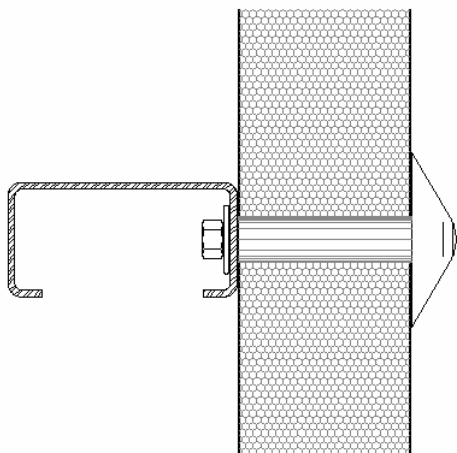


Figura N° 9a). Fijador de poliamida.

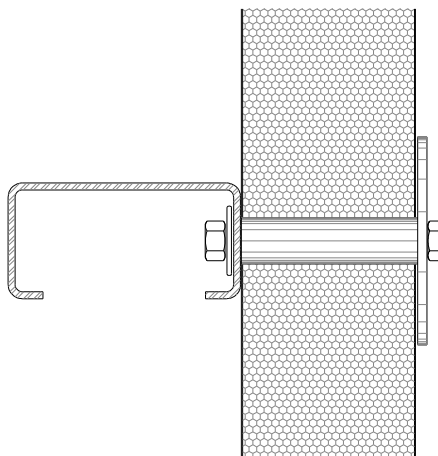


Figura N° 9b). Arandela de acero galvanizado.

**Figura 9. Fijación de paneles de muro a estructura de acero.**

#### 2.4.6 Fijación de paneles de cielo a estructura de acero

Análogamente a los paneles de muro, en algunos casos los paneles de cielo también pueden requerir apoyos intermedios, adicionales a los apoyos sobre los muros. Para este caso y para otros en que la luz del recinto es muy grande y para cubrirla se deban unir dos o más paneles, se debe considerar la utilización de colgadores de cielo.

Si el panel lleva un colgador éste debe ir colocado a la mitad de la luz, si lleva más de uno, los colgadores de los extremos deben quedar a 30 cm del borde y los demás distribuidos en su largo.

Para colocar los colgadores, primero se debe taladrar el panel de cielo en los puntos donde irán colocados. Luego, por estas perforaciones se atraviesa desde abajo el buje de poliamida o de acero galvanizado según corresponda. Posteriormente, en el extremo superior del buje se coloca una arandela que se une a un tensor galvanizado que sirve para nivelar todo el sistema. Todo el conjunto se cuelga desde la estructura de techo con una cadena galvanizada de 8 mm que debe quedar en forma perpendicular al panel.

La distancia mínima que debe haber entre el borde superior del panel de cielo y la estructura de cubierta debe ser por lo menos de 30 cm. para permitir la instalación del tensor.

En las uniones transversales de los paneles de cielo se utiliza una pletina de aluminio de 50x3 mm por el interior y por el exterior. Esta se fija a los paneles con remache pop cada 30 cm y se aplica un cordón de sello en cada borde.

