

TOMO 3

# Manual Técnico

## 5 ACÚSTICA, RESISTENCIA AL FUEGO Y RESISTENCIA A LA HUMEDAD



# ÍNDICE

## 5 ACÚSTICA

▶ 5.1. Introducción al sonido .....	02
▶ 5.1.1. Velocidad del sonido .....	02
▶ 5.1.2. Longitud de onda y frecuencia .....	03
▶ 5.1.3. Intensidad del sonido .....	04
• ¿Cómo se mide el sonido y el ruido? .....	04
▶ 5.2. Introducción al ruido .....	04
▶ 5.2.1. Control del ruido .....	05
• Absorción acústica .....	05
• Aislamiento acústico .....	06
• Ley de masa y Efecto “masa-resorte-masa” .....	07
▶ 5.3. Normativa .....	07
• Valores de $R_w$ para distintos tipos de construcción .....	08
▶ 5.4. Aislamiento acústico de paredes con placas y materiales aislantes .....	08
• Ventajas frente a la construcción húmeda .....	13
▶ 5.4.1. Confort acústico y proyecto .....	14
• Criterios a considerarse desde el proyecto .....	14
▶ 5.5. Placas Acústicas Durlock® .....	15
▶ 5.5.1. Placas Durlock® Exsound .....	15
▶ 5.5.2. Placas Durlock® Deco Acustic .....	16
▶ 5.5.3. Placas Durlock® Deco Metallic .....	17
▶ 5.5.4. Placas Durlock® Deco Exsound .....	18
▶ 5.6. Absorción acústica de las placas Durlock® Exsound y Placas Deco Acustic .....	19
▶ 5.7. Absorción acústica de las placas Durlock® Deco Metallic ..	24

## RESISTENCIA AL FUEGO

▶ 5.2. Protección ante la acción del fuego .....	28
• El triángulo del fuego .....	28
▶ 5.2.1. Placas Durlock® con alta resistencia al fuego .....	29

▶ <b>5.2. Protección ante la acción del fuego</b> .....	28
• El triángulo del fuego .....	28
▶ <b>5.2.1. Placas Durlock® con alta resistencia al fuego</b> .....	29
• Placas Durlock® Resistentes al Fuego .....	29
• El triángulo del fuego	
▶ <b>5.2.2. Requisitos mínimos para garantizar el nivel de seguridad en caso de incendio</b> .....	30
• Elección de los materiales .....	30
• Resistencia al fuego de los elementos constructivos	
▶ <b>5.2.3. Ensayos</b> .....	31
• Ensayo de Combustibilidad .....	31
• Ensayo de Resistencia al Fuego	
▶ <b>5.3. Comportamiento de las placas durlock® ante el fuego</b> ....	32
▶ <b>5.3.1. Resistencia al fuego de paredes con placas durlock®</b> ...	33
▶ <b>5.4. Condiciones de seguridad contra incendios en edificios</b> ...	34
▶ <b>5.4.1. Requisitos de resistencia al fuego de elementos constructivos y reacción al fuego de materiales</b> .....	35
• Categorización de riesgos .....	36
• Condiciones específicas de construcción .....	38
• Condiciones generales de construcción .....	39
▶ <b>5.4.2. Hermeticidad y compartimentación de los ambientes</b> ....	40
• Sellador de juntas de tabiques, entrepisos o cielorrasos Durlock® .....	41
• Sellado del paso de instalaciones que atraviesen paredes, entrepisos o cielorrasos Durlock® .....	43
▶ <b>5.5. Aislamiento térmico</b> .....	43
▶ <b>5.5.1. Introducción al aislamiento térmico</b> .....	43
• Conducción .....	44
• Convección	
• Irradiación	
▶ <b>5.5.2. Conductividad térmica, resistencia termica y transferencia térmica: definiciones y unidad de medida</b> .....	44
• Conductividad Térmica .....	45
• Resistencia Térmica	
• Resistencia Térmica de un muro .....	46
• Transmitancia térmica de un muro	
▶ <b>5.5.3. Normativa vigente</b> .....	47
• Normas de ensayo: Normas IRAM sobre reacción y resistencia al fuego .....	48

# AMBIENTES HÚMEDOS

▶ 5.1 Aplicaciones de las placas Durlock® en ambientes húmedos .....	50
▶ 5.1.2. Placas Durlock® para ambientes húmedos .....	50
• Placas Durlock® Resistentes a la Humedad .....	50
• Placas Especiales Durlock® 4D .....	51
▶ 5.1.3. Paredes y revestimientos .....	52
• Paredes con instalación sanitaria .....	50
• Paredes sin instalación sanitaria .....	51
• Encuentro en T de pared doble con revestimiento perimetral ..	52
• Encuentro de paredes con plenos sanitarios .....	52
• Paredes sanitarias con estructura de 70mm .....	53
• Paredes sanitarias con doble placa y estructura de 35 mm .....	53
▶ 5.1.3. Arquitectura en ambientes húmedos .....	52
• Ambientes húmedos en arquitectura hospitalaria .....	52
• Ambientes húmedos en hotelería .....	53
• Ambientes húmedos en establecimientos educativos .....	54
▶ 5.1.4. Pasaje de instalaciones .....	55
• Secuencia del pasaje de cañerías con perfiles de 70mm .....	56
• Pasaje de cañerías en revestimientos con estructura de 35mm .....	56
▶ 5.1.5. Refuerzos .....	57
• Refuerzos para cañerías .....	57
• Refuerzos para elementos pesados .....	58
• Refuerzos para mesadas .....	58
• Refuerzos para duchas .....	59
▶ 5.1.6. Encuentros piso-pared .....	60
• Banda + sellador hidrófugo .....	60
• Pintura impermeabilizante + geo textil .....	60
• Con banquina .....	61
▶ 5.1.7. Instalación de bañeras .....	61
▶ 5.1.8. Instalación de válvulas para descarga de inodoros .....	62
▶ 5.1.9. Accesorios para discapacitados .....	63
• Fijación de barrales con perfiles estructurales .....	63
• Fijación de barrales con refuerzo en multilaminado fenólico 18mm y perfiles estructurales .....	63
• Fijación de Asiento abatible con perfiles PGC de 70mm. ....	64
• Fijación de Asiento abatible con tubos de 70mm x 70mm .....	65
▶ 5.1.10. Cielorrasos .....	66
▶ 5.1.11. Terminaciones .....	66

▶ <b>5.1.12. Mantenimiento</b> .....	68
• Reparación de instalaciones .....	68
• Colocación de refuerzos en paredes ya emplacadas .....	69
▶ <b>5.2. Tipologías y consumos Durlock® para ambientes húmedos</b> .....	70
• Unidades comerciales .....	71

## Otros temas de la Biblioteca Durlock®

<u>1</u>	SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO	TOMO I
<u>2</u>	ELEMENTOS DEL SISTEMA	
<u>3</u>	TRANSPORTE ALMACENAJE Y MANIPULACIÓN	
<u>4</u>	SOLUCIONES DURLOCK®	TOMO II
<u>5</u>	ACÚSTICA, RESISTENCIA AL FUEGO AMBIENTES HÚMEDOS	TOMO III
<u>6</u>	PROYECTAR CON PLACAS DURLOCK®	TOMO IV
<u>7</u>	SEGUIMIENTO DE OBRA	
<u>8</u>	PATOLOGÍAS, SOLUCIONES Y PREVENCIÓN	
<u>9</u>	CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES DURLOCK® CONSUMOS	
<u>10</u>	SISTEMA DURLOCK® EXTERIORES	TOMO V

# 5



ACÚSTICA,  
RESISTENCIA AL FUEGO  
AMBIENTES HÚMEDOS

# 5 ACÚSTICA



## ▶ 5.1. Introducción al sonido

**El sonido** es un fenómeno, producto de una vibración mecánica en un medio de propagación.

La vibración puede ser producida por varios tipos de fuentes de emisión como por ejemplo las cuerdas vocales humanas, entre otras.

El medio de propagación es el mismo aire que respiramos. El aire en movimiento tiene una sucesión continua de presión y depresión con intervalos regulares, que van definiendo las **ondas sonoras**.

Las ondas sonoras son caracterizadas en base a la frecuencia o sea, al número de compresión y descompresión que se verifican en la unidad de tiempo; a la longitud de onda, ligada a la distancia entre dos sucesivas compresiones; a la velocidad de propagación. Se debe considerar también la amplitud de onda sonora vinculada a la variación de presión del aire respecto a la condición de reposo, es decir, a la presión atmosférica normal. Tal amplitud viene definida por la presión sonora.

**El ruido** es un sonido indeseado, compuesto por diferentes frecuencias que se propagan en forma de ondas a través de un medio elástico, este incide en el desarrollo de las actividades, afecta el nivel de rendimiento de las personas y atenta contra la calidad de vida. Para garantizar un ambiente acústico satisfactorio es necesario prever una correcta aislación al momento de proyectar la obra.

El Sistema de Construcción en Seco con placas Durlock® permite programar perfectamente la acústica de los distintos espacios de acuerdo a sus propios requisitos, en función del uso y destino.

### ▶ 5.1.1. Velocidad del sonido

El tiempo que las partículas emplean para transmitir sus movimientos a los estratos sucesivos dependen de la velocidad de propagación de algunos materiales utilizados en construcción que pueden ser útiles en el estudio de las propiedades acústicas de los materiales.

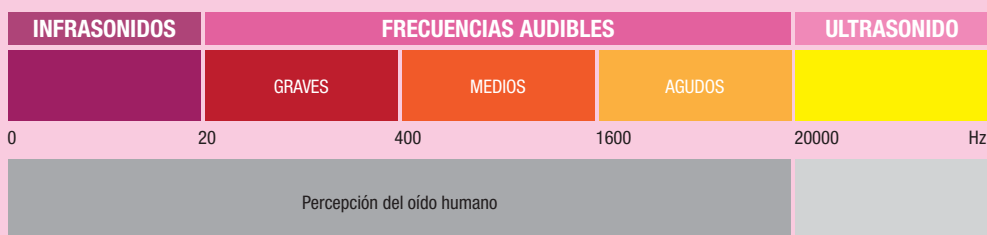


Materiales	Velocidad de propagación (m/seg)
Muro de ladrillos macizos	3000
Muros de bloques de cemento	3400
Vidrio	4900
Aluminio	5100
Acero	5200
Plomo	1220
Yeso	2200
Agua	1400

### ▶ 5.1.2. Longitud de onda y frecuencia

La longitud de onda es definida como la distancia recorrida por la onda sonora durante una oscilación completa. Esta distancia será tanto mayor cuanto mas lento es el movimiento de aire y viceversa.

La frecuencia medida en Hertz (Hz) determina el tono de un sonido. El oído humano percibe sonidos de 20 hasta 20000 Hz, con la edad, disminuye la recepción de altas frecuencias. Las frecuencias audibles pueden ser: bajas (sonidos graves), medias y altas (sonidos agudos).





### 5.1.3. Intensidad del sonido

#### • Nivel de intensidad del sonido



#### • ¿Cómo se mide el sonido y el ruido?

El decibelio (dB) es la principal unidad de medida utilizada para el nivel de potencia o nivel de intensidad del sonido.

La potencia se puede usar para medir la ganancia o la atenuación del ruido. La escala de medida empleada es logarítmica, ya que la sensibilidad que presenta el oído humano a las variaciones de intensidad sonora sigue igualmente una escala aproximadamente logarítmica, no lineal. Por tanto los decibelios no pueden sumarse o restarse como lo haríamos con los números de la habitual escala decimal. De esta forma, una atenuación de 3 dB significa que la potencia recibida será la mitad de la emitida. Dicho de otra manera, reducir 3 dB equivaldría a reducir en un 50% el nivel de ruido.

### 5.2. Introducción al ruido

Personas hablando, caminando, niños jugando, un motor en marcha, un teléfono que suena; a simple vista esto no parecen ser situaciones o acciones molestas. De todos modos dependiendo de las situaciones o el grado de acción pueden convertirse de sonidos agradables en ruidos molestos o indeseados. A esto se lo denomina ruido.

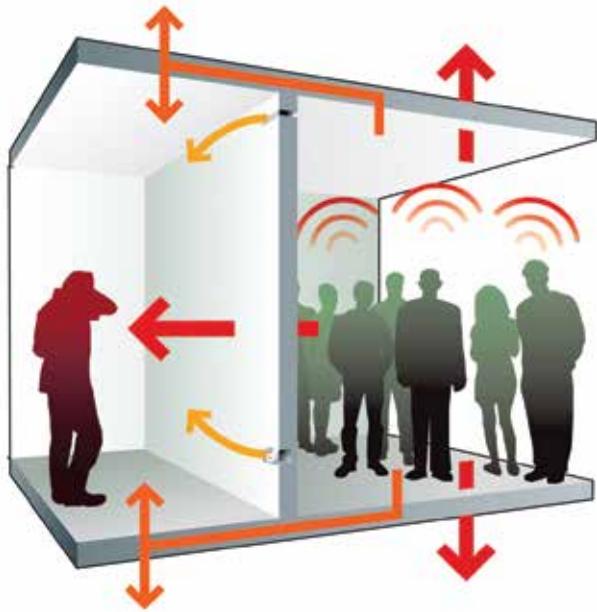
El sonido es una vibración que se propaga en forma de ondas, por lo tanto para que exista un sonido es necesario un emisor, un medio que transmita esas ondas y un receptor que las reciba.

Dentro de un ambiente se pueden distinguir dos tipos de ruido, de acuerdo a su origen:

**Ruidos por impacto:** la fuente de sonido actúa sobre la estructura y se transmite por vía sólida (circulación de personas, caída de objetos, movimientos de objetos pesados, motores, etc.).

**Ruidos aéreos:** la fuente de sonido actúa sobre el aire (voces, TV, tránsito, etc.) Pueden ser generados dentro del mismo ambiente o en el exterior.

Los sonidos se propagan desde la fuente hasta encontrar un obstáculo. Parte de la energía sonora pasa a través de éste, otra es absorbida y el resto se refleja hacia el local.



- Transmisión por vía aérea
- Transmisión por vía estructural
- Transmisión por aberturas, rejillas o cajas eléctricas

### ► 5.2.1. Control del ruido

La propagación del sonido se puede controlar por absorción y por aislamiento, dos fenómenos distintos que obedecen a leyes dispares y exigen la utilización de materiales de diferentes características.

#### • Absorción acústica

Dentro de un ambiente, las ondas sonoras podrán ser absorbidas o reflejadas. Cada material tiene un grado de absorción que define cuánto ruido puede absorber dicho material. Por ejemplo: Si a una esponja le volcamos agua, parte la absorbe y parte la deja pasar debido a su porosidad. Lo mismo sucede con el ruido frente a una esponja, parte es absorbido y parte pasa. Cuanto más grande sea la esponja mayor cantidad de agua o de sonido va a absorber. Este valor puede variar entre 0 y 1, si es 0 el material es totalmente reflejante, si es 1 se trata de un material completamente absorbente. Los materiales se ensayan en una cámara reverberante para obtener un valor de absorción a distintas frecuencias. Luego, mediante un método de cálculo normalizado, se obtiene un único valor de absorción acústica para el material (NRC ó  $a_w$ , según la norma utilizada), que simplificará su comparación con otros productos y una lectura rápida de su comportamiento fonoabsorbente.

Existen dos posibles maneras de indicar el comportamiento fonoabsorbente de un material:

El **coeficiente de absorción acústica NRC** (Noise Reduction Coefficient) es un único valor que se obtiene según la Norma ASTM C 423-Standard test method for sound absorption and sound absorption coefficients by the reverberation room.

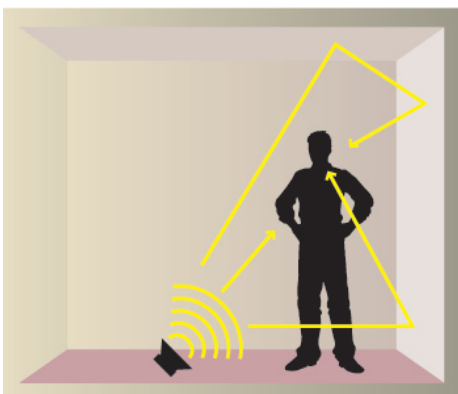
El **Índice ponderado  $a_w$**  se obtiene mediante el método de cálculo indicado en la norma ISO 11654-Acoustics. Sound absorbers for use in buildings. Rating of sound absorption.

#### CLAVES

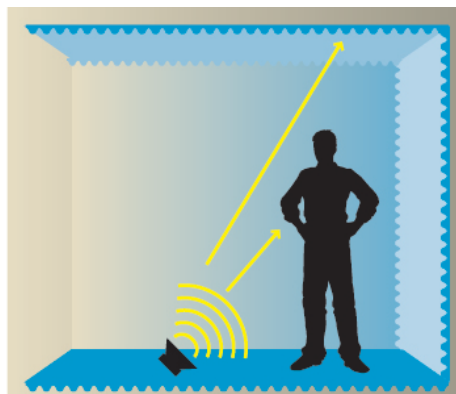
La propagación del sonido se puede controlar por absorción y por aislamiento.



#### SUPERFICIES REFLEJANTES



#### SUPERFICIES ABSORBENTES

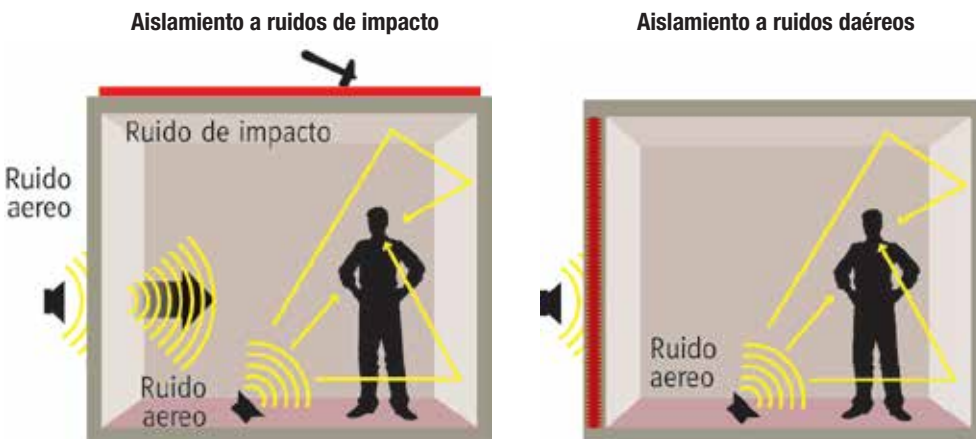


• **Aislamiento acústico**

Es el control de la transmisión de ruidos de un ambiente a otro contiguo, a través de los materiales divisorios que separan dichos ambientes (paredes, entrepisos, etc.). Por ejemplo: Siguiendo con el agua, si colocamos una membrana impermeable el agua no pasa. Cuanto más pesada sea la membrana impermeable mayor resistencia tendrá al paso del agua. Lo mismo sucede con el ruido frente a una membrana impermeable y pesada, no pasa.

**Aislamiento a ruidos de impacto:** se logra interrumpiendo las vías de transmisión del ruido (los sólidos), o atenuando el impacto en el lugar donde se produce, interponiendo materiales elásticos.

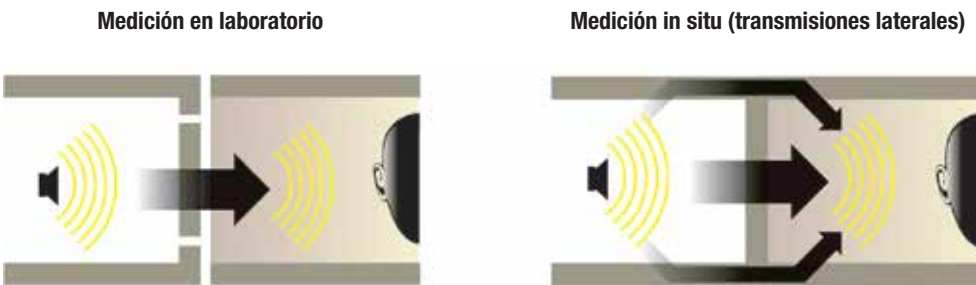
**Aislamiento a ruidos aéreos:** en este caso, los elementos divisorios deben constituir un obstáculo que impida la transmisión de sonidos aéreos entre los ambientes que separan.



CLAVES

- **Absorción del sonido:** Es la capacidad de un material de poder absorber la energía sonora, evitando que esta se refleje dentro del recinto.
- **Aislación del sonido:** Es la capacidad de un material de no permitir que la energía sonora se transmita fuera del recinto emisor, siendo reflejada hacia el interior del mismo. Esta capacidad presenta una relación directa con su masa.

**Índice de reducción acústica (R):** el aislamiento acústico de una pared indica su capacidad de oposición a la transmisión del ruido aéreo. Los procedimientos para medirlo (Norma IRAM 4043) definen el Índice global de aislación  $R_w$ , obtenido en laboratorio bajo condiciones de ensayo y con ausencia de transmisiones laterales. Cuanto más elevado es este índice, mayor es la capacidad de aislamiento de la pared. Las mediciones realizadas in situ del mismo elemento pueden arrojar valores menores, debido a que se tendrán en cuenta otras variables (transmisiones laterales, puentes acústicos, transmisiones indirectas, ruido de fondo, etc.).



¿Qué diferencia hay entre “Aislantes acústicos” y “Absorbentes acústicos”?

MATERIALES AISLANTES	MATERIALES ABSORBENTES
Reflejar la mayor parte de energía.	Transformar gran parte de la energía sonora que los atraviesa.
Macizos, lexibles y continuos.	Poroso con perforaciones para que pueda permitir el paso del aire.
Atenuar el paso del ruido entre ambientes o recintos distintos.	Que se refleje la mínima cantidad de sonido.

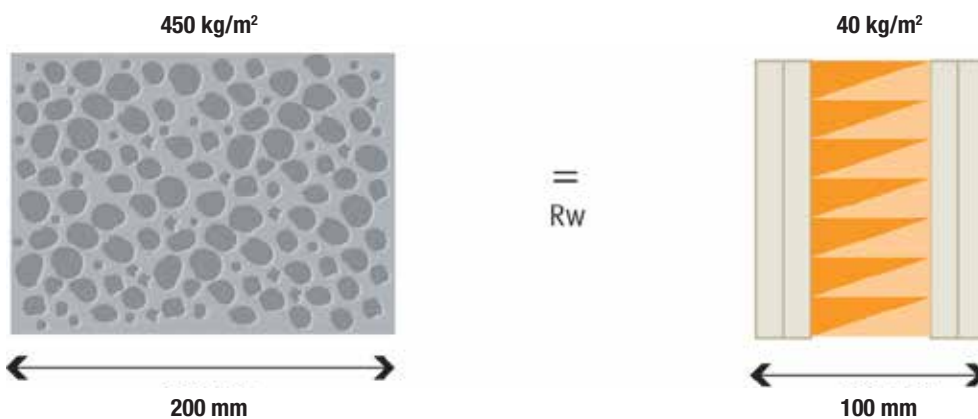
### • Ley de masa y Efecto “masa-resorte-masa”

El aislamiento acústico de ruidos aéreos entre dos locales se puede obtener mediante dos posibles principios:

**Ley de masa (Construcción húmeda):** el aislamiento acústico de un cerramiento macizo (Mampostería, hormigón, etc.) depende esencialmente de su masa. Las paredes de construcción húmeda obedecen a esta ley, para aumentar sensiblemente su aislamiento acústico es necesario triplicar o aumentar su espesor; esto determina soluciones pesadas, costosas y poco funcionales.

**Efecto masa-resorte-masa (Construcción en seco):** se basa en la independencia de los elementos exteriores del muro (masa) y en un interior elástico que se comporta como un resorte (cámara de aire, material fonoabsorbente, etc.)

El efecto masa-resorte-masa, característico de la construcción con placas Durlock®, permite construir paredes con menor peso y espesor, obteniendo mejor performance acústica y optimizando los costos.



#### CLAVES

- Las paredes Durlock® poseen mejor performance que las de construcción Húmeda.
- Permiten optimizar costos, con los mejores resultados acústicos.
- Pesan menos que una pared maciza.

### ► 5.3. Normativa

El control del sonido es muy importante para la salud, por ello cada país desarrollará una normativa cuyo principal objetivo es controlar las emisiones de ruido y proteger el medio ambiente, asegurando el confort auditivo de las personas.

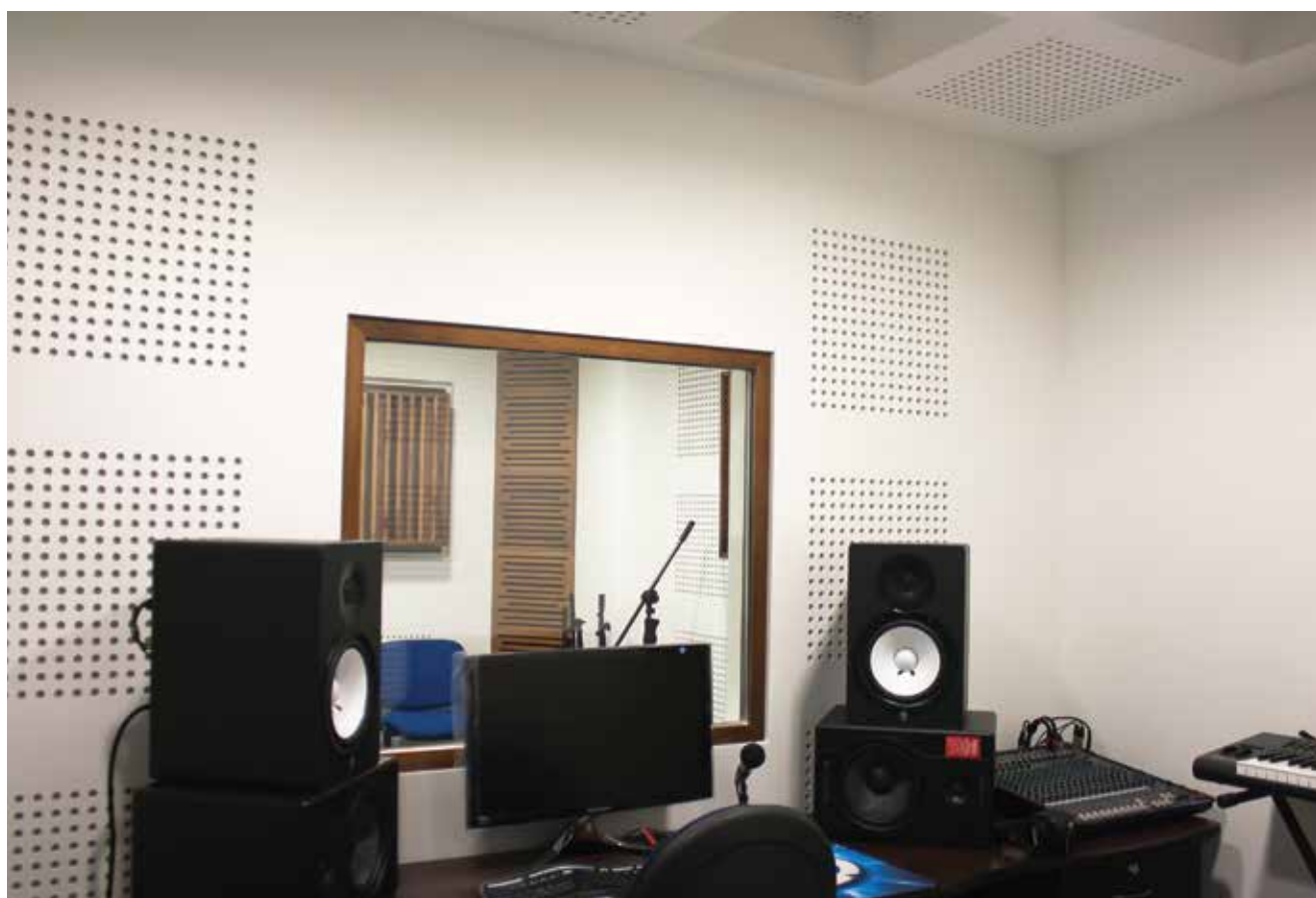
**La Norma IRAM 4044** - “Protección contra el ruido en edificios, aislamiento acústico mínimo de tabiques y muros, indica a modo de referencia los valores recomendables de aislamiento acústico a ruidos aéreos para muros divisorios en distintos tipos de construcción, discriminados según su destino.” En aquellos casos donde se deban resolver requisitos complejos es fundamental recurrir a especialistas en acústica.