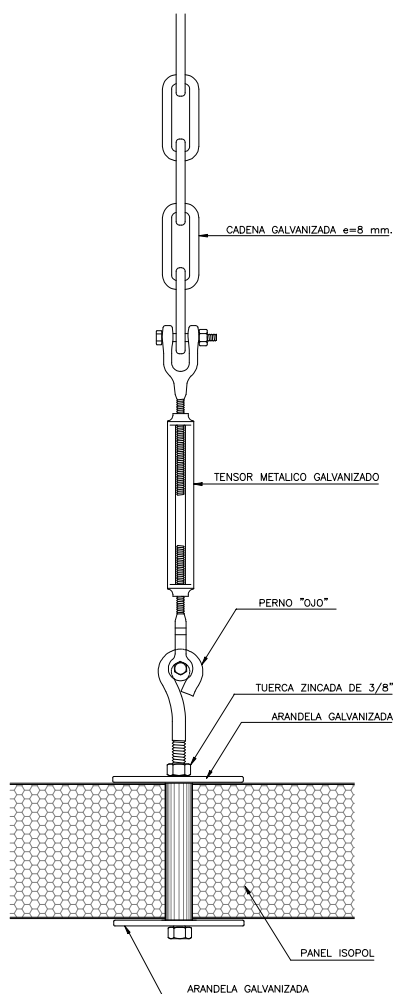
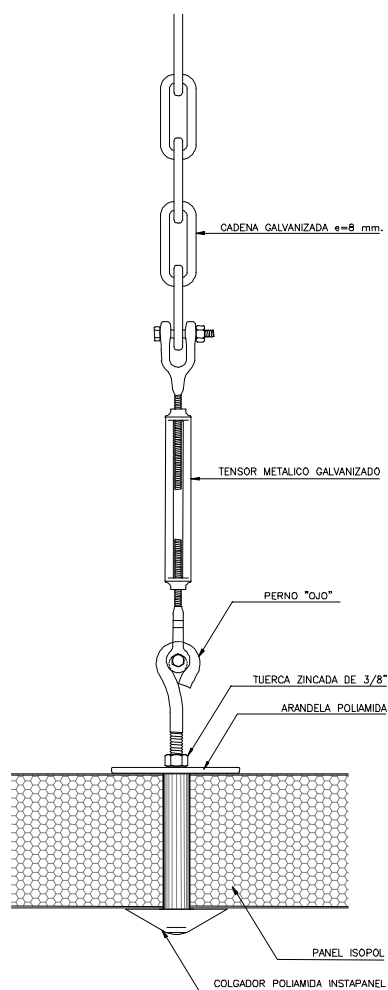


Figura N° 10a). Fijador de poliamida.

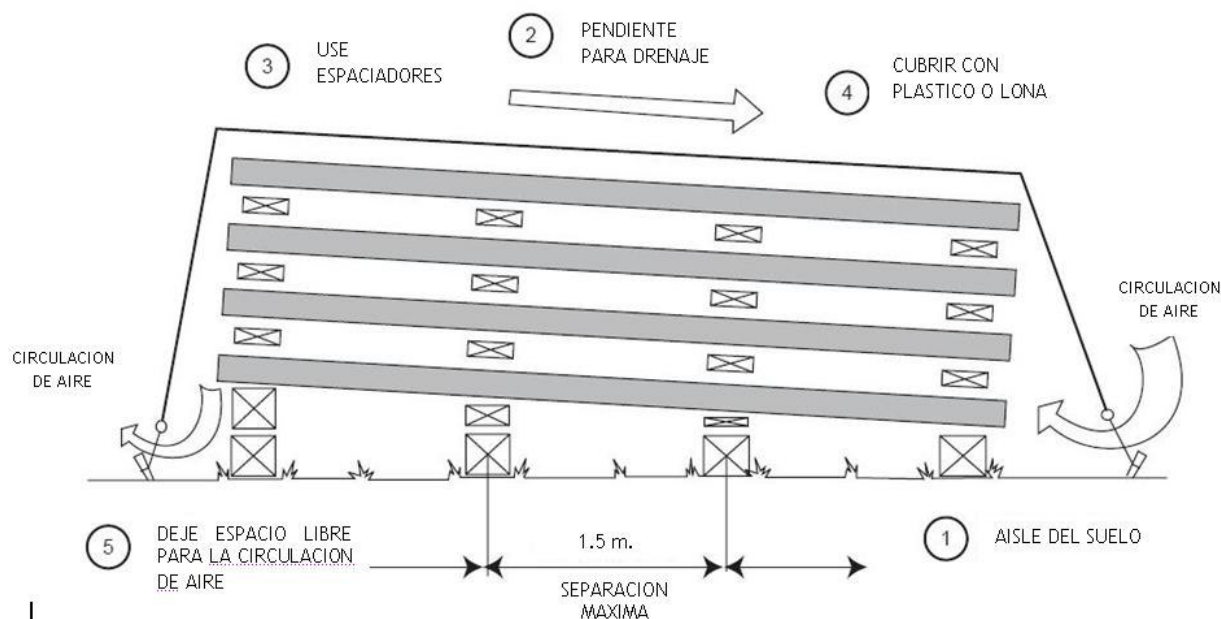
Figura N° 10b). Arandela de acero galvanizado.