## • Valores de $R_w$ para distintos tipos de construcción

EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS PARA VIVIENDA U OFICINA	$R_w$ (dB)
Divisorios entre departamentos u oficinas en el mismo edificio	44
Muro divisorio o entre departamentos u oficinas con edificios linderos.	48
Muros linderos con espacios de uso común (escaleras, ascensores, pasillos y recepción)	44
Muros linderos con cocheras y/o sus accesos.	48
Muros o tabiques de división interna	37
<b>VIVIENDAS UNIFAMILIARES</b>	
Muro divisorio de predio.	48
Muros o tabiques internos o privados.	37
<b>HOSPEDAJE Y SALUD</b>	
Muros o tabiques entre "habitaciones que deben ser silenciosas" y "locales ruidosos"	56
<b>EDUCACIÓN</b>	
Muros o tabiques entre aulas y similares.	44
Muros o tabiques entre aulas y pasillos o escaleras.	40
Muros o tabiques entre salas de música o entre estas y aulas	56

\*Datos obtenidos de la Norma IRAM 4044 (1985) "Protección contra el ruido en edificios. Aislamiento acústico mínimo de tabiques y muros"



### ► 5.4. Aislamiento acústico de paredes con placas y materiales aislantes

Las paredes construidas con placas Durlock® permiten lograr soluciones versátiles, adaptables a diversos requisitos de aislamiento acústico, propios de cada obra. Las siguientes tipologías con sus valores de aislación acústica, representan a las configuraciones de mayor utilización en obra.

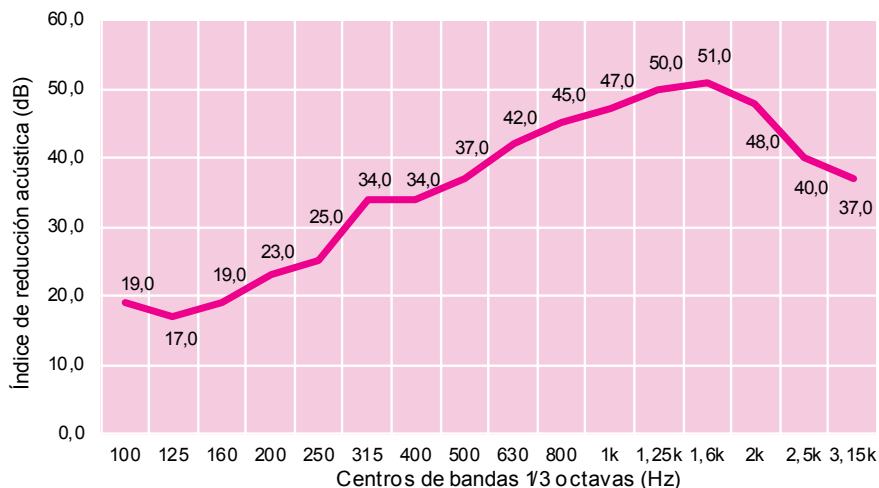


		PLACA DURLOCK®		Estructura	Aislación		Espesor final	Pes aprox.	Rw (*)
		Espesor	Cantidad total		Tipo	Espesor			
		mm				mm			
1		12,5	2	70	—	—	95	22,50	37
2		12,5	2	Lad. Hueco 8cm + Adhesivo RS	—	—	120	110,00	37
3		12,5	4	70	—	—	120	40,80	43
4		12,5	2	70	Rollo de Lana	50	95	23,20	44
5		12,5	2	70	Rollo de Lana	70	95	23,50	45
6		15	2	70	Rollo de Lana	70	100	28,00	46
7		12,5	2	70	Rollo de Lana	50	100	30,80	48#
8		15	2	70	Rollo de Lana	50	100	35,90	50#
9		12,5	4	70	Rollo de Lana	50	120	41,50	51
10		1x12,5 + 1x9,5	2	70	Rollo de Lana	70	114	39,00	52
		1x12,5 + 1x9,5	2						
11		12,5	4	70	Rollo de Lana	70	120	41,80	53
12		12,5	4	70	Panel de Lana	50	120	42,60	54
13		12,5	4	70	Celulosa proyectada (77 kg/m³)	70	120	46,00	55
14		12,5	4	70	Rollo de Lana	50	120	30,80	56#
15		15	4	70	Rollo de Lana	50	130	66,70	57#
16		2x15 + 1x12,5	3	2x70 Sep.: 90mm	Rollo de Lana	70	285	65,00	64
		1x12,5 + 1x15	2						

\* El índice de reducción acústica Rw es calculado a partir de una curva de aislamiento en función de la frecuencia del ruido, obtenida de mediciones en laboratorio. En las siguientes páginas se podrá consultar el aislamiento de cada una de estas paredes a distintas frecuencias.

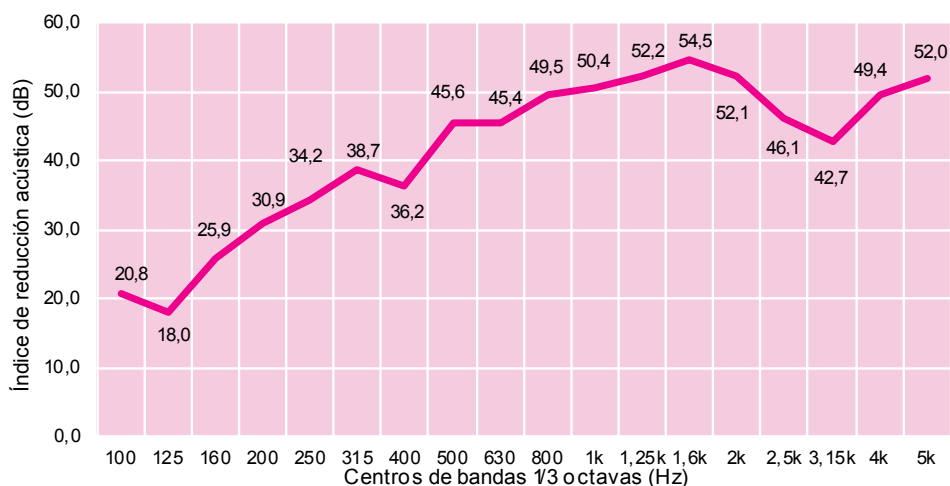
# Mediciones de laboratorios con placas Extra Resistente Durlock®. Datos provistos por Siniat International.

### Pared Simple Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm



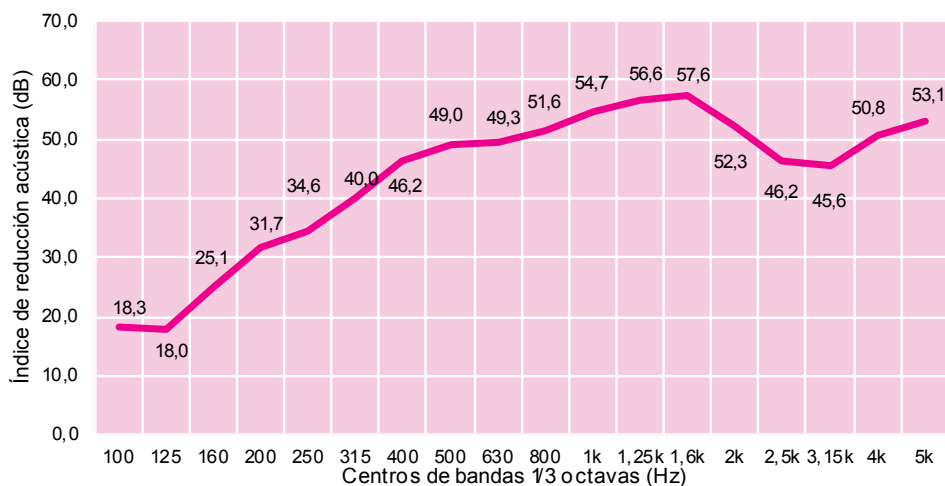
CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	19,0
125	17,0
160	19,0
200	23,0
250	25,0
315	34,0
400	34,0
500	37,0
630	42,0
800	45,0
1k	47,0
1,25k	50,0
1,6k	51,0
2k	48,0
2,5k	40,0
3,15k	37,0

### Pared Doble Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm



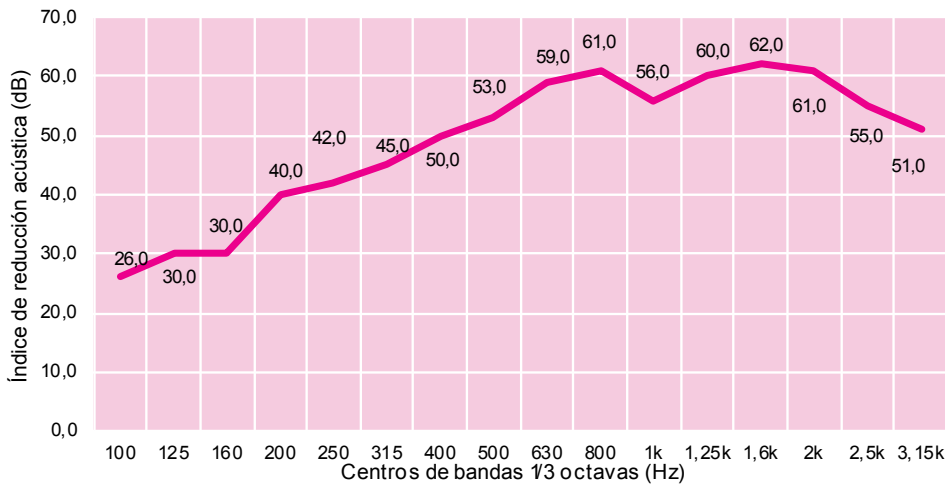
CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	20,8
125	18,0
160	25,9
200	30,9
250	34,2
315	38,7
400	36,2
500	45,6
630	45,4
800	49,5
1k	50,4
1,25k	52,2
1,6k	54,5
2k	52,1
2,5k	46,1
3,15k	42,7
4k	49,4
5k	52,0

### Pared Simple Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Rollo de lana de 50mm



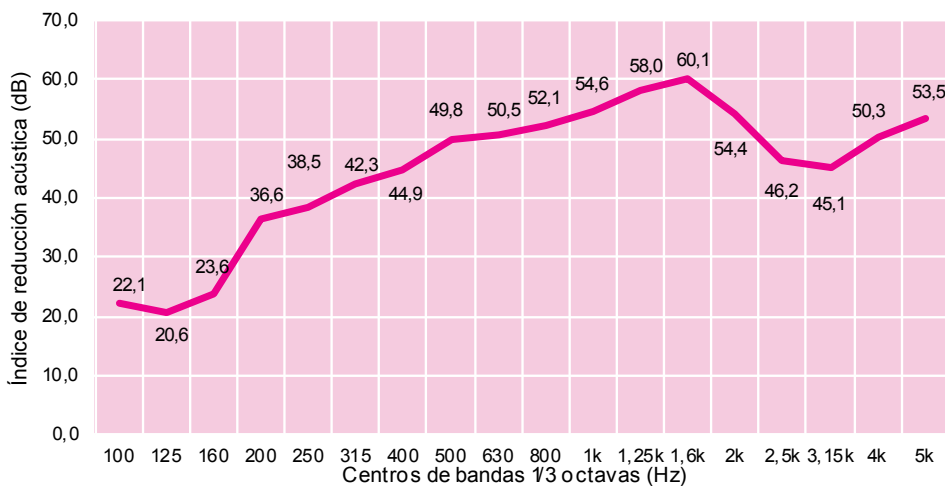
CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	18,3
125	18,0
160	25,1
200	31,7
250	34,6
315	40,0
400	46,2
500	49,0
630	49,3
800	51,6
1k	54,7
1,25k	56,6
1,6k	57,6
2k	52,3
2,5k	46,2
3,15k	45,6
4k	50,8
5k	53,1

**Pared Doble Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Rollo de lana de 50mm**



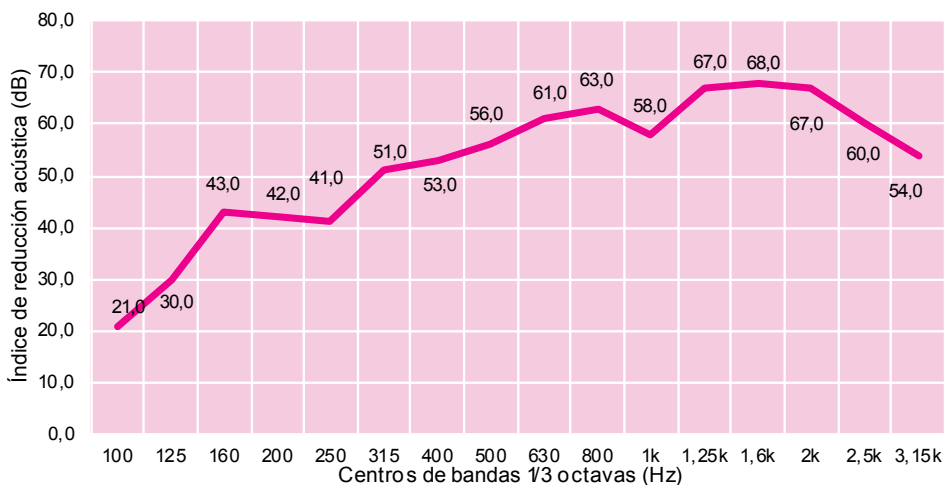
CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	26,0
125	30,0
160	30,0
200	40,0
250	42,0
315	45,0
400	50,0
500	53,0
630	59,0
800	61,0
1k	56,0
1,25k	60,0
1,6k	62,0
2k	61,0
2,5k	55,0
3,15k	51,0

**Pared Simple Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Rollo de lana 70mm**



CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	22,1
125	20,6
160	23,6
200	36,6
250	38,5
315	42,3
400	44,9
500	49,8
630	50,5
800	52,1
1k	54,6
1,25k	58,0
1,6k	60,1
2k	54,4
2,5k	46,2
3,15k	45,1
4k	50,3
5k	53,5

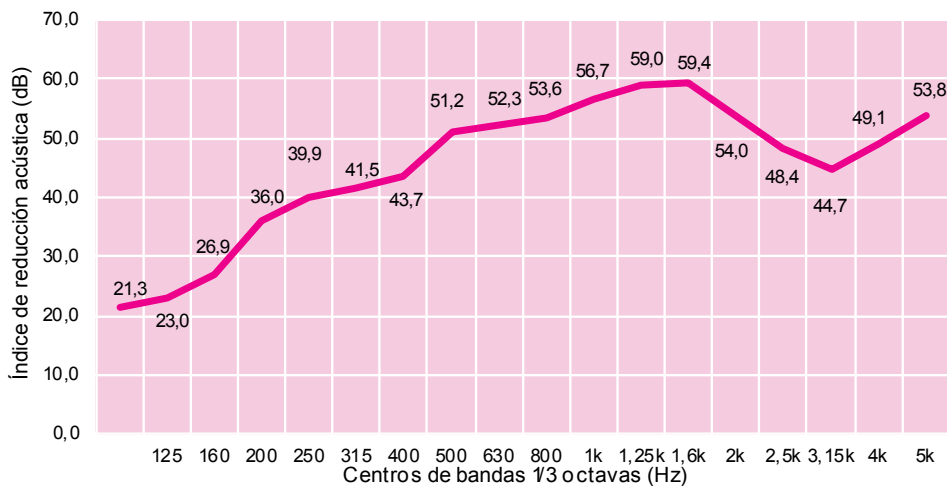
**Pared Doble Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Rollo de lana de 70mm**



CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	21,0
125	30,0
160	43,0
200	42,0
250	41,0
315	51,0
400	53,0
500	56,0
630	61,0
800	63,0
1k	58,0
1,25k	67,0
1,6k	68,0
2k	67,0
2,5k	60,0
3,15k	54,0

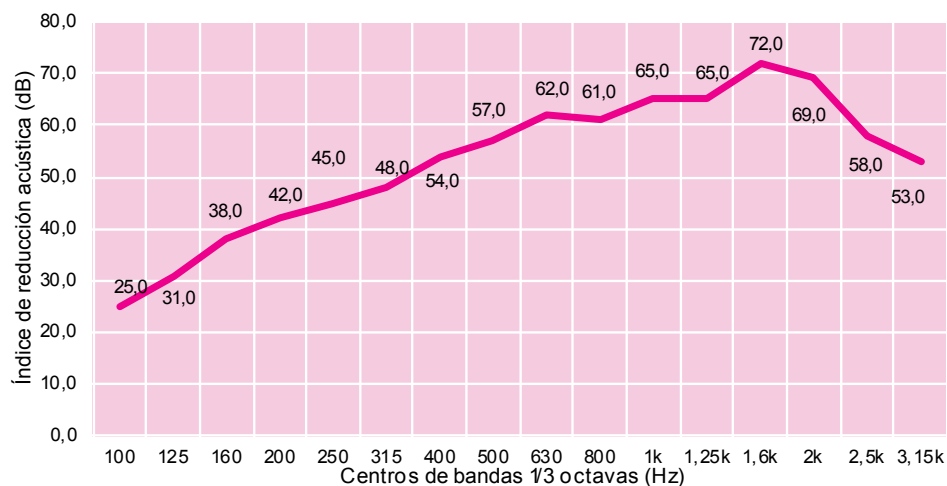


**Pared Simple Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Panel de lana de 50mm**



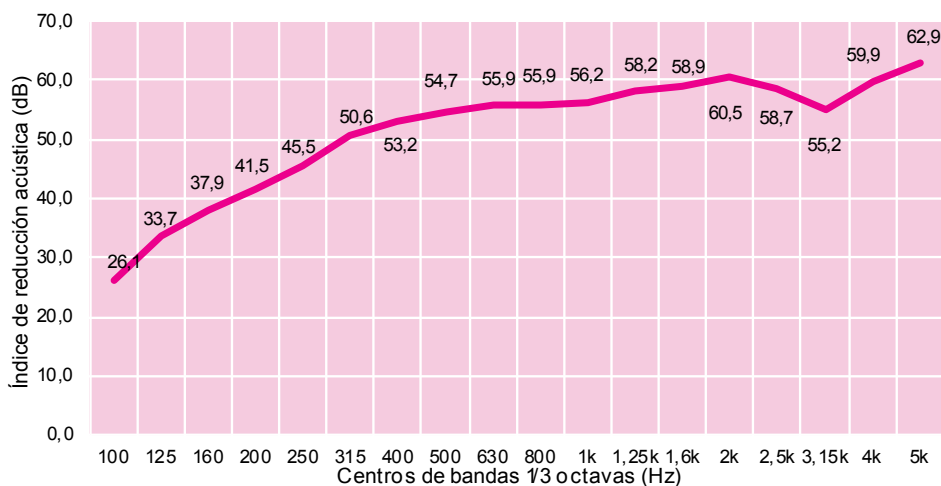
CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
	21,3
125	23,0
160	26,9
200	36,0
250	39,9
315	41,5
400	43,7
500	51,2
630	52,3
800	53,6
1k	56,7
1,25k	59,0
1,6k	59,4
2k	54,0
2,5k	48,4
3,15k	44,7
4k	49,1
5k	53,8

**Pared Doble Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Panel de lana de 50mm**



CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	25,0
125	31,0
160	38,0
200	42,0
250	45,0
315	48,0
400	54,0
500	57,0
630	62,0
800	61,0
1k	65,0
1,25k	65,0
1,6k	72,0
2k	69,0
2,5k	58,0
3,15k	53,0

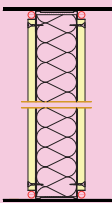

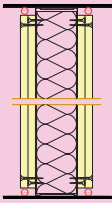

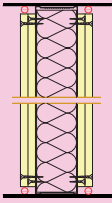

**Pared Doble Placa Durlock® e: 12,5 mm - Estructura 70 mm - Celulosa proyectada (77 kg/m³) 70mm**



CENTROS DE BANDAS 1/3 OCTAVAS (Hz)	ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA (Db)
100	26,1
125	33,7
160	37,9
200	41,5
250	45,5
315	50,6
400	53,2
500	54,7
630	55,9
800	55,9
1k	56,2
1,25k	58,2
1,6k	58,9
2k	60,5
2,5k	58,7
3,15k	55,2
4k	59,9
5k	62,9

## Ventajas frente a la construcción húmeda.

Las paredes construidas con placas Durlock® permiten lograr un mejor aislamiento acústico a ruidos aéreos que el obtenido con técnicas constructivas tradicionales, con un peso considerablemente menor, mayor flexibilidad de diseño, menores tiempos de construcción y optimizando los costos.

APLICACIÓN	PANELES DURLOCK®			CONSTRUCCIÓN HÚMEDA		
Paredes divisorias internas		<b>Pared Simple</b>	<b>Rw</b> 45 dB	<b>Rw</b> 35 dB	Ladrillos huecos de cerramiento 8cm x 18cm x 33cm. Revoque en ambas caras.	
		Placa: 12,5mm Estructura: 70mm Aislamiento: Rollo de lana de vidrio 70mm	<b>Peso</b> 23,50 kg/m <sup>2</sup>	<b>Peso</b> 73 kg/m <sup>2</sup>		
		<b>Espesor final</b> 9,5 cm	<b>Espesor final</b> 11 cm			
Paredes divisorias de unidades funcionales		<b>Pared Doble</b>	<b>Rw</b> 53 dB	<b>Rw</b> 37 dB	Ladrillos huecos de cerramiento 8cm x 18cm x 33cm. Revoque en ambas caras.	
		Placa: 12,5mm Estructura: 70mm Aislamiento: Rollo de lana de vidrio 70mm	<b>Peso</b> 41,80 kg/m <sup>2</sup>	<b>Peso</b> 88 kg/m <sup>2</sup>		
		<b>Espesor final</b> 12 cm	<b>Espesor final</b> 15 cm			
Paredes divisorias de unidades funcionales		<b>Pared Doble</b>	<b>Rw</b> 53 dB	<b>Rw</b> 40 dB	Ladrillos macizos de 22cm x 24cm x 25,5cm. Revoque en ambas caras.	
		Placa: 12,5mm Estructura: 70mm Aislamiento: Rollo de lana de vidrio 70mm	<b>Peso</b> 41,80 kg/m <sup>2</sup>	<b>Peso</b> 189 kg/m <sup>2</sup>		
		<b>Espesor final</b> 12 cm	<b>Espesor final</b> 14 cm			



### CLAVES

**Siempre incorporar materiales aislantes para lograr un óptimo confort acústico.**

### 5.4.1. Confort acústico y proyecto

Para lograr el confort acústico de los ambientes se debe realizar un estudio pormenorizado durante la etapa de proyecto considerando las técnicas de absorción y aislamiento acústico.

Este proceso se puede resumir en tres etapas:

1. Plantear los objetivos (privacidad, atenuación, de transmisión de ruidos al exterior, del exterior, o en ambas direcciones, etc) teniendo en cuenta que se pueden presentar en forma independiente o simultánea y estimar los valores máximos aceptables de nivel sonoro para distintos recintos, según su destino.

2. Conocer las características de los ruidos a considerar: Intensidad, frecuencia y forma de propagación.

Cuando se trata de un proyecto a construir donde no es posible contar con los sitios de medición, se utilizan modelos de situaciones similares que permitan estimar las características de los ruidos actuantes.

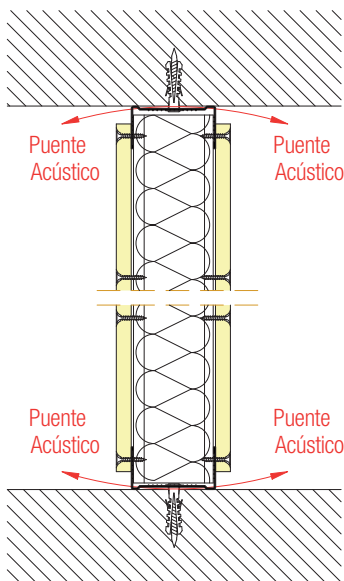
3. Diseñar el sistema adecuado, seleccionando los elementos y materiales constructivos que actúen como barrera ante la propagación del ruido aéreo o de impacto y aplicando los conceptos de absorción y aislamiento acústico.

#### Crterios a considerarse desde el proyecto:

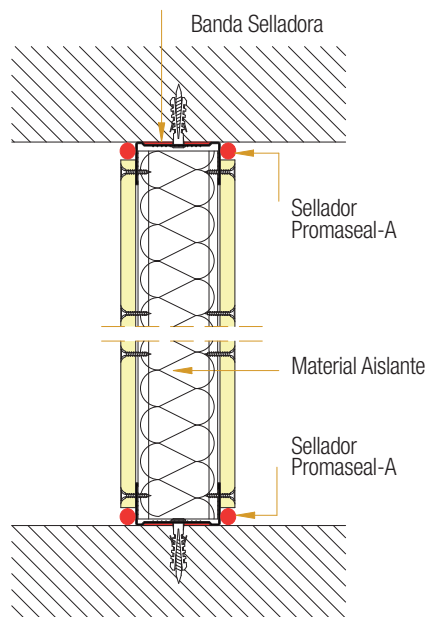
- Las ventanas y puertas deberán tener un aislamiento similar al de la pared divisoria y hermeticidad en su contacto perimetral.
- Evitar la ubicación de cajas de conexiones eléctricas enfrentadas que signifiquen puentes acústicos.
- Incorporar materiales aislantes en taparrollos, espacios o cavidades que conecten el interior con el exterior.
- Utilizar materiales aislantes, bandas acústicas y selladores.
- Evitar puentes acústicos a través de cielorrasos comunes o cajas eléctricas a distintos ambientes.



**INCORRECTO**



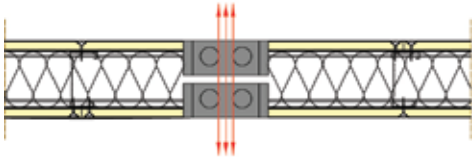
**CORRECTO**





**INCORRECTO**

Puente Acústico

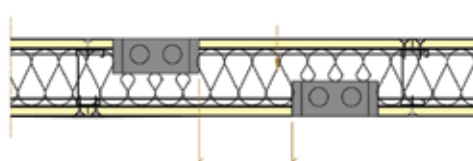


Puente Acústico



**CORRECTO**

Material aislante



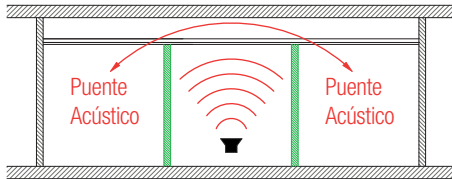
Cajas desplazadas



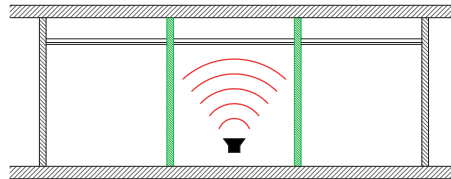
Evitar la ubicación de cajas de conexiones eléctricas enfrentadas que signifiquen puentes acústicos.



**INCORRECTO**



**CORRECTO**



Evitar puentes acústicos a través de cielorrasos comunes a distintos ambientes, construyendo las paredes divisorias hasta la losa.

## ▶ 5.5. Placas Acústicas Durlock®

### ▶ 5.5.1. Placas Durlock® Exsound

Las placas Durlock® Exsound son placas de yeso con perforaciones que le confieren características fonoabsorbentes y estéticas. Revestidas en su cara posterior con un velo de fibra de vidrio que reduce la reverberación y crea una barrera contra el polvo y partículas. Se utilizan en paredes y revestimientos de áreas no expuestas a impactos y en cielorrasos suspendidos, controlando la absorción acústica.



Las placas Durlock® ExSound se utilizan para construir superficies fonoabsorbentes.



#### Placa Durlock® Exsound

Modelo	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Perforac.		Superf. Perf.	NRC
				Tipo	Distrib.		
Rectangular 8 sectores	2,40	1,20	12,5	Rectang. 5x80 mm	22 filas 4 columnas	10,7%	0,55 #
Cuadrada 8 sectores	2,40	1,20	12	Cuadradas 10x10 mm	22 filas 22 columnas	13,4%	0,68 *
Circular 2 sectores	2,40	1,20	12	Circulares Ø12mm	42 filas 42 columnas	13,9%	0,69 *
Circular 1 sector	2,40	1,20	12	Circulares Ø15mm	35 filas 75 columnas	16,1%	0,73 *

\* Según datos de laboratorio. Ver capítulo Acústica.



## 5.5.2. Placas Durlock® Deco Acoustic

Los cielorrasos desmontables Deco Acoustic integran la línea de Cielorrasos Durlock con características acústicas, ideales para el control de la absorción y reverberación de sonidos.

Sus características refieren específicamente al control acústico, reducción de ruidos, aislamiento térmico, reflectancia lumínica y protección contra el fuego, de acuerdo a las rigurosas normas internacionales de seguridad.

Su principal compuesto es la Fibra Mineral, blanca y pura, biodegradable, derivada de recursos naturales y materiales reciclados, con certificaciones de normas de calidad y medio ambiente.

Los cielorrasos de fibra mineral no contienen solventes orgánicos o acabados perjudiciales, son libres de emisión y no presentan riesgos para la salud, alcanzando los rigurosos estándares de Certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Poseen una mayor resistencia mecánica debido a su alta densidad, esto asegura la estabilidad dimensional y un mejor comportamiento frente a la humedad relativa ambiente.

USOS

Se utilizan para cielorrasos interiores en áreas comunes, pasillos técnicos, retails, industrias, grandes superficies.



Placa Durlock® Deco Acoustic						
Modelo	Ancho (m)	Largo (m)	Espesor (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Borde	Perfilería (mm)
DECO Acoustic Sandila 12	0,61	0,61	12	4,20	Recto	15/24
	0,61	1,22				
DECO Acoustic Comet	0,61	0,61	12	3,96	Recto	15/24
	0,61	1,22				
DECO Acoustic Sirius	0,61	0,61	12	3,96	Recto	15/24
	0,61	1,22				
DECO Acoustic Tacla/N	0,61	0,61	14	4,20	Recto y Biselado	15/24
DECO Acoustic Sandila Micro S	0,61	0,61	14	4,10	Recto y Biselado	15/24
DECO Acoustic Brillantito	0,61	0,61	12	3,96	Recto	15/24
DECO Acoustic Cosmos	0,61	0,61	15	5,00	Biselado	15/24
DECO Acoustic Bolero	0,61	0,61	15	5,00	Recto y Biselado	15/24
DECO Acoustic Sinfonia Black	0,61	0,61	15	3,60	Recto	15/24
DECO Acoustic Multi Alpha	0,61	0,61	15	3,50	Recto	15/24
DECO Acoustic Ocean	0,61	0,61	19	3,70	Recto	15/24
DECO Acoustic Humancare	0,61	0,61	15	4,00	Recto	15/24
DECO Acoustic Sanitas	0,61	0,61	15	5,00	Recto y Biselado	15/24

\* Valores aproximados

### 5.5.3. Placas Durlock® Deco Metallic

Los cielorrasos desmontables Deco Metallic Durlock® están hechos de láminas de acero galvanizado o aluminio con variaciones de diseño. Cuentan con diversos patrones de perforación para optimizar la absorción acústica. Son una excelente solución estética para grandes superficies con muy bajo mantenimiento y óptimas prestaciones.



USOS

Se utilizan para cielorrasos de grandes superficies, aeropuertos, terminales, centros comerciales, oficinas y áreas comunes.

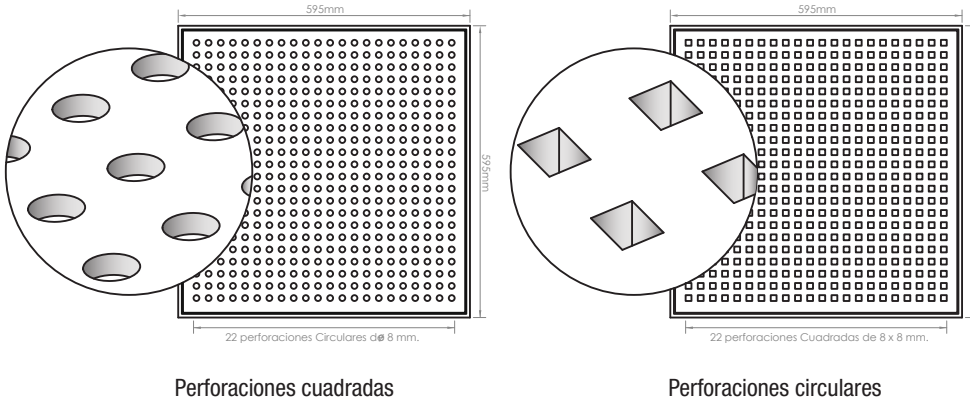
Placa Durlock® Deco Metallic						
Modelo	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Borde	Perfilería (mm)
DECO Metallic Perf. Circ. Vert.	0,595	0,595	12,5	8,50	Biselado	24
DECO Metallic Perf. Circ. Diag.	0,595	0,595	12,5	8,00	Biselado	24

### 5.5.4. Placas Durlock® Deco Exsound

Los cielorrasos desmontables Deco Exsound son placas de yeso fonoabsorbentes, con perforaciones cuadradas o circulares que confieren características de fonoabsorción y estéticas. Están revestidas en su cara posterior con un velo de fibra de vidrio que reduce la reverberación y crea una barrera contra el polvo y las partículas.

Se presentan prepintados de color blanco, con bordes rebajados, de 12,5 mm de espesor y dimensión de 0,595 x 0,595m.

Las placas Deco Exsound Durlock están diseñadas para satisfacer los más altos requisitos estéticos, con total flexibilidad de diseño, logrando además controlar la absorción acústica de los ambientes donde se instalan.



Perforaciones cuadradas

Perforaciones circulares

#### USOS

Se utilizan para cielorrasos interiores en espacios públicos como salas de cine, auditorios, restaurantes, cafeterías, salones de actos, aulas, centros comerciales, oficinas ejecutivas, salas de reuniones, oficinas de alta jerarquía y requerimiento, estético acústico y de accesibilidad.

Placa Durlock® Deco Exsound							
Modelo	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Borde	Superficie perforada	NRC*
DECO Exsound Cuadrada	0,595	0,595	12,5	8,00	Biselado	19,8%	0,75
DECO Exsound Circular	0,595	0,595	12,5	8,50	Biselado	15,5%	0,70

\* Según datos de laboratorio.



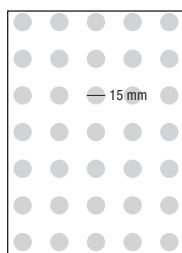
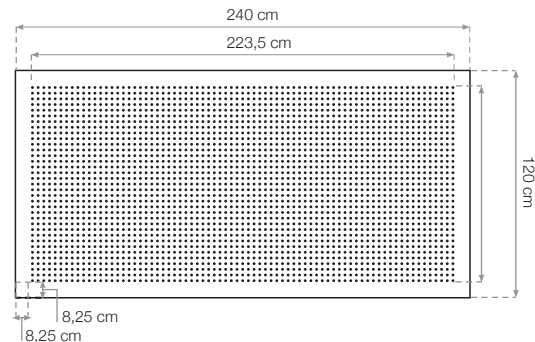
## 5.6. Absorción acústica de las placas Durlock® Exsound y Placas Deco Acustic

Las Placas Durlock® ExSound y las placas Durlock® Deco Acustic tienen características fonoabsorbentes. Se utilizan en espacios con gran afluencia de público, como (lobbies de hotel, restaurants, aulas, oficinas, etc.)

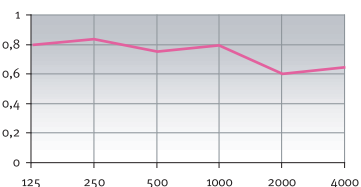
Ofrecen absorciones elevadas para bajas y medias frecuencias, rango en el que la voz humana es más fuerte.

### MODELOS TRADICIONALES

#### Perforación Circular 1 sector

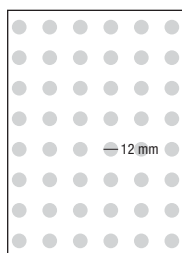
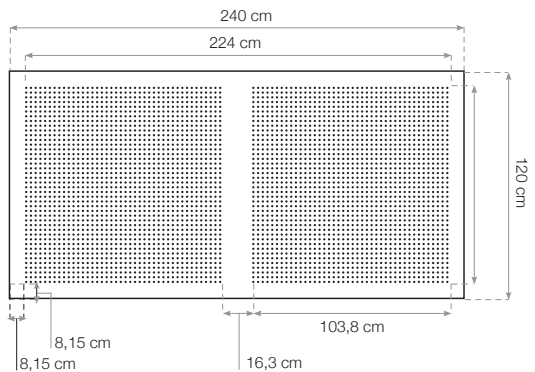


**DIMENSIONES**  
12,5 x 1200 x 2400 mm  
**PESO** 8,20 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
circular Ø 15 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
1 sector, 35 filas  
x 75 columnas  
**SUP. PERFORADA** 16,10 %  
**NRC** 0,70\*  
**BORDES** longitudinales rebajados

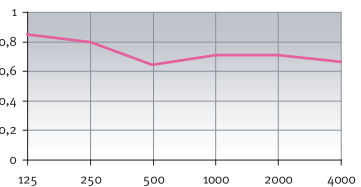


Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Plano 30 cm)*	0,80	0,85	0,75	0,80	0,60	0,65

#### Perforación Circular 2 sectores

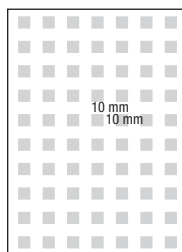
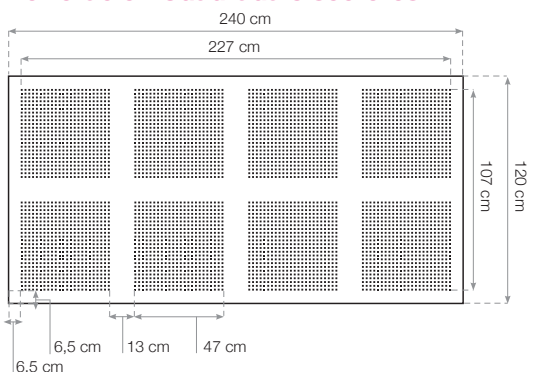


**DIMENSIONES**  
12,5 x 1200 x 2400 mm  
**PESO** 8,20 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
circular Ø 12 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
2 sectores, 42 filas  
x 42 columnas  
**SUP. PERFORADA** 13,9 %  
**NRC** 0,70\*  
**BORDES** longitudinales rebajados

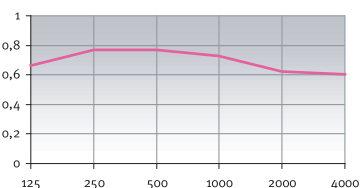


Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Plano 30 cm)*	0,85	0,80	0,65	0,70	0,70	0,65

#### Perforación Cuadrada 8 sectores

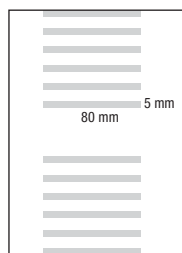
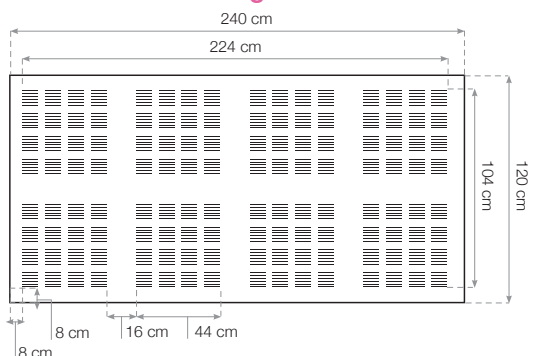


**DIMENSIONES**  
12,5 x 1200 x 2400 mm  
**PESO** 8,20 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
cuadrada 10 x 10 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
8 sectores, 24 filas  
**SUP. PERFORADA** 16 %  
**NRC** 0,70\*  
**BORDES** longitudinales rebajados

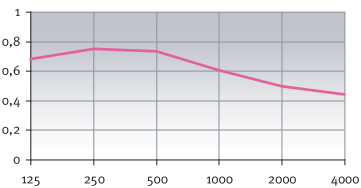


Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Plano 30 cm)*	0,67	0,78	0,78	0,71	0,62	0,60

#### Perforación Rectangular 8 sectores



**DIMENSIONES**  
12,5 x 1200 x 2400 mm  
**PESO** 8,20 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
rectangular 5 x 80 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
8 sectores, 24 filas  
x 4 columnas  
**SUP. PERFORADA** 10,70 %  
**NRC** 0,55\*  
**BORDES** longitudinales rebajados

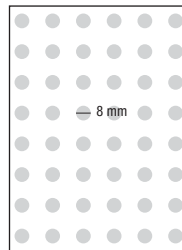
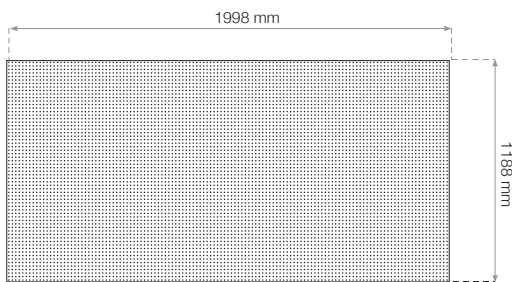


Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Plano 30 cm)*	0,68	0,75	0,75	0,60	0,49	0,44

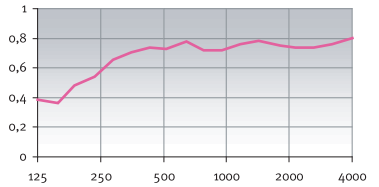


## MODELOS TOTALMENTE PERFORADOS

### Perforación Circular total

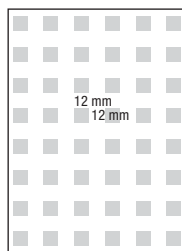
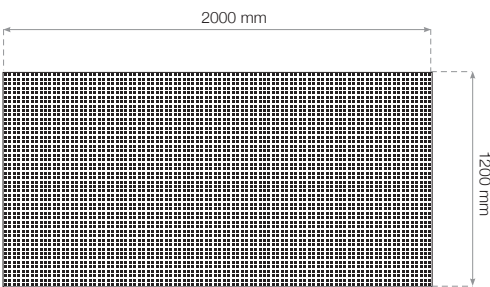


**DIMENSIONES**  
12,5 x 1998 x 1188 mm  
**PESO** 8,5 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
circular Ø 8 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
total  
**SUP. PERFORADA** 15,50 %  
**NRC** 0,70\*  
**BORDES** rectos

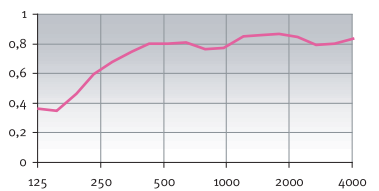


Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Pleno 20 cm)*	0,38	0,66	0,74	0,73	0,74	0,75

### Perforación Cuadrada total

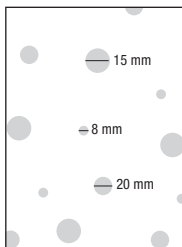
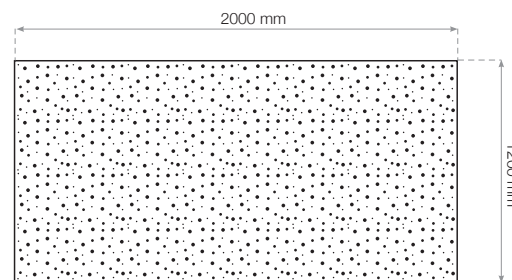


**DIMENSIONES**  
12,5 x 1200 x 2000 mm  
**PESO** 7,7 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
cuadrada 12 x 12 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
total  
**SUP. PERFORADA** 23 %  
**NRC** 0,85\*  
**BORDES** rectos

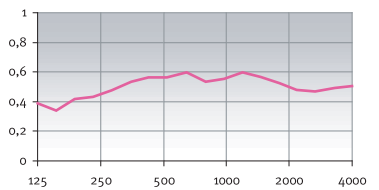


Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Pleno 20 cm)*	0,37	0,72	0,85	0,82	0,92	0,85

### Perforación Circular Aleatoria total



**DIMENSIONES**  
12,5 x 1200 x 2000 mm  
**PESO** 9,1 kg/m<sup>2</sup>  
**PERFORACIÓN**  
circular Ø de 8, 15 y 20 mm  
**DISTRIBUCIÓN**  
total  
**SUP. PERFORADA** 9,50 %  
**NRC** 0,55\*  
**BORDES** rectos



Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ (Pleno 20 cm)*	0,37	0,49	0,57	0,57	0,52	0,51

\*NRC: índice de absorción acústica alcanzado mediante la instalación de lana de vidrio 50mm con un pleno según se indica por modelo.

### Kit de instalación



#### COMPONENTES DE KIT DURLOCK® EXSOUND

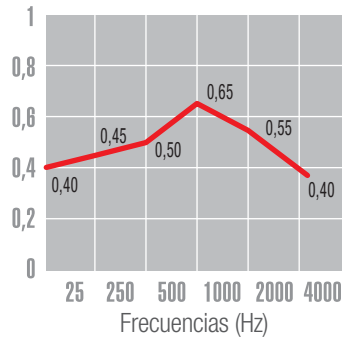
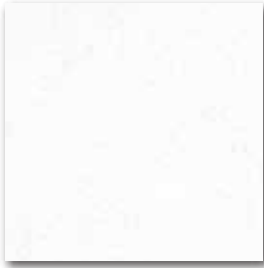
- Tornillos
- Espátula
- Masilla
- Cinta de papel
- Adhesivo para cinta de papel
- Papel nivelador
- Manual de instalación

Un kit rinde 15m<sup>2</sup> (6 placas Exsound Durlock® totalmente perforadas)



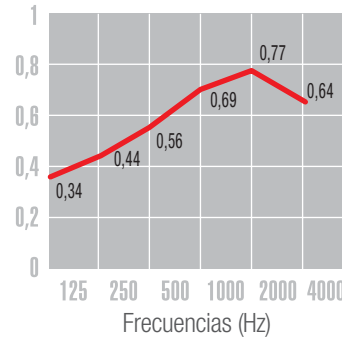
## Placas Durlock® Deco Acustic

### SANDILA 12 MM



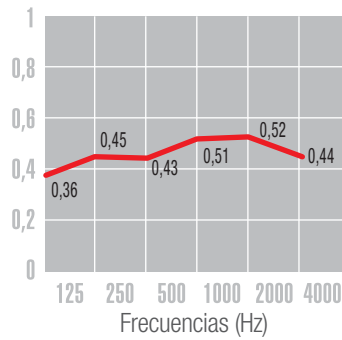
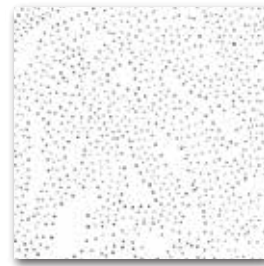
	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,55
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 90%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 180 (DIN EN 13501-2)

### COMET



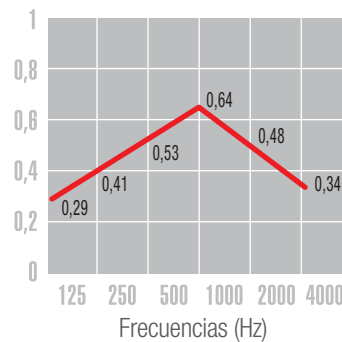
	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,65
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 70%

### SIRIUS



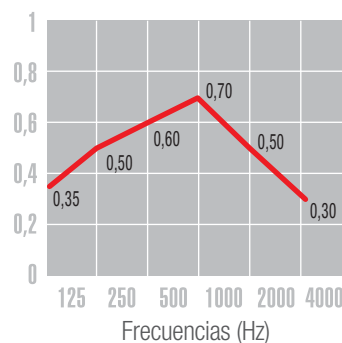
	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,65
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 70%

### TACLA



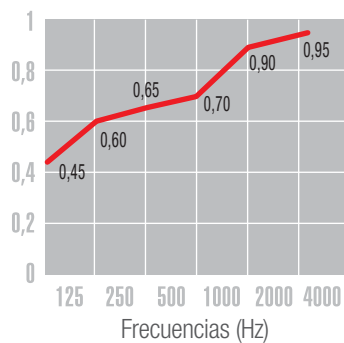
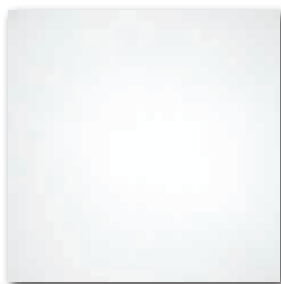
	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,45
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 90%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 120 (DIN EN 13501-2)

### SANDILA MICRO S



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,55
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 90%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 180 (DIN EN 13501-2)

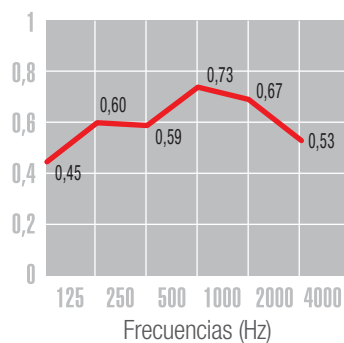
### BRILLIANTO



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,70 (con Velo Acústico)
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 90%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 60 (DIN EN 13501-2)

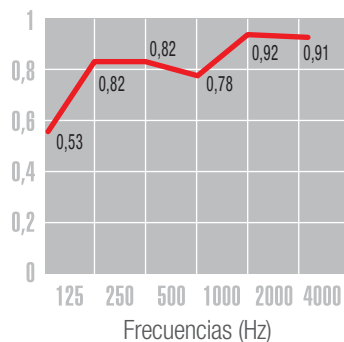
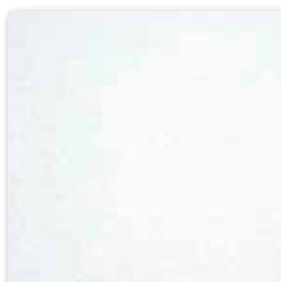
Con Velo Acústico

### COSMOS



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,65
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 95%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 120 (DIN EN 13501-2)

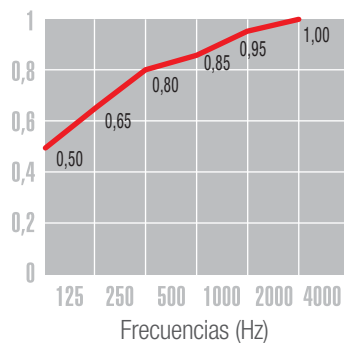
### BOLERO



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,85 (con Velo Acústico)
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 95%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 120 (DIN EN 13501-2)

Con Velo Acústico

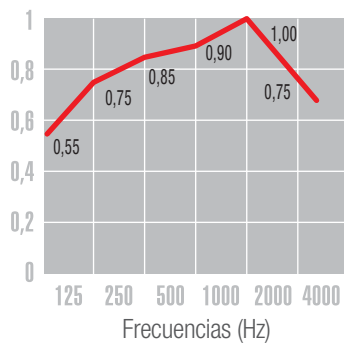
### SINFONÍA BLACK



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,80 (con Velo Acústico)
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 95%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 60 (DIN EN 13501-2)

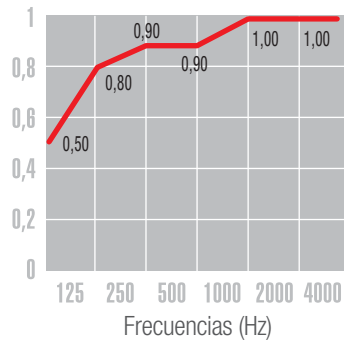
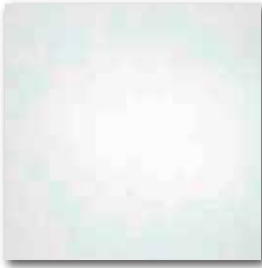
Con Velo Acústico

### MULTI ALPHA



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,90
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 95%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 30 (DIN EN 13501-2)

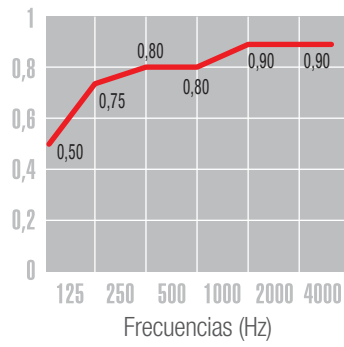
## OCEAN



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,90 (con Velo Acústico)
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 100%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 60 (DIN EN 13501-2)

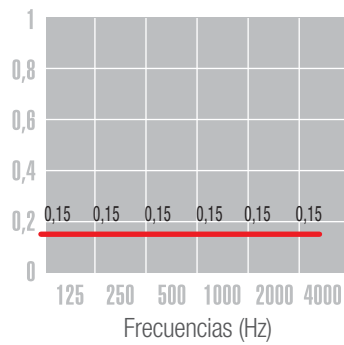
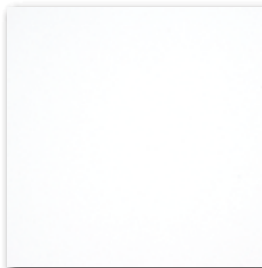
Con Velo Acústico

## HUMANCARE



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,85
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 95%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 60 (DIN EN 13501-2)

## SANITAS



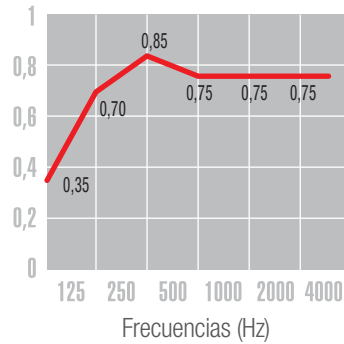
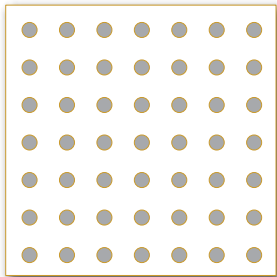
	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,15
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD Hasta 95%
	RESISTENCIA AL FUEGO bis REI 180 (DIN EN 13501-2)



## 5.7. Absorción acústica de las placas Durlock® Deco Metallic

Las Placas Durlock® Deco Metallic tienen características fonoabsorbentes. Al igual que los desmontables Deco Acoustic se utilizan en espacios con gran afluencia de público, como (aeropuertos, terminales, centros comerciales, supermercados, oficinas, etc.). Los dos modelos perforados ofrecen gran performance acústica junto a una variedad de posiciones y soluciones creativas de diseño.