**Figura 10. Sistema colgador panel de cielo**



### 3 RECOMENDACIONES

1. El acceso a obra de los vehículos de transporte debe ser estudiado y preparado con anterioridad a su arribo. Toda obstrucción debe ser eliminada, si el camino de acceso no permite el tránsito de cargas pesadas deben tomarse las medidas necesarias para corregir tal situación, y proporcionar una superficie de rodado uniforme.
2. La disponibilidad y requerimiento de maquinarias debe ser considerada con anterioridad.
3. Desarrolle un programa de seguridad riguroso anticipadamente para familiarizarse con: personal de trabajo, condiciones de la obra, materiales y prácticas de trabajo seguro que serán utilizadas.
4. Especial atención debe prestarse a los planos de montaje, ya que un conocimiento acabado permitirá minimizar los errores.
5. La preparación de las operaciones de descarga es parte importante del procedimiento de instalación. Esto involucra cuidado; almacenamiento ordenado y seguro de todos los materiales. Una planificación detallada es necesaria cuando el lugar de almacenamiento es restringido. Aquí se requiere una separación planificada de los materiales de manera de minimizar el costo de manipulación de los materiales.
6. Seguridad ante todo, como mínimo se deben utilizar los elementos de protección personal y seguir las instrucciones del encargado de seguridad de la obra.
7. Descargue los materiales cerca de los puntos de utilización para minimizar la manipulación durante el montaje.
8. De ser necesario prepare rampa para el camión.
9. Al descargar los paneles desde el transporte a piso, se deben tomar las siguientes precauciones:
  - Si se descarga con viga metálica se debe usar cinta de poliéster (eslinga) y no sogas para izar paneles.
  - En el caso de descargar con grúa horquilla, ésta debe ser tal que las uñas tengan una separación superior a 1.50 m. Además se deberá forrar las uñas con cartón o algún elemento que evite marcas en el panel.
10. El acopio de los paquetes de paneles debe tener en consideración lo siguiente:
  - Deben almacenarse en una zona plana y cuyo piso no ceda con el peso de los paneles.
  - Se pueden acopiar hasta dos paquetes en altura.
  - El distanciamiento entre apoyos no debe exceder de 1.50 m.



11. Con anterioridad al montaje, se debe revisar la estructura y su alineación. Si durante este chequeo, se nota la ausencia de algún elemento indispensable para una adecuada instalación, se debe informar al encargado de la obra y exigir su inmediata colocación. Lo mismo se deberá efectuar en caso de problemas de alineación.
12. Se debe asegurar el obtener por parte del cliente, un lugar con el espacio suficiente para el acopio apropiado del material, a fin de protegerlo ante el tránsito de terceros e inclemencias del tiempo.
13. Cuando se necesite hacer cortes en los paneles de debe usar Tijeras de Hojalatero y nunca usar Esmeril Angular (galleta).
14. La durabilidad y buen comportamiento de un esquema de protección cualquiera que este sea, está íntimamente relacionado con las políticas de limpieza y mantención de los productos expuestos. De acuerdo a las condiciones de Proyecto, los paneles deben someterse a Mantención y Limpieza por lo menos una vez al año, según se describe a continuación:
  - La limpieza debe hacerse utilizando agua y lavado con elementos no abrasivos, eventualmente se pueden usar algunos detergentes neutros que faciliten la remoción de los depósitos acumulados.
  - Revisión, limpieza y reposición de hojalatería, forros laterales, forros de remates dañados y sus respectivos elementos de sello y fijación.
  - No debe ser utilizado para la limpieza ningún tipo de solvente o alcohol.