### PERFORACIÓN CIRCULAR VERTICAL

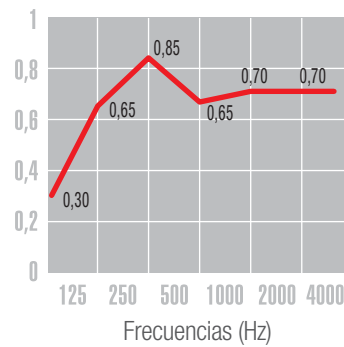
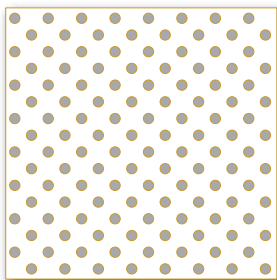


	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,75 (con Velo Acústico)
	RESISTENCIA AL FUEGO A2 - S2, d0

Con Velo Acústico

NRC 0,75  
 $\alpha$  0,80  
SRA 0,75

### PERFORACIÓN CIRCULAR DIAGONAL



	ABSORCIÓN ACÚSTICA NRC 0,70 (con Velo Acústico)
	RESISTENCIA AL FUEGO A2 - S2, d0

Con Velo Acústico

NRC 0,70  
 $\alpha$  0,70  
SRA 0,70







## PLACAS LÍNEA DECO

APLICACIONES		PLACAS LÍNEA DECO																	
		ACUSTIC SANDILA 12 mm	ACUSTIC COMET	ACUSTIC SIRIUS	ACUSTIC TACLA	ACUSTIC SANDILA MICRO S	ACUSTIC BRILLIANTO	ACUSTIC COSMOS	ACUSTIC BOLERO	ACUSTIC SINFONÍA BLACK	ACUSTIC MULTI ALPHA	ACUSTIC OCEAN	ACUSTIC HUMANICARE	ACUSTIC SANTAS	METALLIC LISA	METALLIC PERF. CIRC. VERT.	METALLIC PERF. CIRC. DIAG.	EX SOUND PERF. CUADRADA	EX SOUND PERF. CIRCULAR
SALUD	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Enfermería																		
	Áreas de internación																		
	Laboratorios																		
	Cocina																		
	Circulaciones, medios de salida																		
	Áreas públicas, esperas, recepción																		
	Áreas de tratamiento																		
	Cafetería																		
EDUCACIÓN	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Cocina																		
	Circulación, medios de salida																		
	Talleres, salas de música																		
	Laboratorios																		
	Cafetería																		
	Aulas, salas de profesores, secretaria																		
	Auditorios																		
	Guardaerías, salas de jardín de infantes																		
HOTELERÍA	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Cocina																		
	Circulaciones, medios de salida																		
	Recepción, lobby																		
	Restaurante, café																		
	Salones, áreas de conferencias																		
RECREACIÓN	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Circulaciones, medios de salida																		
	Gimnasios, centros deportivos, estadios																		
	Cafetería																		
	Locales bailables, bares																		
	Galerías de arte, museos																		
	Salas de cine																		
ADMINISTRACIÓN	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Circulaciones, medios de salida																		
	Recepciones, cafetería, office																		
	Oficinas privadas, salas de reuniones																		
	Oficinas de planta libre, call centers																		
COMERCIAL	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Áreas de elaboración de alimentos																		
	Circulaciones, medios de salida																		
	Locales, tiendas, supermercados, shoppings																		
	Restaurantes, bares, locales fast food																		
INDUSTRIAL	Áreas húmedas, sanitarios																		
	Circulaciones, medios de salida																		
	Áreas de depósito																		
	Laboratorios																		
	Cafetería																		
	Producción alimenticia																		
Áreas de producción, oficinas, salas																			







# 5 RESISTENCIA AL FUEGO



## ► 5.2. Protección ante la acción del fuego

Al proyectar una obra se deben considerar los aspectos relativos a la seguridad contra incendio.

Un correcto proyecto destinado a la seguridad y al control de incendios, requiere de un análisis del nivel de riesgo e individualización de los métodos de prevención y/o protección, tanto activa como pasiva, de los edificios y de los ambientes, sean estos destinados a viviendas, hotelería, salud, educación, espectáculos, servicios, entre otros.

Los posibles recursos de los que se dispone para proteger las construcciones contra el fuego pueden agruparse en tres tipos:

### **Protección preventiva:**

Estudios previos realizados con el objeto de evitar la gestación del fuego.

### **Protección activa:**

Mecanismos de detección y extinción del fuego. Refiere al rescate de personas y a la inmediata extinción del

incendio.

A tal efecto convergen y entran en acción todas las instalaciones colocadas para tal fin, que solo entran en funcionamiento ante un incendio:

- Apagado automático con rociadores.
- Saturación con gas inerte.
- Iluminación de emergencia y alarmas.

### **Protección pasiva:**

Medidas destinadas a limitar la propagación del fuego una vez iniciado, brindando el tiempo necesario para permitir la evacuación del edificio y simplificar la acción de los cuerpos de bomberos.

En este último aspecto juega un papel importante el diseño del edificio y la adecuada elección de los materiales y elementos constructivos divisorios de ambientes.

### **• El triángulo del fuego**

Un incendio puede propagarse solamente si están presentes al mismo tiempo y lugar, el oxígeno, el combustible y una Energía Térmica Inicial (ETI) por ejemplo una chispa.

CLAVES

**Un correcto proyecto destinado a la seguridad y al control de incendios, requiere de un análisis de los métodos de prevención y/o protección.**

*NOTA: Proyectar considerando la seguridad contra incendios, limitando la propagación del fuego.*

## ► 5.2.1. Placas Durlock® con alta resistencia al fuego

### • Placas Durlock® Resistentes al Fuego

Se utilizan en paredes ubicadas en áreas de alta resistencia al fuego.

La incorporación de aditivos especiales a la mezcla de yeso que conforma su núcleo hace que tenga una alta resistencia al fuego, preservando en mayor grado la integridad de la placa bajo la acción del mismo. Ambas caras están revestidas con papel de celulosa especial, siendo el del frente de color rosa y el de la cara posterior de color más oscuro.



Placa Durlock® Resistente al Fuego				
Espesor (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso (*) (kg/m <sup>2</sup> )	Aplicaciones
12,5	1,20	2,40	9,70	Ambientes con requisitos de alta resistencia al fuego
		2,60		
15	1,20	2,40	11,30	Ambientes con requisitos de alta resistencia al fuego
		2,60		

(\*) Valores aproximados.

### • Placas Durlock® Extra Resistente

La Placa Extra Resistente Durlock está compuesta por un núcleo de yeso de alta densidad, aditivos especiales y un revestimiento con papel de alto gramaje, que le confieren un desempeño superior en espacios mas exigentes y con mayor riesgo de impactos.


Estas placas están formuladas para lograr una gran resistencia al fuego siendo aptas para ser instaladas en zonas de peligro de incendio. Clasifican RE2 por su baja combustibilidad.

Poseen una mayor resistencia ante impactos duros o blandos, ideal para zonas de alta circulación de personas y movimiento de objetos.





Placa Durlock® ER				
Espesor (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso (*) (kg/m <sup>2</sup> )	Aplicaciones
12,5	1,20	2,40	12,50	Ambientes con requisitos de impacto, fuego y acústica.
15	1,20	2,40	15,00	Ambientes con mayores requisitos de impacto, fuego y acústica.


\* Valores aproximados



Las placas Durlock® Resistentes al Fuego se utilizan en paredes con requerimientos elevados de resistencia al fuego.

Se utilizan para ambientes donde sean requeridos superiores desempeños en término de resistencia mecánica, resistencia al fuego y aislamiento acústico.



## ► 5.2.2. Requisitos mínimos para garantizar el nivel de seguridad en caso de incendio

### • Elección de los materiales

Los materiales deberán escogerse de acuerdo a su grado de participación en un incendio. Se establecen las clases de reacción y la relativa cantidad porcentual de uso de éstos en las zonas críticas de un incendio.

### • Reacción al fuego de los materiales

Indica la inflamabilidad de un material al inicio de un incendio, permitiendo conocer su posible contribución al desarrollo o propagación del fuego, ya sea porque se presenten en forma masiva dentro de un recinto o por formar parte de la construcción del mismo. El material expuesto al fuego libera energía en forma de gases y emisión de calor, pudiendo producir la ignición de otros materiales, incrementando la temperatura y propagación del incendio.

El comportamiento de los materiales frente al fuego no depende únicamente de su composición química, también se ve afectado por las condiciones en las que son utilizados (superficie expuesta, ventilación, combinación con otros materiales, etc.).

### • Resistencia al fuego de los elementos constructivos

Cuando se inicia un incendio en un local, los elementos constructivos que lo componen deberán evitar que la construcción colapse y que el incendio se propague a otros locales.

En caso de tratarse de un elemento estructural (viga, columna) deberá mantener su capacidad portante, mientras que un elemento divisorio (pared, puerta, etc.) deberá evitar la propagación.

La resistencia al fuego de los materiales en todo tipo de construcción se agrupa por clase según su composición. Las clases se agrupan de la siguiente manera:

- a) Material Sólido (Ej. madera)
- b) Material Líquido (Ej. Naftas)
- c) Material gaseoso (Ej. Gas)
- d) Material metálico
- e) Material eléctrico



### 5.2.3. Ensayos

#### • Ensayo de Combustibilidad

Para estudiar la reacción al fuego de los materiales se debe realizar el Ensayo de combustibilidad (bajo Norma IRAM 11910-2). Consiste en someter al material a un proceso de calentamiento, controlando su temperatura, la aparición y duración de la llama.

Si de acuerdo a este ensayo el material no es incombustible, se realiza el ensayo de Determinación del índice de propagación superficial de llama (Norma IRAM 11910-3) y su clasificación (Norma IRAM 11910-1).

Ensayo de combustibilidad		
Clase	Clasificación	Criterio de clasificación
RE1	Incombustible	Temperatura promedio del horno: inferior a 5° C. Duración promedio de la llama sostenida: menos de 20 segundos. Pérdida de masa promedio: menos al 50%.
RE2	Muy baja propagación de llama	Índice de propagación superficial de llama: 0 a 25.
RE3	Baja propagación de llama	Índice de propagación superficial de llama: 26 a 75.
RE4	Mediana propagación de llama	Índice de propagación superficial de llama: 76 a 150.
RE5	Elevada propagación de llama	Índice de propagación superficial de llama: 151 a 400.
RE6	Muy elevada propagación de llama	Índice de propagación superficial de llama: mayor a 25.

#### • Ensayo de Resistencia al Fuego

La resistencia al fuego de un elemento constructivo se puede evaluar en laboratorio según el Ensayo de Resistencia al Fuego (Norma IRAM 11950-Clasificación: Norma IRAM 11949).

Este ensayo consiste en someter una probeta representativa del elemento a condiciones simuladas de incendio según una curva de calentamiento normalizada. Durante su desarrollo se registra la temperatura en la cara no expuesta, la temperatura dentro del horno y el tiempo transcurrido hasta el momento en que la muestra no satisfaga alguno de los siguientes criterios de evaluación:

##### **Estabilidad mecánica (capacidad portante):**

La capacidad del elemento estructural de soportar la carga para la que fue dimensionado o de mantener su propia estabilidad en caso de ser un elemento divisorio.

##### **Aislamiento térmico:**


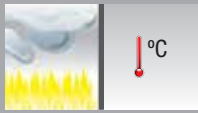
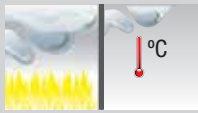
La temperatura promedio en la cara no expuesta no deberá exceder a la temperatura inicial en más de 140°C ; la temperatura máxima en un punto cualquiera de la cara no expuesta no deberá superar el valor de la temperatura inicial en más de 180°C, ni debe ser mayor a 220°C.

##### **No emisión de gases inflamables:**

El elemento no deberá emitir gases que provoquen llamas.

Cuando se produce el fallo de alguno de los criterios de evaluación, se da por finalizado el ensayo.

*NOTA: La resistencia al fuego es la duración, expresada en minutos, hasta el momento en que el elemento ensayado deja de satisfacer alguno de los criterios exigidos.*

Ensayo de resistencia al fuego			
Designación	Criterio de clasificación	Tipo	Clasificación
Resistente al fuego 	Cumple con los requisitos de ausencia de emisión de gases inflamables, capacidad portante y estanqueidad.	FR Resistente al fuego	30 min. 60 min.
Parallamas 	Cumple con los requisitos de ausencia de emisión de gases inflamables, capacidad portante y estanqueidad.	FP Parallamas	90 min. 120 min. 180 min.
Estable al fuego 	Cumple con los requisitos de capacidad portante.	FE Estable al fuego	240 min. 360 min.

CLAVES

**Proyectar compartimentando sectores para evitar la propagación del fuego.**

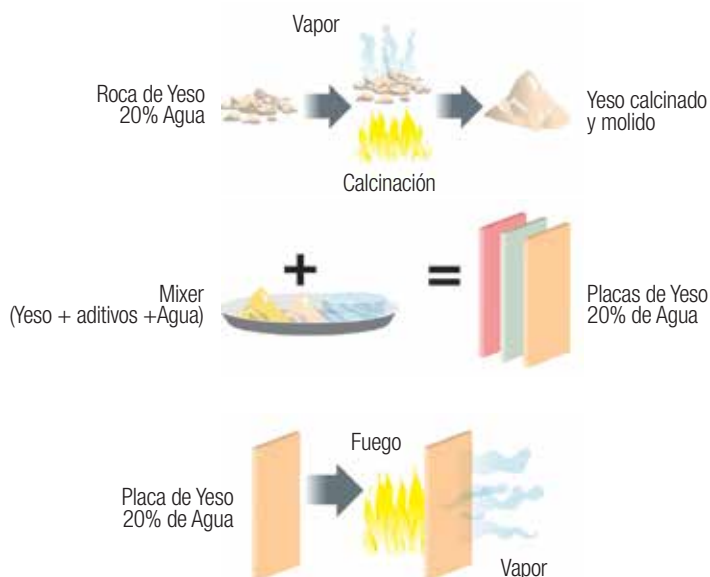
**Conocer el comportamiento ante el fuego de los materiales.**

**Conocer la resistencia al fuego de las soluciones constructivas.**

### 5.3. Comportamiento de las placas durlock® ante el fuego

En su constitución química el yeso contiene un 20% de agua. Para obtener el yeso utilizado en la fabricación de las placas Durlock® es necesario extraer la mayor parte de este porcentaje de agua por calcinación, para luego agregarle aditivos sólidos, líquidos y nuevamente una cantidad de agua que cubra las necesidades de hidratación, más un excedente para el moldeado ( $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ). Este excedente de agua se libera luego por secado, obteniéndose una placa con núcleo de yeso que contiene un 20% de agua en su composición molecular.

Cuando se genera un incendio, el calor produce la deshidratación progresiva del núcleo de yeso de la placa evaporando el agua contenida en su composición molecular. Gracias a este proceso, las paredes construidas con placas de yeso protegen los aislamientos, las estructuras y los locales contiguos, retardando la propagación del fuego y ofreciendo una óptima protección PASIVA.



*NOTA: Las Placas Durlock® clasifican como "material clase RE2, de muy baja propagación de llama" (ensayos realizados I.N.T.I. Construcciones-Normas IRAM 11.910-1-3).*

Este comportamiento se verifica en todas las placas Durlock®.

Las Resistentes al Fuego, las Extra Resistentes y 4D poseen mayor eficacia debido a la incorporación de componentes especiales, logrando más integridad ante la acción del fuego.

Dentro de otras de sus características esenciales, las placas de yeso Durlock® no producen humos ni gases tóxicos durante un incendio.



### 5.3.1. Resistencia al fuego de paredes con placas durlock®

Tipología		
Paredes simples - Una placa por cara		
	Pared simple - Placa EST e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR30
	Pared simple - Placa EST e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR30
	Pared simple - Placa RH e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR30
	Pared simple - Placa RH e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR30
	Pared simple - Placa RF e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR30
	Pared simple - Placa RF e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
	Pared simple - Placa ER e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
Paredes dobles - Dos placas por cara		
	Pared doble - Placa EST e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
	Pared doble - Placa EST e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
	Pared Doble - Placa RH e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
	Pared Doble - Placa RH e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
	Pared Doble - Pl. EST e: 12,5 mm + Pl. ER e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,60 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR60
	Pared Doble - Placa RF e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR90
	Pared Doble - Placa ER e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR90
	Pared Doble - Pl. Cementia e: 10mm + Pl. ER e: 12,5mm Estructura: PGC-PGU100mm x 0,9mm/ Sepr.: 0,60 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 100 mm	FR90
	Pared Doble - Pl. RH e: 12,5 mm + Pl. 4D e: 12,5 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,60 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR90
	Pared Doble - Placa RF e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR120
	Pared Doble - Placa ER e: 15 mm Estructura: 70 mm / Separación: 0,40 m Aislamiento: Lana de vidrio e: 70 mm	FR120



#### CLAVES

Para garantizar la estanqueidad, la resistencia al paso del fuego, humos y gases en los ensayos se empleó sellador PROMASEAL®-A en todo el perímetro de la pared en ambas caras.  
(<http://www.pro-matargentina.-com.ar>)

La evaporación del agua de cristalización contenida en las moléculas de yeso, permite una dispersión notable del calor al cual está sometido el elemento conformado por placas de yeso Durlock® durante un incendio, preservando las estructuras y retrasando así un rápido aumento de las temperaturas.

La propiedad física de las placas de yeso Durlock®, asociadas con otros elementos, dan como resultado un sistema con características de prestación determinadas a priori. Este sistema permite obtener distintos valores de Resistencia al Fuego variando la configuración del mismo, es decir sumando placas Durlock® a una pared, incrementando el espesor de las mismas, el tipo de estructura y la incorporación de materiales aislantes en su interior.

## ► 5.4 Condiciones de seguridad contra incendios en edificios

Todo edificio deberá cumplir, según su destino, con las normas mínimas de seguridad contra incendio.

Las disposiciones persiguen como objetivo fundamental, que el diseño de los edificios asegure que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que se reduzca al mínimo, en cada edificio, el riesgo de incendio.
- Que se facilite el rescate y evacuación de los ocupantes de los edificios en caso de incendio.
- Que se facilite la extinción de los incendios.
- Que se evite la propagación de fuego, tanto al resto del edificio como desde un edificio a otro.

Para lograr los objetivos de los edificios deberán protegerse contra incendio. Para estos efectos se distinguen dos tipos de protecciones:

### 1. Protección Pasiva:

La que se basa en elementos de construcción que por sus condiciones físicas protegen la estructura de un edificio de los efectos del fuego durante un determinado lapso de tiempo, retardando su acción y permitiendo en esa forma la evacuación de sus ocupantes, dando tiempo a la llegada y acción de los bomberos. Los elementos de construcción pueden ser de materiales no combustibles, con capacidad propia de aislación o por efecto intumescente frente a la acción del fuego.

### 2. Protección activa:

La compuesta por sistemas que, conectados a sensores o dispositivos de detección, entran automáticamente en funcionamiento frente a determinados rangos de partículas y temperaturas del aire, descargando agentes extintores de fuego tales como agua, gases, espumas o polvos químicos.



NOTA: *Materiales de protección pasiva contra incendios*  
(<http://www.promatargentina.com.ar>)



## ► 5.4.1 Requisitos de resistencia al fuego de elementos constructivos y reacción al fuego de materiales

Para determinar los requisitos según el Código de Edificación se deberá comenzar por identificar la actividad y destino de cada local o área del proyecto en el Cuadro de Categorización de riesgos (Anexo I - Documento Complementario N° VI - Reglamento sobre prevención y extinción de incendios - Cuadro 3) y definir así los distintos sectores de incendio, la resistencia al fuego de los elementos que los delimitan, las condiciones de construcción, extinción y detección exigidas para cada uno de ellos.

Cuadro de categorización de riesgos											
Usos	Clasif. del riesgo		Resist. al fuego*	Condiciones específicas de construcción							
	Riesgo	Categ.		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>Residencial</b>											
Vivienda individual	R3	Leve	30								
Vivienda colectiva	R3	Leve	30								
Hotel ( Todos los tipos )	R3	Leve	60								
Residencias o Establecimiento Geriatrico	R3	Leve	60								
<b>Comercial minorista</b>											
Farmacia	R3	R. ordinario 2	60								
Ferretería, repuestos, mat. electricos, Informatica	R3	R. ordinario 2	60								
Kiosco	R3	R. ordinario 2	60								
Veterinaria (Artículos para animales domesticos)	R3	R. ordinario 2	60								
Perfumería, artículos de limpieza y tocador	R3	R. ordinario 2	90								
Rodados, bicicletas y motocicletas c/s taller	R3	R. ordinario 2	60								
Textiles, pieles, cueros del hogar y afines	R3	R. ordinario 2	90								
Librería, Imprenta, Juguetería, Cotillon, Plasticos	R3	R. ordinario 2	90								
Materiales de construccion C1 (Expo. Y Venta s/ Depo.)	R4	R. ordinario 2	60								
Ferretería Industrial, Herramientas, Maquinarias	R3	R. ordinario 2	90								
Equipamiento médico, hospitalario y farmacéutico	R3	R. ordinario 2	60								
Automotores y accesorios c/ taller	R3	R. ordinario 2	90								
Muebles en gral., colchones, art. de decoración	R3	R. ordinario 2	90								
Galerías comerciales, centro de compras	R3	R. ordinario 2	90								
Supermercado, Grandes tiendas	R3	R. ordinario 2	90								
Pinturerías (hasta 200 lts de Inflamables de 1° Categ.)	R3	Alto 1	120								
Lubricantes y aditivos para automotores	R2	R. ordinario 2	180								
<b>Servicios terciarios</b>											
Bancos, financieras y cooperativas	R3	Leve	60								
Inmobiliaria, locutorio y agencia de turismo	R3	Leve	60								
Garage y playa de estacionamiento	R3	R. ordinario 1	60								
Estudios profesionales	R3	Leve	60								
Peluquería, salon de belleza, etc	R3	Leve	60								
Alimentación en general, restaurant, pizzeria, cantina	R3	R. ordinario 1	90								
Bar, café, wiskería, cervecería, heladería, lacteos, etc	R3	R. ordinario 1	90								
Estudio de television, estudio de radio	R3	R. ordinario 1	90								
Estación de servicio: combustibles liquidos y/o GNC	R3	R. ordinario 2	180								
<b>Servicios públicos</b>											
Cuartel de bomberos	R3	R. ordinario 1	60								
Policía (comisaría)	R3	Leve	60								
Oficinas públicas con acceso público	R3	Leve	90								
Penitenciaría, reformatorio	R3	Leve	120								
Registro civil, AFIP, C.G.P. Servicios publicos, etc	R3	Leve	90								

\* Resistencia expresada en minutos.

Información obtenida del Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires ( Anexo I , N°VI. Reglamento sobre prevención y extinción de incendios).

Los usos que aparecen en el presente Cuadro deben entenderse como descriptivos del uso, destino, actividad o proceso desarrollado en cada sector de incendio, no debiendo interpretarse como indicativo del uso general utilizado para la habilitación (ver 4.1).

Verificar la Normativa vigente y/o actualizaciones.



## Cuadro de categorización de riesgos

Usos	Clasif. del riesgo		Resist. al fuego*	Condiciones específicas de construcción							
	Riesgo	Categ.		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>Establecimientos de sanidad</b>											
Consultorio profesional	R3	Leve	30								
Centro de salud mental (ambulatorio)	R3	Leve	30								
Hospital de día - Centro de día	R3	Leve	30								
Centro de salud mental de la red S. de la C.A.B.A.	R3	Leve	120								
Hospital de salud mental, Comunidad terapéutica	R3	Leve	120								
Clínica de salud mental, Sanatorio de salud mental	R3	Leve	120								
Establ. de internación p/tratamiento corto, med. y largo plazo	R3	Leve	120								
Ctro. méd. u odont. Serv. Méd. u odont. de urg. Inst. s/intern.	R3	Leve	30								
Clínica, sanatorio, maternidad, instituto con internación	R3	Leve	120								
Inst. o ctro. de rehab. En general (recuperación física o social)	R3	Leve	60								
Lab. de análisis clínicos y/o radiológicos y/o estudios esp.	R3	Leve	60								
Vacunatorio	R3	Leve	30								
Hospital de día. Centro de día (enfermos crónicos)	R3	Leve	120								
Hospital	R3	Leve	120								
Hospital para enfermos mentales crónicos	R3	Leve	120								
Colonia de salud mental	R3	Leve	120								
<b>Establecimientos educativos</b>											
Jardín matern. esc. infant., jard. de infant. (oficial y privado)	R3	Leve	60								
Escuela primaria (oficial y privado)	R3	Leve	60								
Esc. de educ. especial (Niños con necesidades especiales)	R3	Leve	60								
Escuela de educación media, escuela o colegio con internado	R3	Leve	60								
Institutos técnicos, academias, Universidad	R3	Leve	60								
<b>Culto y esparcimiento</b>											
Cine-teatro, teatro, auditorio	R3	Leve	120								
Cine, proyección luminosa solamente	R3	Leve	90								
Ctro. de exposiciones, Centro de eventos (Exposición masiva)	R3	Leve	120								
Galería de arte	R3	Leve	60								
Salón de exposiciones, salón de conferencias audiovisuales	R3	Leve	90								
Biblioteca local	R3	R. ordinario 2	90								
Club social, cultural y deportivo (instalaciones cubiertas)	R3	Leve	60								
Gimnasio, natatorio	R3	Leve	60								
Casa de fiestas infantiles y privadas	R3	Leve	60								
Salón de baile (Clase A,B,C), (I,II,III)	R3	Leve	90								
Bingo, apuestas hípcas, Juegos manuales y/o de maquinas	R3	Leve	60								
Sala de ensayo para músicos, estudiantes y artistas en gral	R3	Leve	90								
Templo	R3	Leve	90								

(\*) Resistencia expresada en minutos.

Información obtenida del Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires ( Anexo I , N°VI. Reglamento sobre prevención y extinción de incendios).

Los usos que aparecen en el presente cuadro deben entenderse como descriptivos del uso, destino, actividad o proceso desarrollado en cada sector de incendio, no debiendo interpretarse como indicativo del uso general utilizado para la habilitación (ver 4.1).

Verificar la Normativa vigente y/o actualizaciones.

### • Categorización de riesgos

La **Clasificación de riesgo** está dada en función de los diferentes materiales procesados, almacenados o utilizados en el equipamiento, correspondientes a un local o sector. Los usos agrupados, por ejemplo, dentro de Establecimientos de sanidad clasifican como Riesgo 3, al que corresponden materiales muy combustibles, que pueden ser encendidos y continúan ardiendo una vez retirada la fuente de ignición (madera, papel, tejidos de algodón, etc.).

- R1 explosivos
- R2 inflamables
- R3 muy combustibles
- R4 combustibles
- R5 poco combustibles
- R6 incombustibles
- R7 refractarios

La **Categorización** es la evaluación del riesgo de incendio que posee un local o sector y que es utilizada para el cálculo de los sistemas de rociadores automáticos.

### Riesgo leve

Combustibilidad baja, baja cantidad de material combustible - emiten baja cantidad de calor - ocupaciones de bajo riesgo.

### Riesgo ordinario

**Grupo 1:** Combustibilidad moderada - moderada cantidad de material combustible - emiten moderada cantidad de calor - almacenamiento hasta 2,4 m.

**Grupo 2:** Combustibilidad alta - moderada cantidad de combustible - emiten moderada cantidad de calor - almacenamiento superior a 2,4m.

### Riesgo alto

**Grupo 1:** Cantidad y combustibilidad alta - rápido desarrollo del incendio - alta cantidad de calor liberada - baja cantidad de inflamables.

**Grupo 2:** Cantidad y combustibilidad alta - rápido desarrollo del incendio - alta cantidad de calor liberada - moderada o alta cantidad de inflamables o depósito de combustible.



Un **Sector de incendio** es el área de un edificio o estructura, denominado refugio, delimitado por elementos constructivos con resistencia al fuego acorde con la clasificación del riesgo. Su superficie se calcula con 1m<sup>2</sup> por cantidad de ocupantes en el piso. El área de refugio debe poseer un acceso a un medio de salida protegido que comunique con la vía pública sin requerir reingresar a los sectores del edificio desde donde se ingresó al área de refugio. Este medio de salida puede ser a través de una escalera o un pasillo protegidos o a través de un ascensor para bomberos que posea las características indicadas en el artículo VI.2.1.14.3.

En determinados edificios se disponen Sectores de refugio donde los ocupantes con movilidad restringida podrán ubicarse sin requerir, en primera instancia, utilizar los

medios de salida verticales (ver C7 y C8).

El elemento constructivo que constituye el límite físico de un sector de incendio, debe poseer la resistencia al fuego indicada en la Tabla 3 "Cuadro de Categorización de Riesgos". Asimismo cada piso debe conformar un sector de incendio, debiendo asegurarse la resistencia al fuego entre cada piso, incluyendo los cerramientos perimetrales entre dichos pisos.

Las **Condiciones de construcción** constituyen el conjunto de requerimientos de las características constructivas para cada sector de incendio destinado a preservar la seguridad de las personas y la integridad de las construcciones.

#### • Condiciones específicas de construcción

Las condiciones específicas de construcción están caracterizadas con la letra C, seguida de un número de orden.

##### Condición C1

Los usos destinados a teatros, cinematógrafos o espectáculos similares, con capacidad mayor a las 200 personas, deben cumplir con los siguientes requisitos: El muro de proscenio debe poseer una resistencia al fuego FR120.

El muro de proscenio se debe extender una altura mayor o igual a 1m por encima de la cubierta del techo de la sala.

El escenario debe poseer un sistema de control del humo por ventilación natural. No se requiere un sistema de control del humo para escenarios menores a 100m<sup>2</sup> de superficie de piso y con menos de 15m de altura, cuando los telones, escenografías y otras colgaduras combustibles no se retraen verticalmente. Las colgaduras combustibles deben limitarse a un único telón de boca, bambalinas, patas y un único telón de fondo. No se requiere un sistema de control del humo para escenarios utilizados exclusivamente para proyecciones cinematográficas.

##### Condición C2

Si existe expendio de combustibles o inflamables, no se permite la ejecución de subsuelos y sólo se pueden construir pisos elevados destinados a alguno de los siguientes usos: Garaje, Oficina en un único piso alto que constituye una misma unidad de uso con el piso inferior y que posee salida independiente separada del piso inferior por cerramiento FR120.

##### Condición C3

Los sectores de incendio deben tener una superficie cubierta menor a 1.000 m<sup>2</sup>. Pueden ser mayores a 1.000 m<sup>2</sup> si cuentan con sistema de rociadores automáticos, en cuyo caso puede crecer hasta 2.000 m<sup>2</sup>.

##### Condición C4

Los sectores de incendio deben poseer una superficie cubierta menor a 1.500 m<sup>2</sup>. Pueden ser mayores a 1.500 m<sup>2</sup> si cuentan con sistema de rociadores automáticos, en cuyo caso pueden crecer hasta 3.000 m<sup>2</sup>.

##### Condición C5

La cabina de proyección debe cumplir con los siguientes requisitos:  
Sus paredes y puertas deben poseer una resistencia al fuego FR60.  
Sus únicas aberturas deben ser las correspondientes a la ventilación, a la visual del operador, a la de salida del haz luminoso de proyección y la de la puerta de acceso.  
La puerta de acceso debe abrir hacia el exterior y comunicar con un medio de salida.

##### Condición C6

Cuando un uso se desarrolle en pisos altos, en cada nivel debe existir un refugio cuya área conformará un sector de incendio con acceso a un medio de salida protegido. Debe ser accesible desde cada nivel al que sirve.

*NOTA: Se debe realizar la consulta a profesionales capacitados en el tema para evaluar los riesgos y definir los requisitos de protección contra el fuego más apropiados para cada proyecto.*

#### Soluciones Durlock®

**El comportamiento al fuego de paredes construidas con placas y bloques Durlock® se evaluó mediante ensayos realizados en el I.N.T.I. Construcciones, bajo Norma IRAM 11950, obteniéndose resistencias al fuego de entre 30 y 240 minutos. (Valores de ensayo, Cap. Fuego, 5.3.1 pág. 33). Todas las placas Durlock® clasifican como material RE2: Muy baja propagación de llama, según IRAM 11910-1 al ser ensayados con el método IRAM 11910-3.**

### Condición C7

Cuando la superficie cubierta sea mayor o igual a 600 m<sup>2</sup>, cada piso debe estar dividido en dos o más sectores de refugio separados entre sí por un muro de división con resistencia igual o mayor a FR60 según la Tabla de Usos, comunicado directamente con un medio de salida protegido.

### Condición C8

Los materiales de revestimiento de techos, de paredes y de cielorrasos deben clasificar como Clase RE1 (incombustible) o Clase RE2 (muy baja propagación de llama) según IRAM 11910-1 al ser ensayados con el método IRAM 11910-3.

#### • Condiciones generales de construcción

- Las paredes que delimitan un sector de incendio deben tener la resistencia al fuego indicada en el Cuadro de Categorización de riesgos.
- Los cerramientos entre sectores de incendio deben tener una resistencia al fuego igual a la mayor exigida para las paredes de los sectores que separan, la resistencia al fuego mínima es FR30.
- Los pases de cañerías, bandejas o conductos deben estar sellados de manera que mantengan como mínimo la resistencia al fuego exigida para la pared que atraviesan.
- Las cajas de escalera, antecámaras y vestíbulos protegidos deben poseer muros con las siguientes resistencias al fuego:

Para todos los usos			
Altura total del edificio	Muros		
	Caja de escalera	Antecámara	Vestíbulo protegido
PB, 1º y 2º piso	60*	-	60*
Hasta 32 m	60*	60*	-
Mayor a 32 m	120*	120*	60*

\* Resistencia expresada en minutos.

Información obtenida del Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires (Anexo I, N° VI. Reglamento sobre prevención y extinción de incendios. Verificar datos según normativas de la construcción de cada provincia del país, vigencias de las mismas o actualizaciones.

Para viviendas		
Altura total del edificio	Muros	
	Antecámara	Vestíbulo protegido
Más de 12 m y hasta 32 m	60*	-
Más de 32 m y hasta 50 m	60*	90*
Más de 50 m	120*	120*

\* Resistencia expresada en minutos.

Información obtenida del Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires (Anexo I, N° VI. Reglamento sobre prevención y extinción de incendios. Verificar datos según normativas de la construcción de cada provincia del país, vigencias de las mismas o actualizaciones.

#### Caja de escalera:

Escalera protegida mediante cerramientos con resistencia al fuego igual o mayor a FR60.

#### Vestíbulo protegido:

Recinto previo al acceso a una caja de escaleras exigido para mejorar las condiciones de seguridad contra incendio cuando no se exigen otros requisitos.

#### Antecámara:

Recinto previo al acceso a una caja de escaleras, cuyas características favorecen las condiciones de seguridad en el interior de la caja de escalera y permiten que sea utilizado durante las operaciones del departamento de bomberos.

- Los materiales de construcción y los materiales de revestimiento en medios de salida protegidos deben clasificar como Clase RE1 (incombustible) o Clase RE2 (muy baja

propagación de llama) según IRAM 11910-1 al ser ensayados con el método IRAM 11910-3.

Se consideran aptas para este uso las placas de yeso que cumplan con la resistencia al fuego necesaria para el sector.

- Los espacios con doble altura o atrios deben estar separados de los sectores contiguos mediante paredes con una resistencia al fuego igual o mayor a FR60.
- Los plenos deben tener cerramientos de resistencia al fuego igual o mayor a FR60 (el riesgo circundante puede exigir valores mayores).
- Las cajas de ascensores y montacargas deben contar con cerramientos de resistencia igual o mayor a FR60 (en edificios de altura mayor a 32m será FR120).
- Verificar Normativa vigente.

#### 5.4.2 Hermeticidad y compartimentación de los ambientes

El crear divisiones y compartimentaciones resistentes al fuego, permite establecer una barrera eficaz entre el fuego y los elementos a proteger, impidiendo la propagación del incendio a otras áreas.

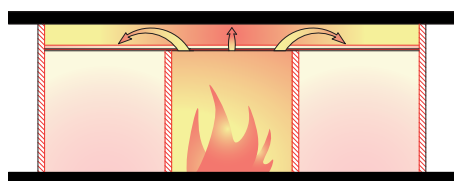
Estas soluciones se adoptan como elemento compartimentador, para crear sectores de incendios e impedir el paso de éste a otras zonas, y en otras ocasiones se adoptan como sistemas de protección de otros elementos.

Una especial importancia la adquieren los áticos y todos los huecos, aberturas, pasajes, etc, ya que disminuyen la resistencia al fuego de la compartimentación hasta el punto de no cumplir con su función, ya que permiten la propagación del incendio, humos y gases tóxicos de un ambiente a otro.

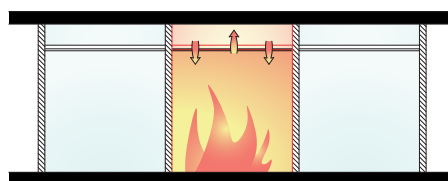
Por tanto, todo hueco que permanezca al finalizar la construcción del edificio, y los que se realicen con posterioridad debido a reformas, deben ser tratados adecuadamente con soluciones estudiadas y diseñadas, para que el elemento compartimentador cumpla íntegramente su función.

El sellado de todo el perímetro de las superficies en su encuentro con pisos, losas o paredes existentes garantiza la estanqueidad, la resistencia del paso de fuego, humos y gases entre los ambientes.

Este sellado también deberá aplicarse en juntas de dilatación, de trabajo, perímetro de carpinterías, instalaciones sanitarias, termomecánicas, eléctricas, de comunicaciones y datos que atraviesen paredes, pisos, losas, entrepisos o cielorrasos.



**INCORRECTO**



**CORRECTO**

#### • Selladores

Su función es la de evitar la propagación de fuego, humo y gases a través de las uniones entre placas y paredes / pisos / losas/ instalaciones, generando compartimentos estancos y contribuyendo en una mejora acústica.

Para esto se recomienda la utilización de selladores PROMAT®:

- PROMASEAL®-A: sellador cortafuego para interiores o exteriores protegido, de resinas acrílicas exento de formaldehídos, diseñado para el uso en juntas con movimiento moderado y para el sellado de cañerías metálicas que atraviesen paredes, pisos, losas, entrepisos o cielorrasos; fabricado bajo sistema de calidad certificado ISO 9001. Cualquier pintura de base acuosa puede ser utilizada sobre el sellador a modo de terminación.

#### CLAVES

**Siempre que se ejecuten divisiones de ambientes las mismas deberán ser de piso a fondo de losa, generando compartimentaciones estancas.**

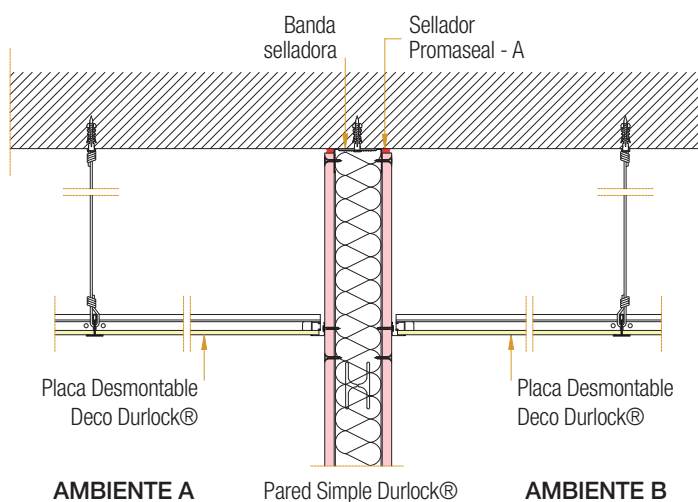
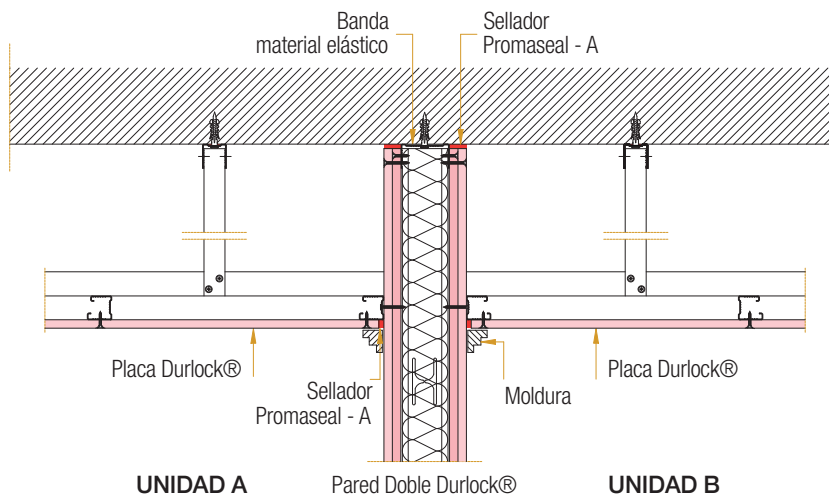




- PROMASEAL®-S: sellador cortafuego para interiores o exteriores protegido, de base siliconada, con protección UV, diseñado para el uso en juntas con gran movimiento y/o para ser expuesto a la humedad y a la intemperie y/o para el sellado del paso de instalaciones Termomecánicas (conductos de aire acondicionado, cañerías de instalaciones de agua caliente) que atraviesen paredes, pisos, losas, entrepisos o cielorrasos; fabricado bajo sistema de calidad certificado ISO 9001, y en colores de terminación Gris o Blanco.
- PROMASEAL®-AG: sellador cortafuego intumescente para interiores o exteriores protegido, de resinas acrílicas exento de formaldehidos, diseñado para el sellado de instalaciones eléctricas que atraviesen paredes, pisos, losas, entrepisos o cielorrasos y perforaciones de cajas eléctricas u otros dispositivos embutidos; fabricado bajo sistema de calidad certificado ISO 9001. Cualquier pintura de base acuosa puede ser utilizada sobre el sellador a modo de terminación.

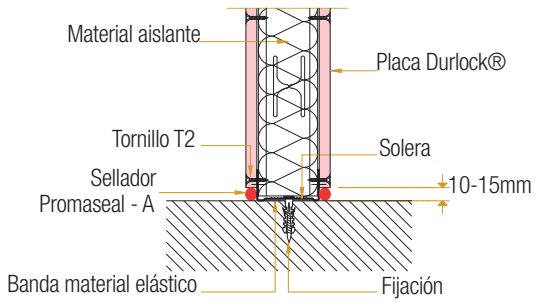
• **Sellador de juntas de tabiques, entrepisos o cielorrasos Durlock®**

Para impedir la propagación de un incendio de un nivel a otro o de un recinto contiguo a otro y confinarlo hasta su extinción, se deberá garantizar la estanqueidad frente al fuego y el humo de todo compartimento, sellando ambas caras del tabique con el sellador acrílico Ignífugo Promaseal-A todas las juntas de encuentros entre las particiones que lo componen (tabique-techo; tabique-tabique; tabique-pared; tabique-piso).  
(Para más información: <http://www.promatargentina.com.ar> )

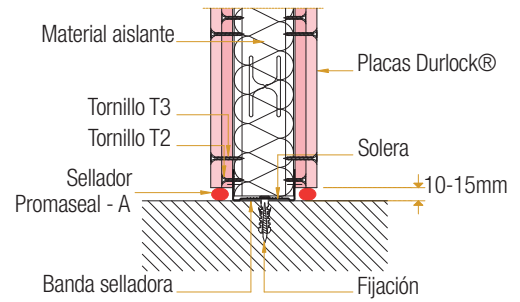




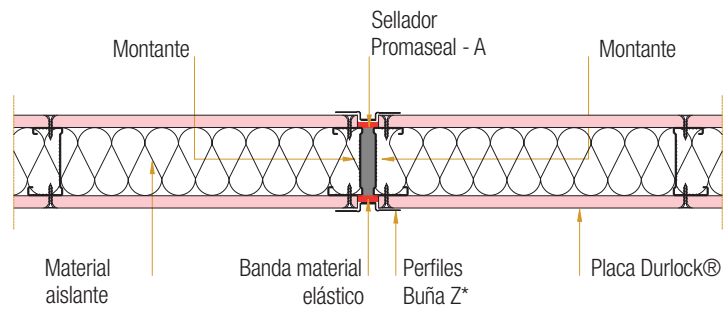
**PARED DOBLE DURLOCK® - CORTE VERTICAL**



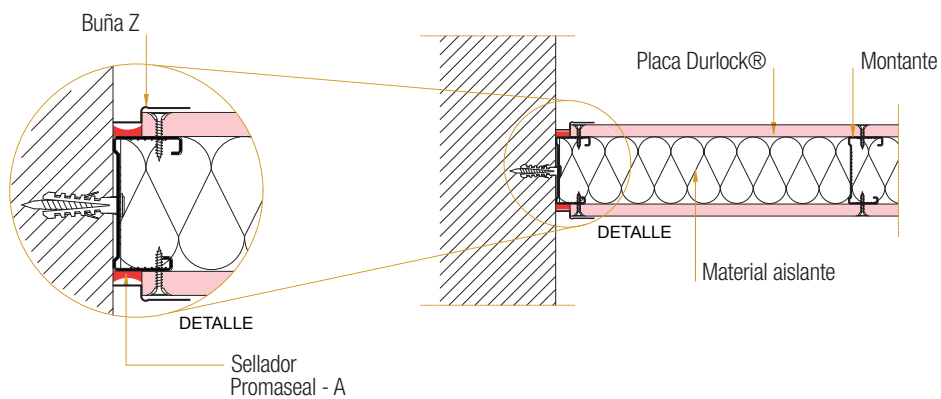
**PARED DOBLE DURLOCK® - CORTE VERTICAL**



**JUNTA DE DILATACIÓN - CORTE HORIZONTAL**



**JUNTA DE TRABAJO - CORTE HORIZONTAL**



## • Sellado del paso de instalaciones que atraviesen paredes, entrepisos o cielorrasos Durlock®

Para impedir la propagación de un incendio de un nivel a otro o de un recinto contiguo a otro y confinarlo hasta su extinción, se deberá garantizar la estanqueidad frente al fuego y el humo de todo cerramiento y compartimento, Sellando el paso de toda instalación (sanitarias, termomecánica, de incendio, eléctrica y de comunicaciones) que atraviesen cualquiera de los cerramientos: paredes, entrepisos, cielorrasos o losas, con los Sistemas de Sellados de Pases Promat®. (Para más información: <http://www.promatargentina.com.ar>)

### ► 5.5 Aislamiento térmico

Un apropiado diseño de la envolvente del edificio será vital para obtener una disminución del consumo de energía destinado a calefacción y refrigeración, mejorar los niveles de confort de sus usuarios y para reducir el impacto ambiental debido a la emisión de dióxido de carbono.



#### ► 5.5.1 Introducción al aislamiento térmico

El **Calor** es energía en tránsito, provocando una vibración de moléculas, entre dos sistemas o un sistema y su entorno debido a una diferencia de **temperatura** entre ellos.

La **Temperatura** es una propiedad física de la materia que se expresa mediante el calor y el frío. Ciertos objetos que poseen baja temperatura se perciben como fríos, mientras que objetos que poseen temperaturas en diversos grados, se perciben desde tibios a calientes. El calor siempre fluye desde los cuerpos o sistemas, de mayor temperatura a los cuerpos o sistemas más fríos o de menor temperatura, transfiriéndose calor hasta que ambos se encuentren en **Equilibrio Térmico**.

Muchas propiedades de la materia dependen de la temperatura, los tamaños de los objetos al experimentar las propiedades de Contracción o Dilatación, las longitudes de las barras de metal, la expansión del mercurio, en un termómetro cuando este se calienta, etc.

Cuando interponemos un material aislante entre dos sistemas a distintas temperaturas, lo que se logra es retardar el Equilibrio Térmico.

Mecanismos de transmisión del calor:

- Conducción
- Convección
- Irradiación

#### • **Conducción**

Se manifiesta, principalmente, en los sólidos y en los líquidos. En el primer caso, el pasaje de calor es debido, en parte, a la interacción entre las moléculas adyacentes, oscilantes en el entorno de su posición de equilibrio en la red cristalina y en parte a los intercambios radioactivos.

Mientras que en el caso de los fluidos, la conducción llega seguidamente a un alejamiento notable de las moléculas simples que, de este modo, llegan a colisionar entre sí y se produce el intercambio de calor.

#### • **Convección**

Esta se manifiesta fundamentalmente en los fluidos y en el gas. En tal caso, la transmisión del calor es debido al movimiento de alguna parte de la masa del fluido respecto de otras con transporte de materia. La convección puede ser natural si el movimiento del fluido se produce por diferencia de densidad, ocasionada por la diferencia de temperaturas, o forzada si tal movimiento es generado por la acción de un agente externo (por ejemplo, un ventilador).

#### • **Irradiación**

Ella produce la transmisión del calor bajo forma de radiación electromagnética independientemente de la presencia de moléculas.

El intercambio térmico por irradiación entre dos cuerpos está dado en función de la naturaleza de las dos superficies y de la posición geométrica respectiva.

Mientras que en el caso de masa gaseosa esto dependerá de la composición del gas, de su presión, y del espesor del estrato gaseoso.

### ► **5.5.2 Conductividad térmica, resistencia térmica y transferencia térmica: definiciones y unidad de medida**

Desde el punto de vista del intercambio térmico, cada material está caracterizado por un coeficiente de conductividad representado por la letra griega  $\lambda$  (Lambda).

El coeficiente  $\lambda$  representa la capacidad del material para conducir el calor.

Los materiales aislantes son malos conductores de calor y poseen un coeficiente  $\lambda$  muy bajo, por ende, para la aislación, son muy buenos. Los materiales que considerados buenos conductores del calor son, por ejemplo, los metales.

Si se considerara una pared homogénea de cara plana y paralela de espesor ( $e$ ) que separa dos ambientes a diferentes temperaturas, por el fenómeno físico ya descrito, se tendrá una transferencia de calor del ambiente más cálido al más frío.

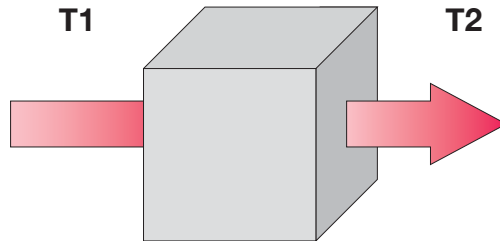
La cantidad **C** de calor que atraviesa en la unidad de tiempo un metro cuadrado de superficie de la pared, es directamente proporcional a la diferencia de temperatura  $\Delta t$  entre las superficies de la pared, a la conductividad térmica del material constituyente divisorio, y es inversamente proporcional a su espesor, según la fórmula:

$$\text{Cantidad de calor: } C = \frac{\lambda}{e} \Delta t \text{ (m}^2/\text{w)}$$

### • Conductividad Térmica

La conductividad térmica de un material está dada, entonces, por la cantidad de calor en la unidad de tiempo y por metro cuadrado.

Determina cuando existe una diferencia de temperatura  $\Delta t$  grado Kelvin (**K**) entre una cara y otra y por el espesor (**e**) en metros, del material que está constituida la pared divisoria.



Las unidades de medida de  $\lambda$  son:

- Sistema Internacional S.I.: Watt / metro grado Kelvin = W / m K
- Sistema Técnico (en desuso): Kilocaloría / metro hora grado centígrado = Kcal / m h °C.

El pasaje de un sistema de medida a otro es para tener en cuenta que las aplicaciones de los siguientes factores de conversión:

$$1 \text{ Kcal / m h } ^\circ\text{C} = 1.163 \text{ W / mk}$$

$$1 \text{ W / mk} = 0.86 \text{ K cal / m h } ^\circ\text{C}$$

La definición de conductibilidad de un material homogéneo puede ser igual también en materiales no homogéneos constituidos por elementos que se mezclan en forma homogénea entre sí (por ejemplo, los materiales aislantes celulares y aquellos en fibra mineral). En tal caso se tiene que hablar de conductibilidad térmica aparente.



### • Resistencia Térmica

De la definición de conductibilidad térmica es posible pasar a la Resistencia Térmica (R) indicada en la siguiente fórmula.

Resistencia Térmica:  $R = \frac{e}{\lambda}$



Las unidades de medida de **R** son:

- Sistema Internacional S.I.: metro cuadrado grado Kelvin / Watt =  $m^2 K / W$
- Sistema Técnico: metro cuadrado / hora grado Kilocaloría centígrado =  $m^2 h ^\circ C / Kcal$

También en este caso, el pasaje de un sistema de medición a otro es posible, respetando los siguientes sistemas de conversión:

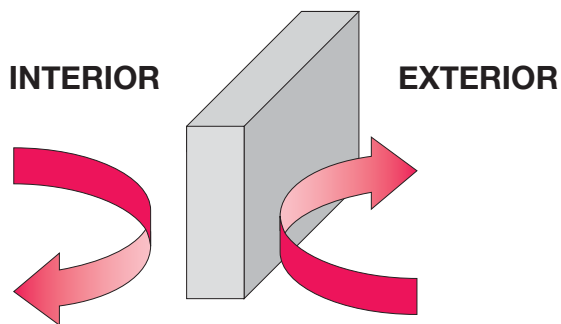
$$1 m^2 h ^\circ C = 0.86 m^2 K / W$$

$$1 m^2 K / W = 1.163 m^2 h ^\circ C / Kcal$$

Para mejorar la Resistencia térmica de una pared divisoria se pueden centrar en el espesor del mismo aumentándolo o sobre la Conductividad térmica del material constituyente de la pared divisoria, eligiendo un material con un valor bajo de  $\lambda$ .

#### • Resistencia Térmica de un muro

Para determinar la Resistencia térmica total de un muro que separa dos ambientes a distintas temperaturas, además de considerar la resistencia térmica interna del muro, deben considerarse otras resistencias complementarias, denominadas resistencias térmica superficiales interna y externa ( $R_{si}$  y  $R_{se}$ ), las cuales son producto de las dificultades de cambios de calor entre el muro y el aire de transmisión de calor por convección y radiación.



Si se considera que el flujo de calor con respecto a muros es horizontal o con pendiente mayor de  $60^\circ$  respecto a la horizontal,  $R_{si}$  adopta un valor de 0.12 y  $R_{se} = 0.05$ . Sin embargo los valores indicados corresponden a velocidades del viento en el exterior inferiores a 10 km/h. Para velocidades superiores se debe considerar  $R_{se} = 0$ .

Con todo lo anterior, la Resistencia total de un muro viene dada por:

$$R_t = R_{si} + R + R_{se}$$

En caso de que el muro esté compuesto por varias capas o placas planas paralelas de distintos materiales en contacto entre sí, al cálculo de  $R$  se le agregará la sumatoria de todas las resistencias térmicas internas de cada material que conforma el elemento, quedando:

$$R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se}$$

#### • Transmitancia térmica de un muro

Otro concepto involucrado es la Transmitancia térmica ( $U$ ), definido como el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperatura entre los dos ambientes separados por dicho elemento. Se expresa en  $W/m^2 K$  y es el inverso a la resistencia térmica.

$$U = 1 / R_t$$

### ► 5.5.3 Normativa vigente

En Argentina existe una serie de normas técnicas IRAM referidas al aislamiento y acondicionamiento térmico de edificios y a los métodos de cálculo para verificar la capacidad de aislamiento térmico de los cerramientos. Estas normas son de cumplimiento obligatorio en obras públicas. No obstante, su aplicación es recomendable en todos los ámbitos y usos si se tiene como objetivo la construcción de edificios confortables y sustentables.

En la provincia de Buenos Aires se sancionó la Ley 13.059, referida al uso racional de la energía. En ella se establece la obligatoriedad de garantizar un correcto aislamiento térmico en las construcciones públicas y privadas para todos los usos, haciendo obligatoria la aplicación de este cuerpo de normas, la presentación del cálculo de la transmitancia térmica y la composición de la envolvente, además de su verificación higrotérmica.

El Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (Decreto 0140/2007) contempla dentro de las acciones a desarrollar, la iniciación de gestiones para la reglamentación del acondicionamiento térmico en viviendas, el establecimiento de exigencias de aislamiento térmico de envolventes de acuerdo a diferentes zonas térmicas del país y la promoción del desarrollo e innovación tecnológica en materiales y métodos de construcción.

Las Normas IRAM referidas al aislamiento térmico de edificios cuya aplicación es recomendable en todo el país y obligatoria en la Provincia de Buenos Aires son:

#### **IRAM 11601:**

Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. Establece los valores y los métodos para el cálculo de las propiedades térmicas de los elementos de construcción.

#### **IRAM 11603:**

Clasificación bioambiental de la República Argentina. Establece una división del territorio argentino en zonas bioambientales, proporcionando para cada una de ellas valores tabulados de temperaturas de diseño (exteriores e interiores, máximas, medias y mínimas) para cada estación.

#### **IRAM 11604:**

Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico "G" de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites. Establece el método de cálculo para evaluar el ahorro de energía en calefacción y fija los parámetros de ahorro de energía para calefaccionar edificios destinados a vivienda.

#### **IRAM 11605:**

Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos. Establece los valores máximos de transmitancia térmica aplicables a muros y techos de edificios destinados a viviendas, de manera de asegurar condiciones mínimas de habitabilidad.

#### **IRAM 11625:**

Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en los paños centrales. Establece un procedimiento para la verificación del riesgo de condensación en los paños centrales de la envolvente de un edificio, tales como muros exteriores, techos y pisos de edificios en general.

#### **IRAM 11630:**

Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en puntos singulares de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general. Establece un procedimiento para la verificación del riesgo de condensación en puntos singulares de edificios en general.

#### **Soluciones Durlock®**

La cantidad de calor que deja pasar una placa Durlock® es inferior a la del yeso tradicional, lo que la hace más confortable y aislante. Con la incorporación de material aislante en el interior de paredes, cielorrasos y revestimientos, se pueden cumplir las más variadas exigencias térmicas. Coeficiente de conductividad térmica de las placas Durlock®:  
 $\lambda=0,38 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} = 0,44 \text{ W/Mk}$

### IRAM 11658:

Puentes térmicos. Establece el método para el desarrollo de modelos para el cálculo de flujos de calor en edificios, apoyados sobre el terreno.

Establece el vocabulario y sus definiciones, y las tablas y datos para determinar la carga térmica de refrigeración, utilizada en los métodos de cálculo para el ahorro de energía en refrigeración.

\* Verificar la Normativa vigente.

Aislación térmica			
Producto	Espesor	Resistencia térmica "R"	
	(mm)	(m <sup>2</sup> °C / Kcal)	(m <sup>2</sup> K / W)
Placa Durlock®	6,4	0,0168	0,0145
	9,5	0,0250	0,0216
	12,5	0,0329	0,0284
	15	0,0395	0,0341
Panel de lana	50	1,8	1,6
	70	2,5	2,2
Rollo de lana	50	1,5	1,3
	70	2,1	1,8
Rollo de lana c/ bv	50	1,5	1,3

• Normas de ensayo: Normas IRAM sobre reacción y resistencia al fuego.

## REACCION AL FUEGO

### IRAM 11910-1

Materiales de construcción. Reacción al fuego. Clasificación de acuerdo con la combustibilidad y con el índice de propagación superficial de llama.

### IRAM 11910-2

Materiales de construcción. Reacción al fuego. Ensayo de combustibilidad.

### IRAM 11910-3

Materiales de construcción. Reacción al fuego. Determinación del índice de propagación superficial de llama. Método del radiante.

### IRAM 11910-4

Materiales de construcción. Inflamabilidad de los elementos de construcción. Parte 4 – Ensayo de reacción al fuego con una fuente de llama única.

### IRAM 11911

Materiales de construcción. Reacción al fuego. Su desarrollo y aplicación.

### IRAM 11912

Materiales de construcción. Reacción al fuego. Determinación de la densidad óptica del humo generado por combustión.

### IRAM 11913

Materiales de construcción. Reacción al fuego. Determinación de la propagación superficial de llama de las pinturas retardantes de llama.

## RESISTENCIA AL FUEGO

### IRAM 11949

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Criterios de clasificación.

### IRAM 11950

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Método de ensayo.

### IRAM 11951

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Método de ensayo de puertas y dispositivos de cerramientos.

### IRAM 11952

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Ensayo de elementos vidriados.

### IRAM 11953

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Instalaciones de servicio. Conductos de ventilación.

### IRAM 11954

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Instalaciones de servicio. Sellados de penetraciones.

### IRAM 11955

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Procedimientos alternativos y adicionales.

### IRAM 11957

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Ensayo de los elementos estructurales de acero protegidos.

### IRAM 11958

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Instalaciones de servicio. Selladores de juntas.

### IRAM 1254

Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Pinturas retardantes de llama e intumescentes.



# 5 AMBIENTES HÚMEDOS



## 5.1 Aplicaciones de las placas Durlock® en ambientes húmedos

En ambientes húmedos (baños, cocinas, lavaderos, vestuarios, etc.) las paredes deben soportar vapor, gotas de condensación sobre su superficie o salpicaduras de agua. Todo esto hace que deban tomarse precauciones que eviten la aparición de patologías producidas por la humedad debidos a la humedad: manchas por el desarrollo de hongos, formación de ampollas en la pintura, desprendimiento de revestimientos, etc. La composición del núcleo de las placas Durlock® Resistentes a la Humedad ha sido desarrollada para obtener una placa con mayor resistencia a la humedad que las Estándar. Se trata de una placa diseñada para utilizar en paredes y revestimientos de ambientes húmedos.

Las placas Durlock® Resistentes a la Humedad o 4D se utilizan en paredes y revestimientos de ambientes húmedos o con instalaciones sanitarias.

Sumando al portfolio de placas para espacios con características húmedas la Placa 4D (Cuatro Dimensiones) reúne todas las características de la placa

Resistente a la Humedad sumando la alta resistencia al impacto de la placa Extra Resistente. Una placa diseñada para ambientes húmedos que requieran mayores prestaciones en cuanto al impacto, aislación acústica, resistencia a la humedad y al fuego.

### 5.1.2. Placas Durlock® para ambientes húmedos

#### • Placas Durlock® Resistentes a la Humedad

Se utilizan para construir paredes y revestimientos en locales húmedos (son los ambientes con grado higrométrico alto no constante como baños, cocinas o lavaderos), así como en aquellas paredes por cuyo interior exista pasaje de instalaciones sanitarias. El núcleo de yeso de las placas Resistentes a la Humedad tiene el agregado de componentes especiales para disminuir su capacidad de absorción de agua. Se lo reviste con una lámina de papel de celulosa especial en ambas caras, siendo el del frente de color verde y el del dorso de color más oscuro. En la Norma IRAM 11643 se indican los requisitos referidos a dimensiones,

#### VENTAJAS

Utilizar las placas adecuadas para ambientes húmedos evita la aparición de patologías producidas por la humedad.





forma y resistencia de las placas de yeso. La Norma IRAM 11645 indica los requisitos referidos a las placas de yeso resistentes a la humedad.



Las placas Durlock® Resistentes a la Humedad se utilizan en paredes y revestimientos de ambientes húmedos o con instalaciones sanitarias.



Placa Durlock® Resistente a la Humedad				
Espesor (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso (*) (kg/m <sup>2</sup> )	Aplicaciones
12,5	1,20	2,40	9,30	Paredes y revestimientos en ambientes húmedos
		2,60		
15	1,20	2,40	11,10	Paredes y revestimientos en ambientes húmedos
		2,60		

(\*) Valores aproximados.

#### • Placas Especiales Durlock® 4D

La Placa 4D Durlock® suma todas las ventajas de la Placa Extra Resistente, junto a aditivos hidrofugantes que le otorgan mayor resistencia a la humedad, ideal para ser aplicada en todo tipo de ambientes con pasaje de instalaciones sanitarias, como baños, cocinas, lavaderos, vestuarios, etc.

### Resistencia al impacto:

Mayor resistencia ante impactos duros o blandos, ideal para zonas de alta circulación de personas y movimiento de objetos.

### Aislamiento acústico:

Al tener mayor densidad que el resto de las placas, ofrecen una mejora sensible en el aislamiento acústico entre ambientes, brindando mayor confort en los ambientes que se aplican.

### Resistencia al fuego:

Estas placas están formuladas para lograr una gran resistencia al fuego siendo aptas para ser instaladas en zonas de peligro de incendio. Clasifican RE2 por su baja combustibilidad.

### Resistencia a la humedad:

Los aditivos especiales de la Placa 4D la hacen ideal para ser utilizada en todo tipo de ambientes húmedos o con pasaje de instalaciones sanitarias.



Las Placas 4D han sido diseñadas y testeadas para el uso en ambientes donde sean requeridos superiores desempeños en término de resistencia mecánica, resistencia al fuego, aislamiento acústico resistencia a la humedad.



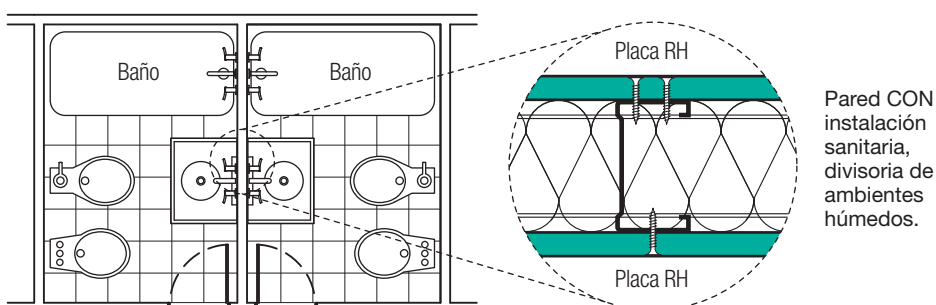
Placa Durlock® 4D				
Espesor (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso (*) (kg/m <sup>2</sup> )	Aplicaciones
12,5	1,20	2,40	12,5	Ambientes húmedos con requisitos de impacto, fuego y acústica.
15	1,20	2,40	15	Ambientes húmedos con requisitos de impacto, fuego y acústica.

(\*) Valores aproximados.

## 5.1.3. Paredes y revestimientos

### • Paredes con instalación sanitaria

Las paredes que delimitan un ambiente húmedo y que por cuyo interior existe pasaje de instalación sanitaria (de alimentación o desagüe), deberán construirse con Placas Durlock® Resistentes a la Humedad o 4D en ambas caras.

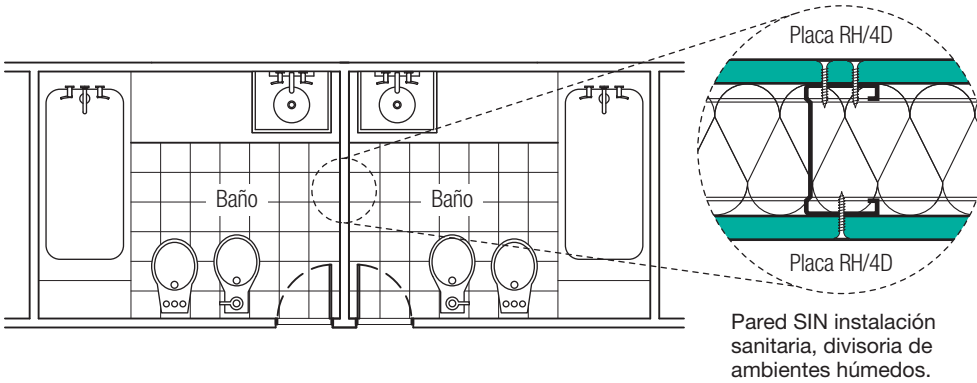


• **Paredes sin instalación sanitaria**

Las paredes sin pasaje de instalaciones sanitarias deberán construirse con Placas Durlock® Resistentes a la Humedad o 4D en la cara interior -correspondiente al local húmedo- mientras que en la superficie exterior podrán utilizarse placas Estándar Reforzada, Resistente a la Humedad o 4D, de acuerdo a las características de los ambientes contiguos:

**Caso 1: Pared divisoria de dos ambientes húmedos.**

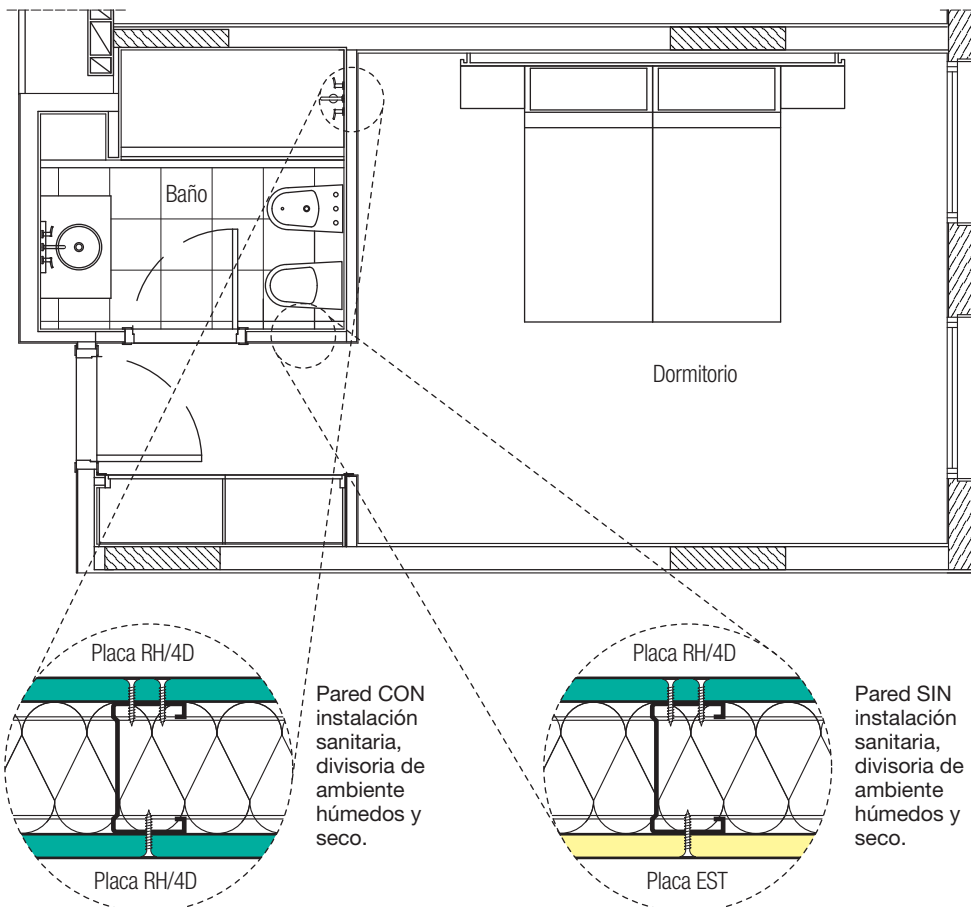
Se deberá construir una pared con Placas Durlock® Resistentes a la Humedad o 4D en ambas caras.



**Caso 2: Pared divisoria de un ambiente húmedo y un ambiente seco.**

Se deberá construir una pared Mixta, utilizando Placas Durlock® Resistentes a la Humedad o 4D en la cara correspondiente al local húmedo y placas Durlock® Estándar Reforzada en la cara correspondiente al local seco.

Si por el interior de la pared existe pasaje de instalaciones sanitarias, se utilizará Placa Durlock® Resistente a la Humedad o 4D en ambas caras.

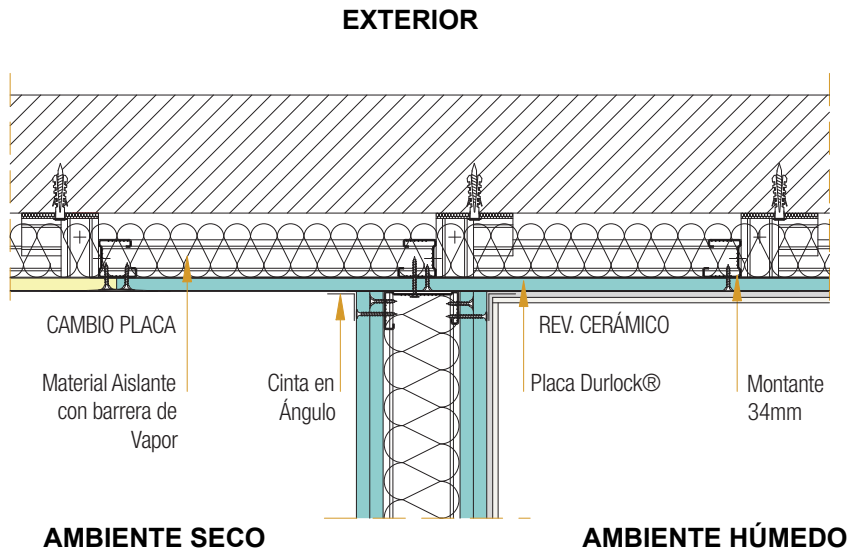


CLAVES

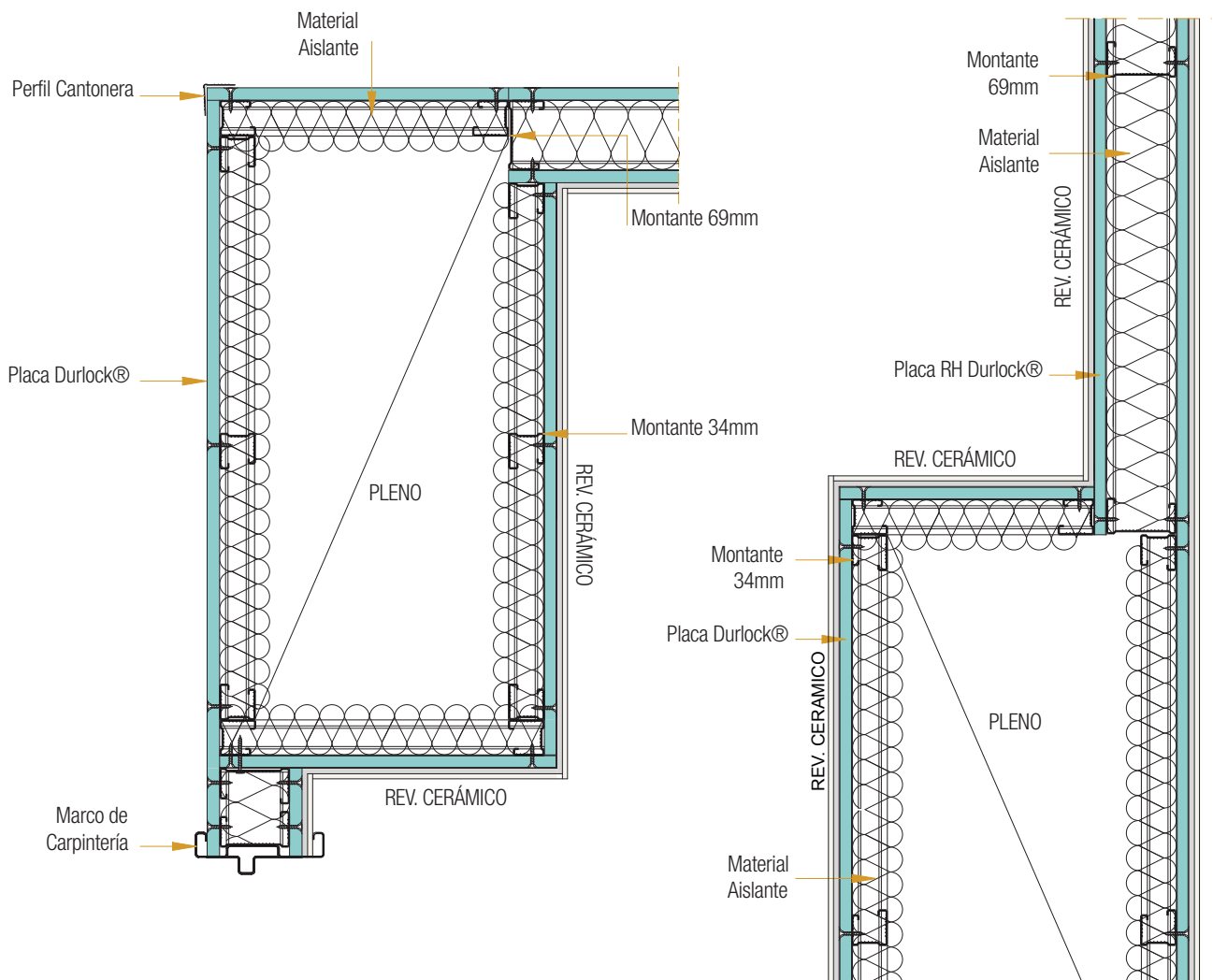
Deben utilizarse placas RH o 4D en paredes divisorias de ambientes húmedos y en paredes con pasaje de instalaciones sanitarias.

NOTA: Considerar el Pasaje de instalaciones al momento de decidir el tipo de placa.

• Encuentro en T de pared doble con revestimiento perimetral

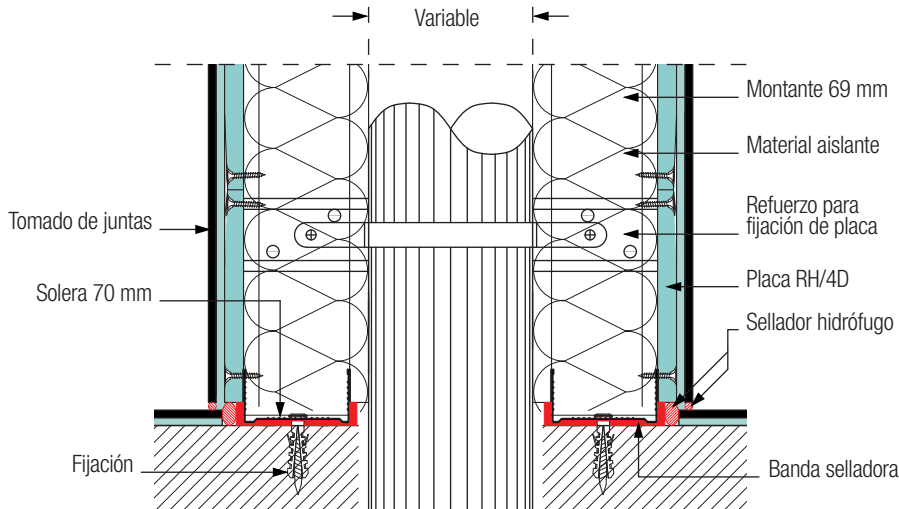


• Encuentro de paredes con plenos sanitarios



• Paredes sanitarias con estructura de 70mm

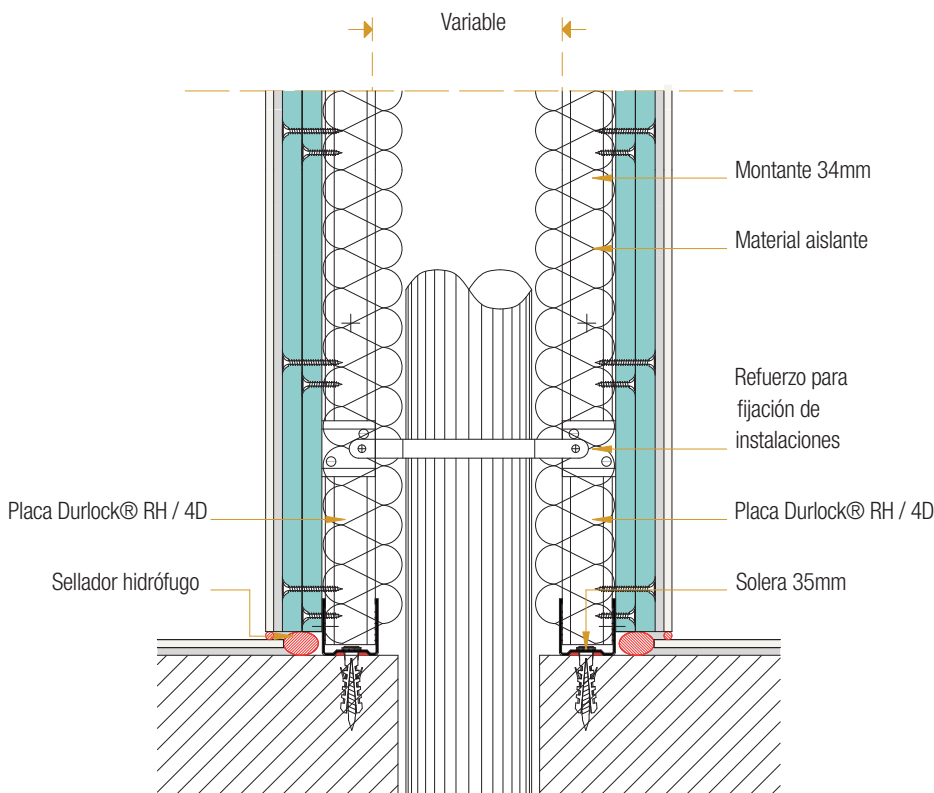
En aquellos casos donde existe mayor complejidad de instalaciones (mayor cantidad y diámetro de las cañerías, presencia de válvulas, etc.), el Sistema permite construir paredes con doble estructura de 35, 54 ó 70mm, regulando la separación entre ambos bastidores en función del espacio necesario. También se podrán utilizar estructuras de 100mm. (Ver 5.1.8 Instalación de válvulas para descarga de inodoros).



*NOTA: Construir paredes de doble estructura para el pasaje de cañerías de mayor diámetro.*

**CLAVES**  
 Para garantizar la estanqueidad y el sellado hidrófugo se recomienda utilizar sellador **PROMASEAL®-A** (<http://www.proma-argentina.com.ar>)

• Paredes sanitarias con doble placa y estructura de 35 mm



*NOTA: Se recomienda colocar material aislante dentro de los plenos o mochetas para aislar posibles ruidos provenientes de las cañerías.*



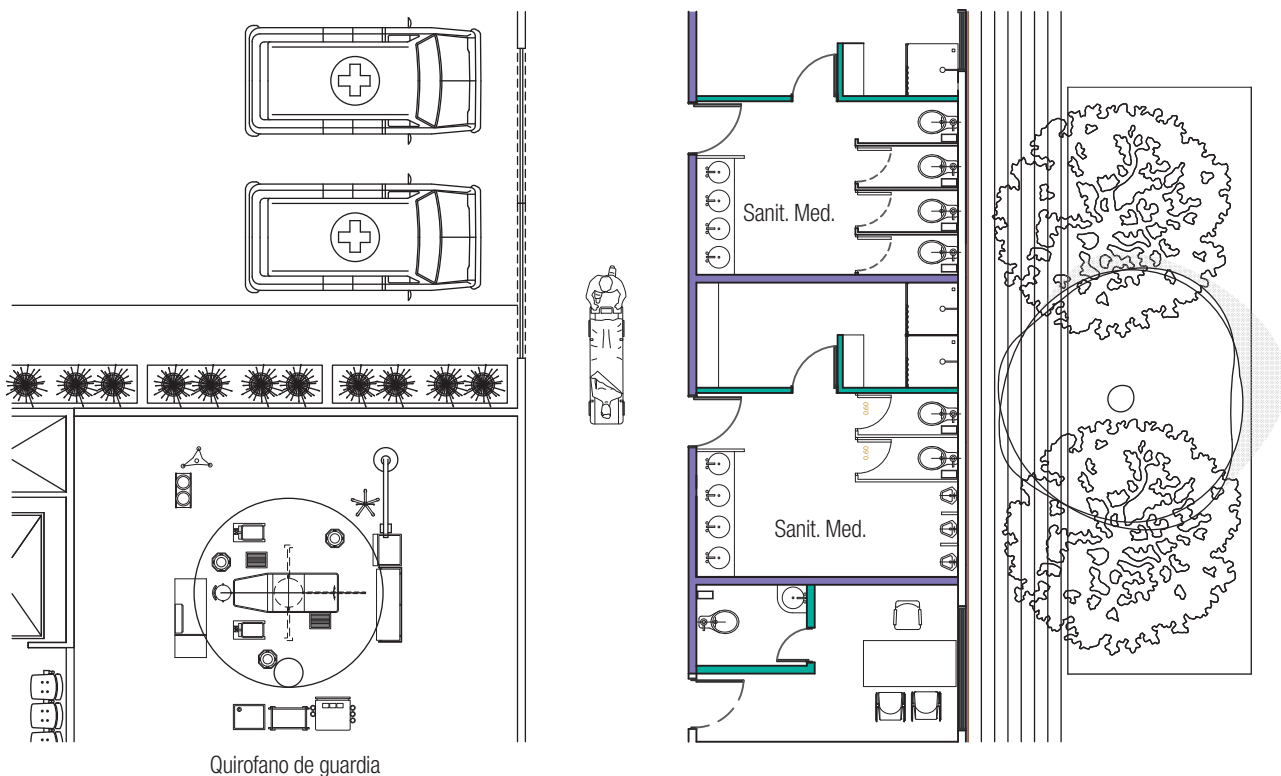


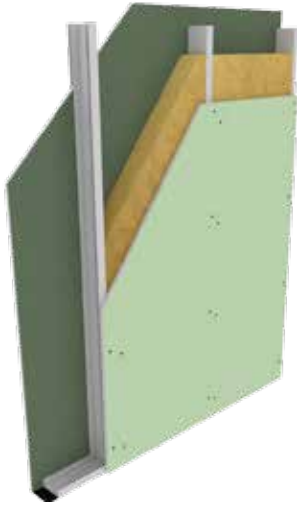
### 5.1.3. Arquitectura en ambientes húmedos

#### • Ambientes húmedos en arquitectura hospitalaria

Es frecuente encontrar en los establecimientos para la salud áreas con mayor exposición al desgaste y a los daños. Esto se debe al alto tránsito de pacientes, personal y visitantes o a la posibilidad de impacto del equipamiento móvil (camillas, sillas de ruedas, carros, etc).

Para estas áreas húmedas en contacto con pasillos, guardias, esperas o entre sí pueden protegerse con placas Durlock® Cuatro dimensiones que garantizan mayor resistencia al impacto, evitando su deterioro y reduciendo los costos de mantenimiento.





### Pared simple RH

**Uso:** Divisoria de locales húmedos dentro de una misma unidad funcional.

**Espesor final:** 9,5 cm

**Resistencia al fuego:** 30 min

**Resistencia al impacto:** Media

**Aislación Acústica:** 45db



### Pared doble 4D

**Uso:** Divisoria de locales húmedos entre distintas unidades funcionales o medios exigidos de salida.

**Espesor final:** 12 cm

**Resistencia al fuego:** 90 min

**Resistencia al impacto:** Alta

**Aislación Acústica:** 56db

NOTA: Para brindar mayor protección y durabilidad se recomienda la fijación de guardacamillas o elementos que reduzcan los impactos del equipamiento.

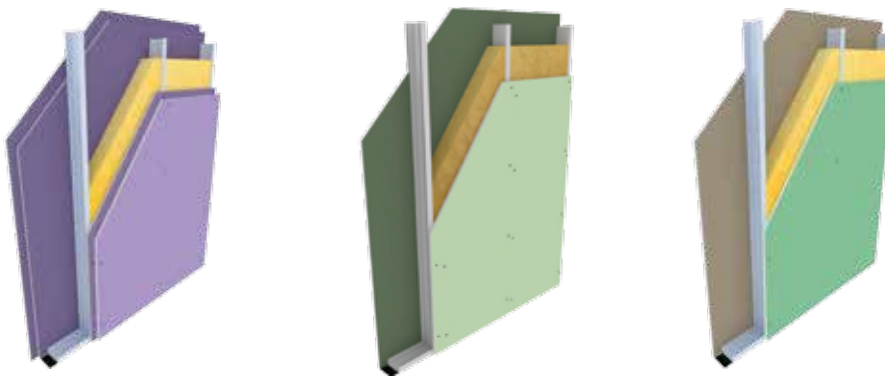
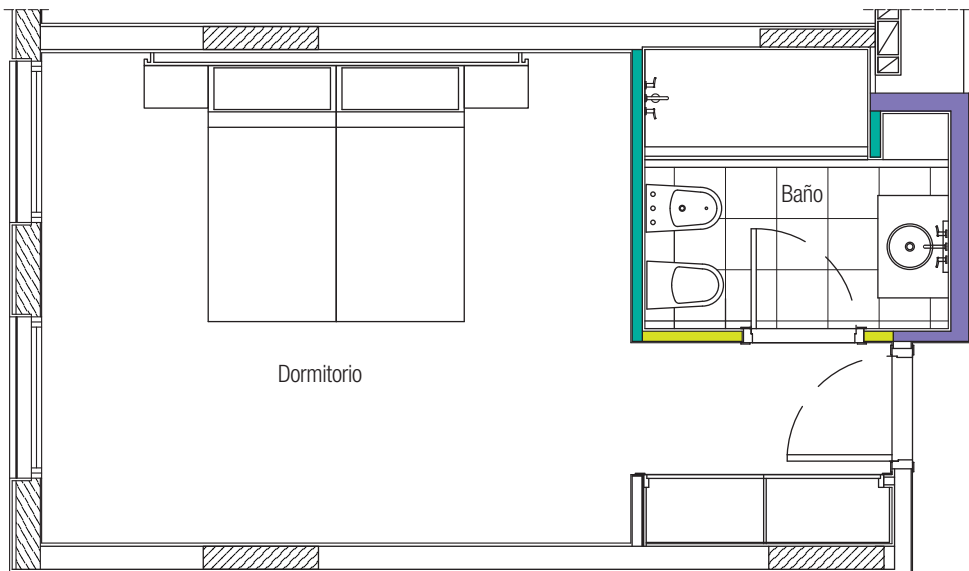


Las paredes de ambientes húmedos que poseen alto tránsito pueden protegerse con paredes dobles con placas Durlock® 4D.

### • Ambientes húmedos en hotelería

En los establecimientos dedicados a la hotelería existen ciertas áreas con mayor exposición al desgaste y a los daños. Estas como ser pasillos comunes, pasillos técnicos, auditorios, etc., los cuales poseen alto tránsito de personas, carros con alimentos. Para estas paredes de ambientes húmedos pueden protegerse con paredes dobles con placas Durlock® Cuatro Dimensiones que garantizan mayor resistencia al impacto, mayor aislación acústica, mayor resistencia al fuego y resistencia a la humedad.





#### Pared doble 4D

**Uso:** Divisoria de locales húmedos, con o sin cañerías, entre distintas unidades funcionales o medios exigidos de salida.

#### Pared simple RH

**Uso:** Divisoria de locales húmedos, con o sin pasaje de cañerías, dentro de una misma unidad funcional.

#### Pared simple mixta EST-RH

**Uso:** Divisoria de locales húmedos y secos, sin pasaje de cañerías, dentro de una misma unidad funcional.

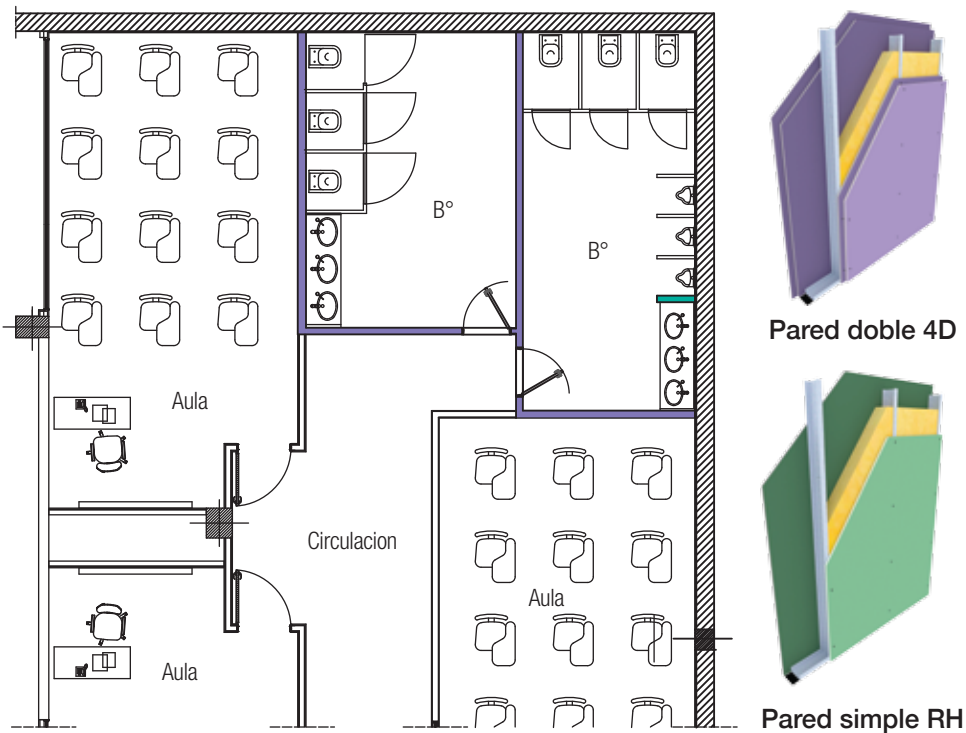
#### • Ambientes húmedos en establecimientos educativos

En los establecimientos educativos la exposición al desgaste y a los daños es muy común.

Es imprescindible a la hora de proyectar cada ambiente, conocer el tipo de resistencia de los materiales (al impacto y fuego) para brindarle a cada espacio la mayor durabilidad y resistencia a estas condiciones.

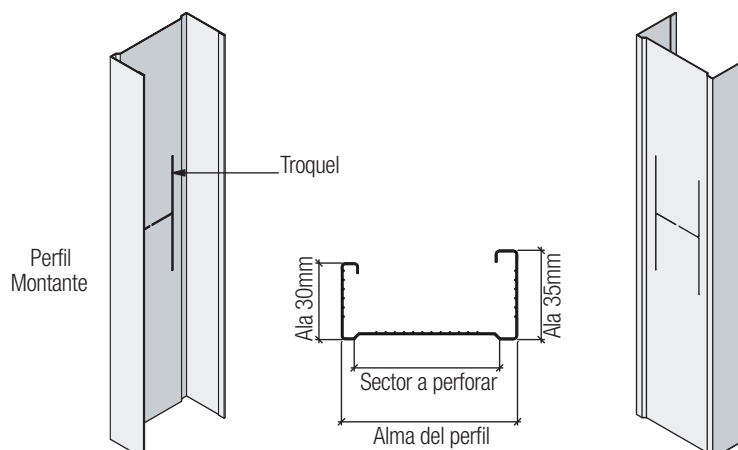
Desde establecimientos educativos para niños, adolescentes o adultos, el riesgo a los golpes, con objetos como ser (juguetes, mesas, sillas o golpes físicos), suele ser alto. Para aquellas paredes de ambientes húmedos, que sean divisorias con áreas de estudio, circulaciones, auditorios o gimnasios pueden protegerse con placas Durlock® Cuatro Dimensiones que garantizan mayor resistencia al impacto, mayor aislación acústica, mayor resistencia al fuego (en caso de contar con medios exigidos de salida) y resistencia a la humedad.

Las paredes de establecimientos educativos expuestas al desgaste, pueden protegerse con placas Durlock® 4D.



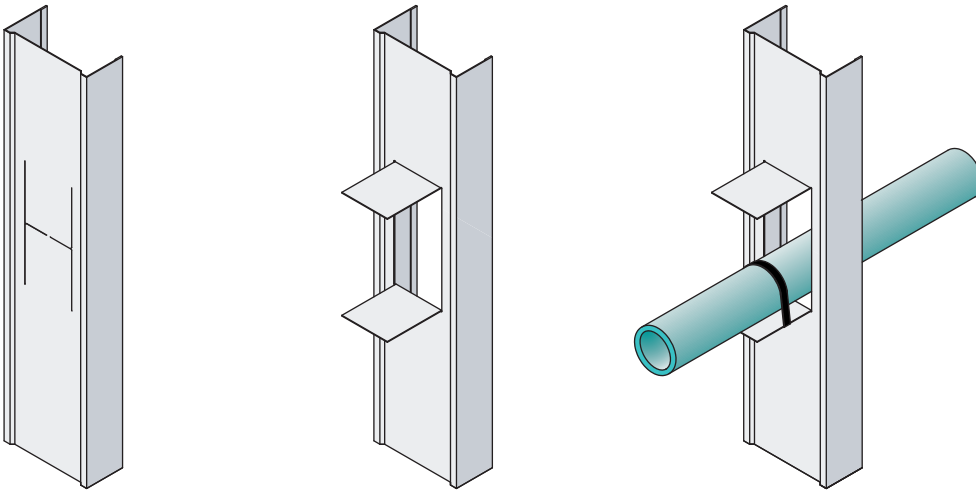
#### ► 5.1.4. Pasaje de instalaciones

El pasaje de instalaciones se realiza utilizando las perforaciones de los Montantes (Fig.1). En aquellos casos donde sea necesario perforar los perfiles, no se deberán cortar las alas o los nervios de los mismos, para no afectar su resistencia mecánica.



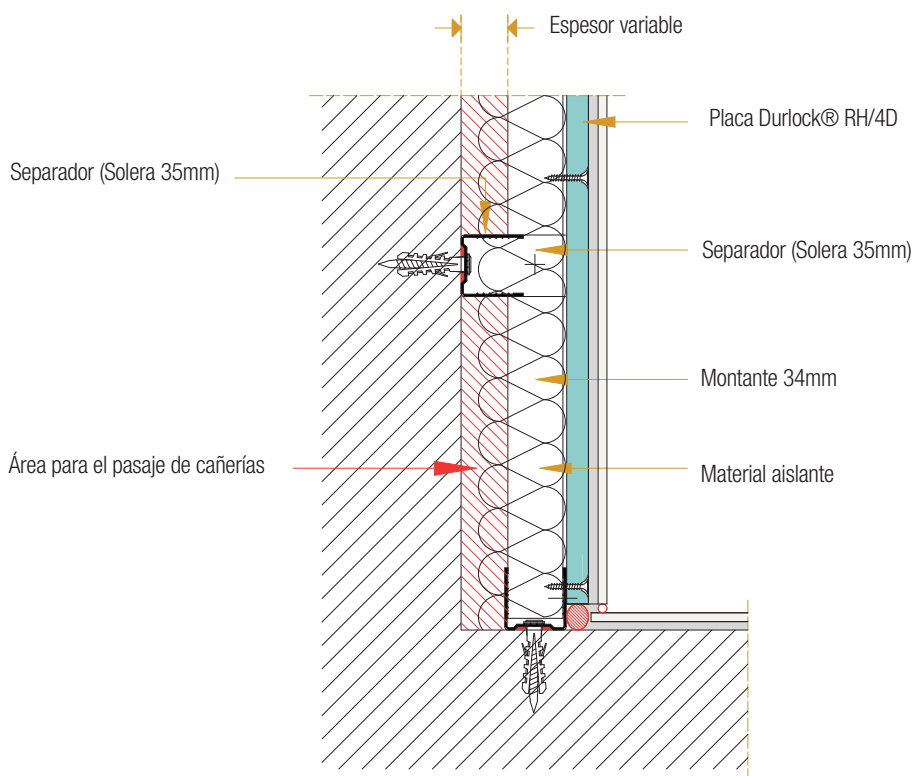
*NOTA: Todos los perfiles tipo Solera, Montante y Omega deberán ser fabricados bajo Norma IRAM-IAS U 500-243*

### • Secuencia del pasaje de cañerías con perfiles de 70mm



### • Pasaje de cañerías en revestimientos con estructura de 35mm.

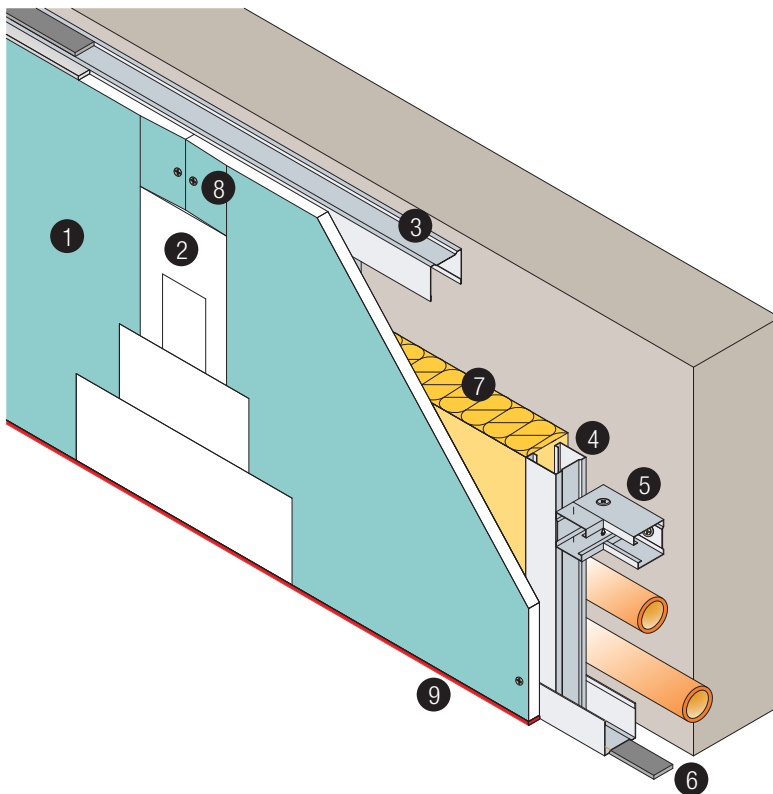
En los casos que requieran el pasaje de cañerías por fuera de la pared existente, habilitadas las mismas para dicha necesidad; esta operación podrá realizarse mediante un revestimiento con estructura de perfiles Soleras y Montantes de 35mm. Esta estructura al no poseer perforación troquel como sucede en la perfilera de 70mm permiten una separación variable de la pared y por detrás de los mismos se realizara el pasaje de las instalaciones.



CORTE VERTICAL



En caso donde sea necesario perforar los perfiles, no se deberán cortar las alas o los nervios de los mismos, para no afectar su resistencia mecánica.



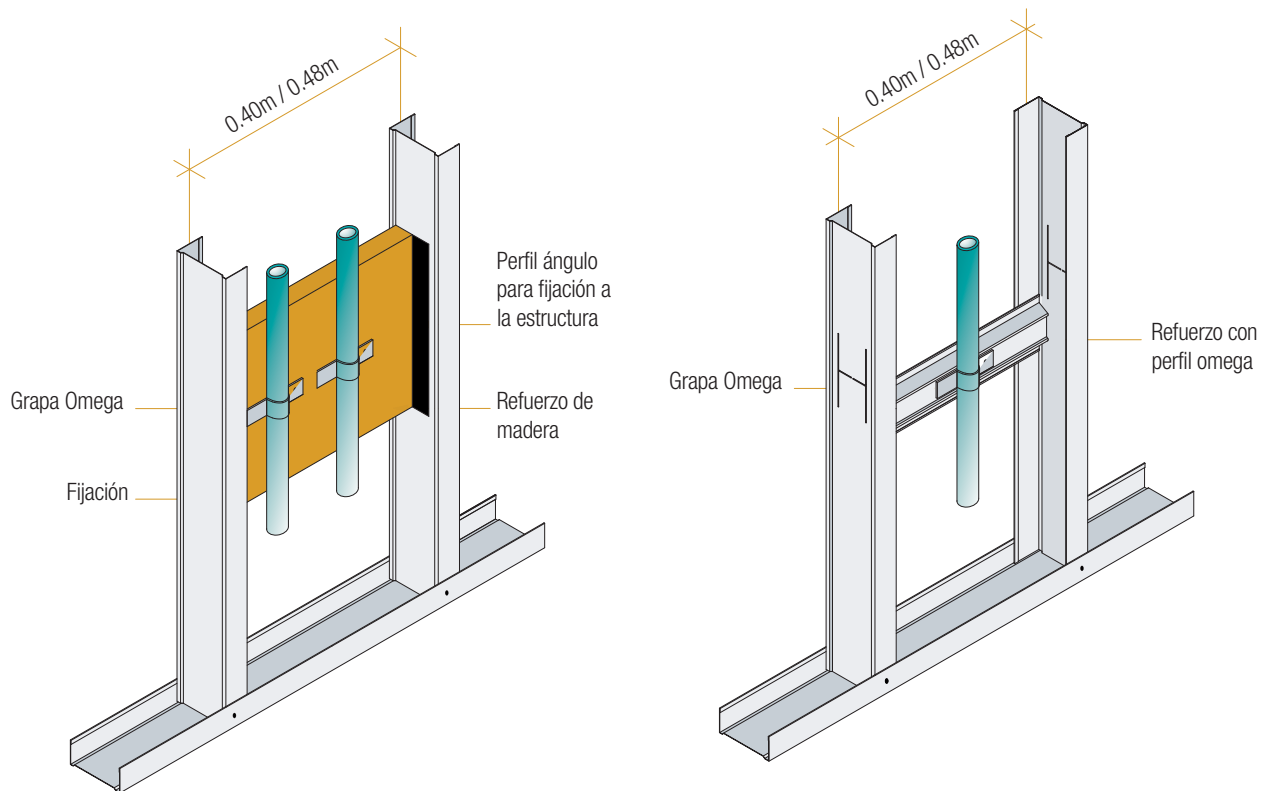
- 1 Placas Durlock®
- 2 Tomado de junta (Masilla Durlock® + cinta de papel)
- 3 Perfil Solera 35mm
- 4 Perfil Montante 34mm
- 5 Separador (Perfil Solera 35mm)
- 6 Banda material elástico
- 7 Lana de vidrio Durlock® con Barrera de vapor
- 8 Tornillo T2
- 9 Sellador Promat Promaseal-A

### 5.1.5. Refuerzos

#### • Refuerzos para cañerías

Las instalaciones, en especial griferías, cuadros de ducha, acoples, etc., deberán quedar firmes y sujetas en todo su recorrido, sin permitir movimientos por golpe de ariete, vibraciones golpe de ariete o vibraciones indeseadas. Para ello se colocan refuerzos entre Montantes realizados con multilaminados fenólicos (Fig. 3), perfiles Solera o piezas de chapa BWG16 (Fig. 4), a los cuales se fijarán las cañerías con grapas omega. Se recomienda que todos los pases de cañerías queden sellados (con espuma poliuretánica o sellador hidrófugo) para evitar filtraciones dentro de las paredes y puentes acústicos.





### • Refuerzos para elementos pesados

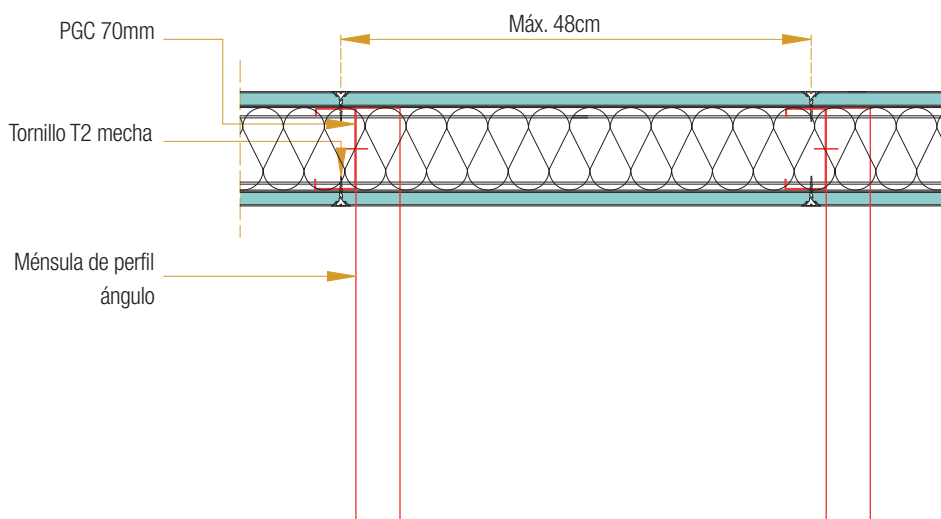
Para fijación de equipamiento pesado, como mesadas, sanitarios tipo ménsula, etc., se deberán prever refuerzos estructurales realizados en chapa y calculados según el peso a soportar.

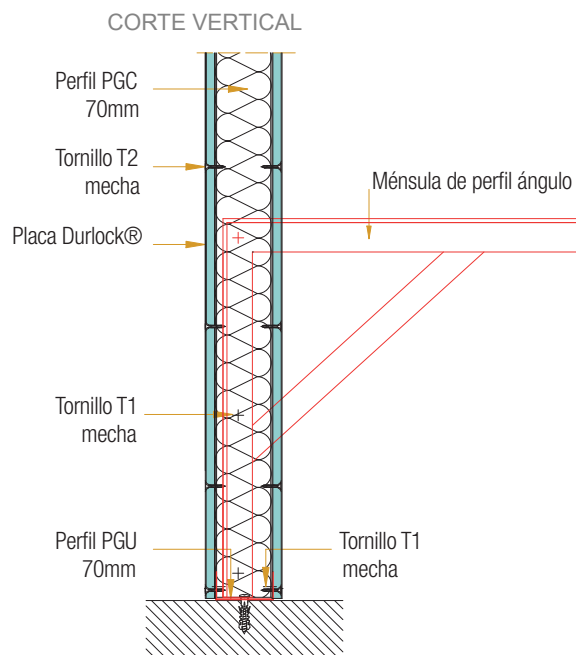
### • Refuerzos para mesadas

Los refuerzos para colocación de mesadas se podrán materializar con ménsulas de perfil ángulo fijadas a perfiles estructurales de chapa galvanizada tipo PGC de 70mm, la separación entre los perfiles deberá ser como máximo de 48cm.

Estos perfiles PGC 70mm se fijarán a una solera inferior materializada con un perfil PGU de 70mm, mediante tornillos T1 punta mecha.

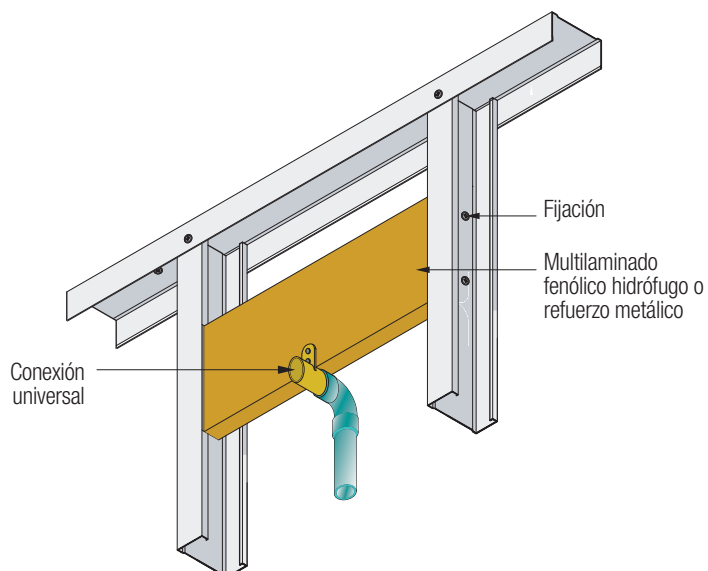
El espesor de los perfiles PGU y PGC deberá determinarse según las cargas y la altura. La dimensión y espesor del perfil ángulo deberá determinarse según el peso de la mesada.





### • Refuerzos para duchas

Los cuadros de ducha o griferías deberán quedar firmes y sujetas en todo su recorrido, sin permitir movimientos por golpe de ariete, vibraciones o su accionamiento manual. Para ello se colocan refuerzos entre Montantes realizados con multilaminados fenólicos hidrófugos, perfiles Solera o piezas de chapa, a los cuales se fijarán las cañerías con grapas omega o accesorios conectores de tamaño universal.

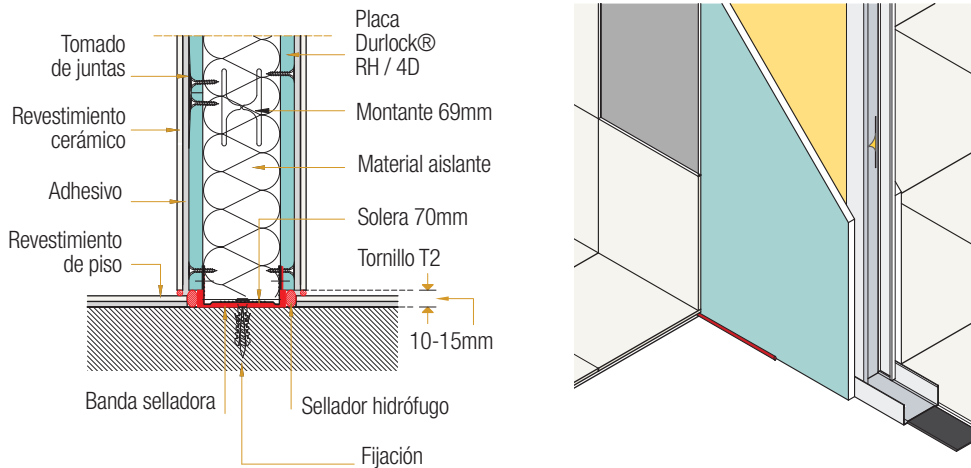


## 5.1.6. Encuentros piso-pared

Para lograr la estanqueidad de un local húmedo construido con Paredes Durlock®, el encuentro piso-pared se puede resolver de las siguientes maneras:

### • Banda + sellador hidrófugo

En todas las paredes que definen el perímetro del local se colocará entre la Solera inferior y la carpeta una banda selladora (de caucho, neoprene, polipropileno espumado, polietileno expandido, etc.) Las placas Durlock® Resistentes a la Humedad o 4D se fijarán quedando a 1 cm de la carpeta, una vez emplacada la pared se colocará en este espacio un respaldo del mismo material que la banda selladora utilizada y sellador hidrófugo.

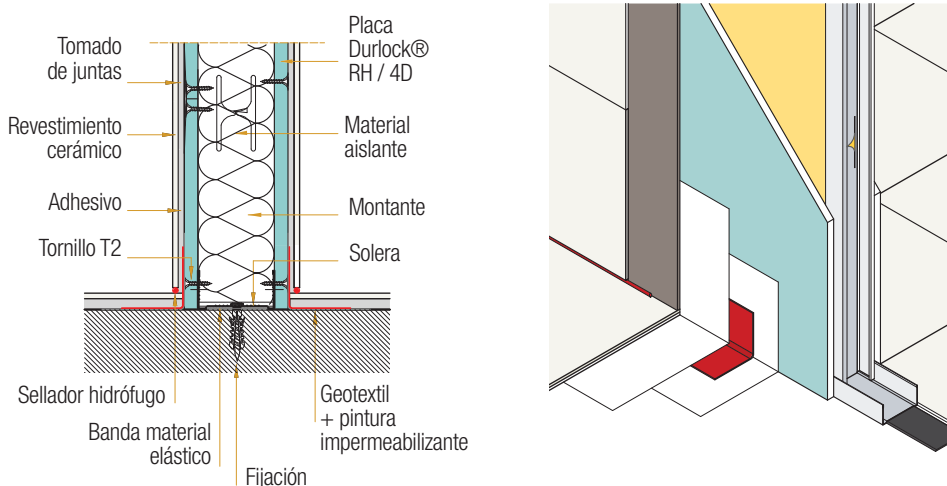


#### CLAVES

Para garantizar la estanqueidad y el sellado hidrófugo se recomienda utilizar sellador PROMASEAL®-A (<http://www.proma-targentina.com.ar>)

### • Pintura impermeabilizante + geo textil

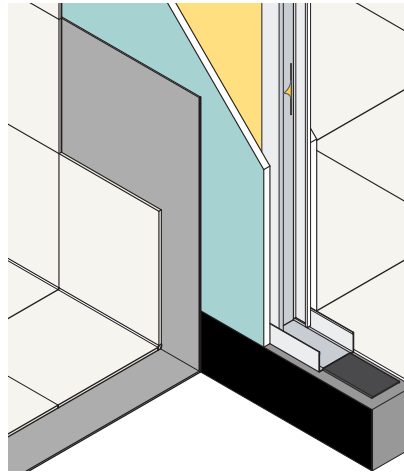
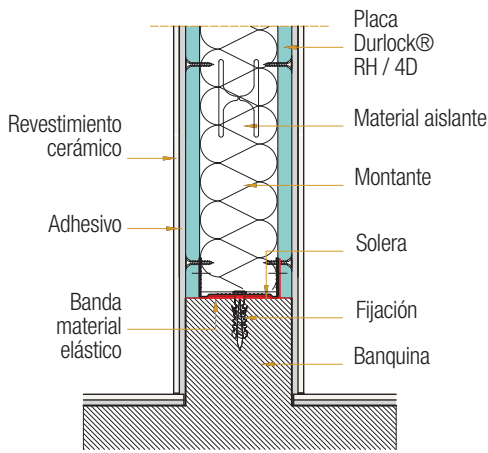
En este caso la placa apoya sobre la carpeta, se completa la junta con adhesivo y sobre ambos materiales se aplican dos manos de pintura impermeabilizante, cubriendo un ancho de 10 cm. Luego se coloca una banda de material geotextil adherida a las dos superficies con la misma pintura. Una vez seco, se realiza una prueba de estanqueidad (se cierra el acceso y se “inunda” el local, verificando que no exista pasaje de agua a los ambientes contiguos). También es posible aplicar la pintura sobre las superficies de placas que delimitan el sector de ducha.



• **Con banquina**

En este caso la placa apoya sobre la carpeta, se completa la junta con adhesivo y sobre ambos materiales se aplican dos manos de pintura impermeabilizante, cubriendo un ancho de 10 cm. Luego se coloca una banda de material geotextil adherida a las dos superficies con la misma pintura. Una vez seco, se realiza una prueba de estanqueidad (se cierra el acceso y se “inunda” el local, verificando que no exista pasaje de agua a los ambientes contiguos). También es posible aplicar la pintura sobre las superficies de placas que delimitan el sector de ducha.

*NOTA: Se deberán evaluar los espesores de revestimientos de pared, zócalo sanitario y placas para evitar resaltos.*



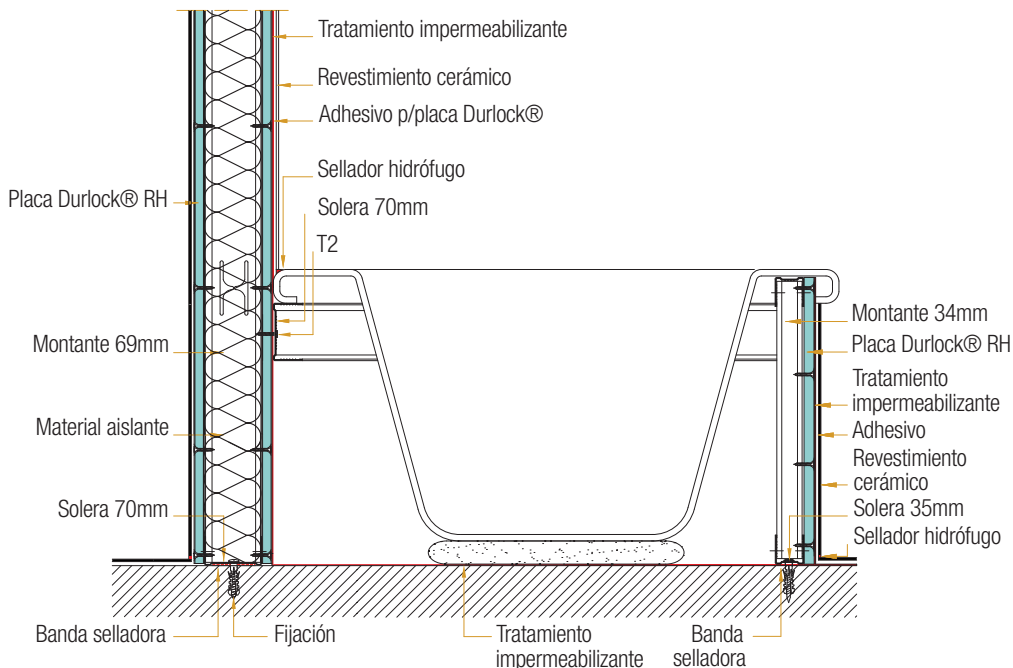
► **5.1.7. Instalación de bañeras**

Para la instalación de bañeras, primero se construirán las paredes que delimitan su ubicación, de manera que la Placa Durlock® Resistente a la Humedad o 4D apoye sobre la carpeta, asegurando luego la estanqueidad del encuentro con sellador o tratamiento impermeabilizante. Sobre la superficie de las paredes se colocará un refuerzo de Solera de 70 mm sobre el cual se apoyará la bañera.

Se presenta la bañera conectando la sopapa y realizando una prueba hidráulica.

Después, se realiza el asiento de mortero y se construye el frente con Media Pared en estructura de 35 mm y Placa Durlock® Resistente a la Humedad o 4D, apoyando la placa en la carpeta.

Por último, se realiza el sellado del frente siguiendo el mismo procedimiento que para las paredes y se aplica el revestimiento cerámico, colocando sellador hidrófugo en el encuentro pared-bañera.



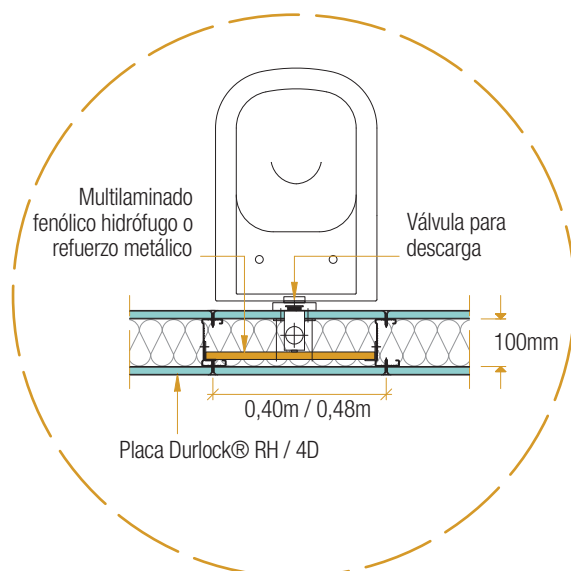
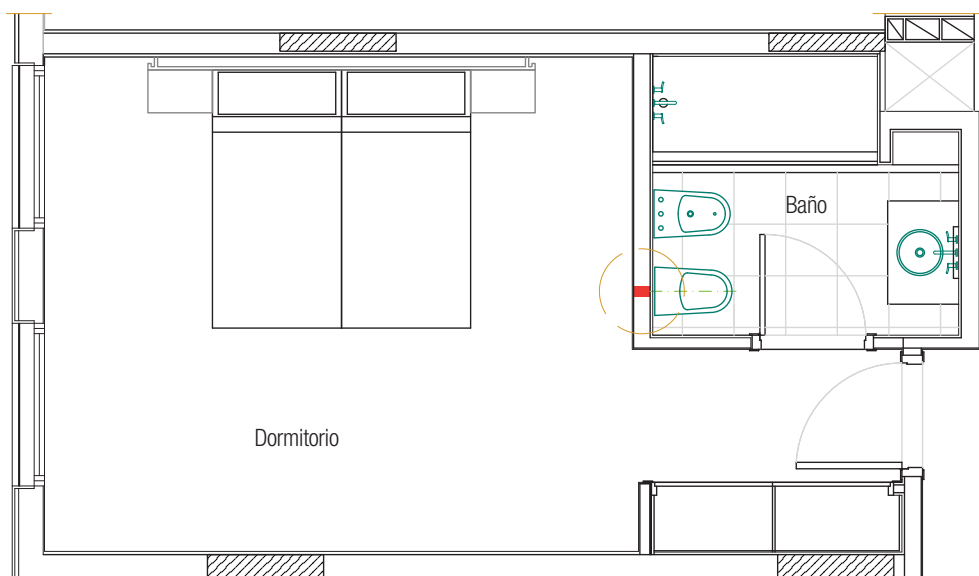




### ► 5.1.8. Instalación de válvulas para descarga de inodoros

Para la instalación de inodoros sin mochila, que poseen válvulas de descarga, lo primero a tener en cuenta a la hora de proyectar la pared son las dimensiones que estas piezas poseen. Estas válvulas poseen unas dimensiones aproximadas de 90mm por lo cual dentro de una estructura tradicional de 70mm utilizada en paredes excede. Para esto se recomienda la utilización de perfiles de 100mm los cuales permiten alojar dentro las válvulas para inodoros y sus respectivos refuerzos.

Estas piezas deberán quedar firmes y sujetas en todo su recorrido, sin permitir movimientos por golpe de ariete, vibraciones o su accionamiento manual. Para ello se colocan refuerzos entre Montantes realizados con multilaminados fenólicos hidrófugos o piezas metálicas.

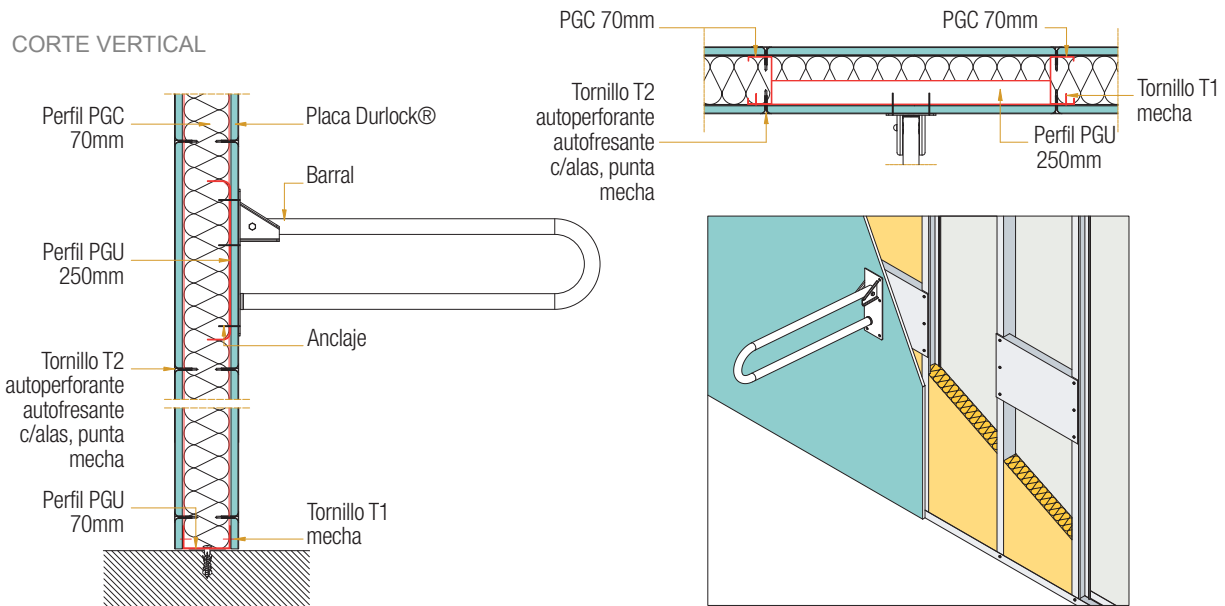


NOTA: Prever el tipo de estructura y refuerzo, según el modelo del artefacto a utilizar.

## 5.1.9. Accesorios para discapacitados

### • Fijación de barrales con perfiles estructurales

El refuerzo se materializa con un tramo de perfil estructural de chapa galvanizada tipo PGU de la medida adecuada para el objeto a fijar, de 40 ó 48cm de largo. Este refuerzo se atornilla a dos perfiles PGC de 70mm mediante tornillos T1 punta mecha, colocados con una separación máxima de 10cm. Estos perfiles PGC 70mm se fijarán a una solera inferior materializada con un perfil PGU de 70mm, mediante tornillos T1 punta mecha.



### • Fijación de barrales con refuerzo en multilaminado fenólico 18mm y perfiles estructurales

El refuerzo se materializa con una placa de multilaminado fenólico de 18mm de espesor, de 40 ó 48cm de largo.

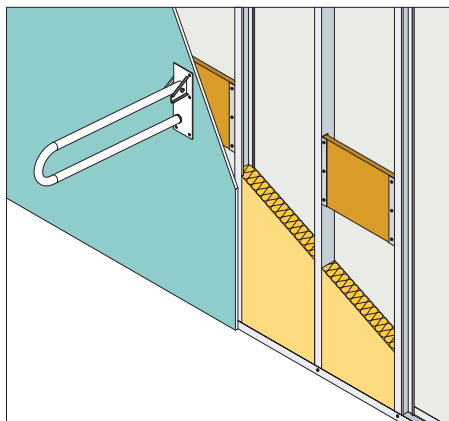
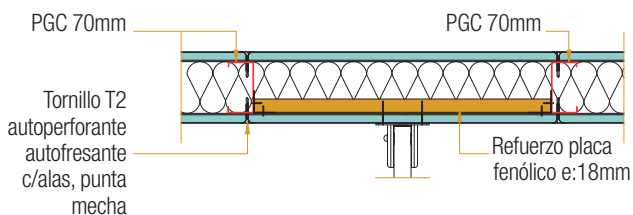
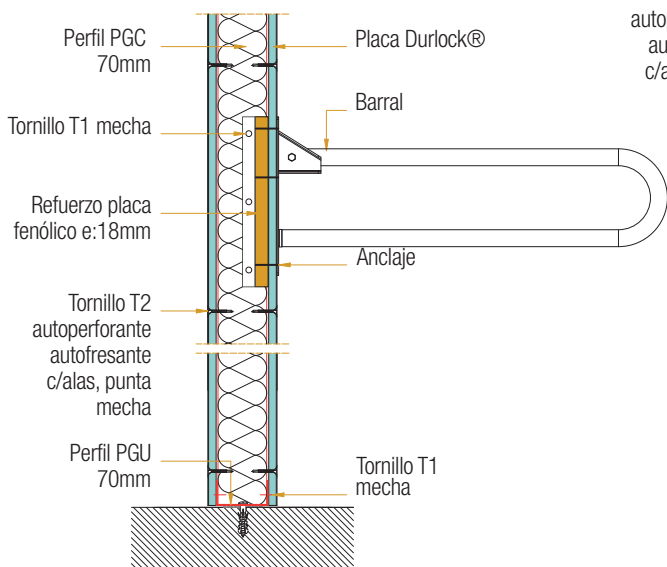
El refuerzo se atornilla mediante dos perfiles cantonera a perfiles PGC de 70mm con tornillos T1 punta mecha, colocados con una separación máxima de 10cm. Estos perfiles PGC 70mm se fijarán a una solera inferior materializada con un perfil PGU de 70mm, mediante tornillos T1 punta mecha.



NOTA: Los anclajes utilizados deben responder a las características especificadas por el proveedor del elemento a fijar.

NOTA: El espesor de los perfiles PGU y PGC deberá determinarse según las cargas y la altura.

CORTE VERTICAL



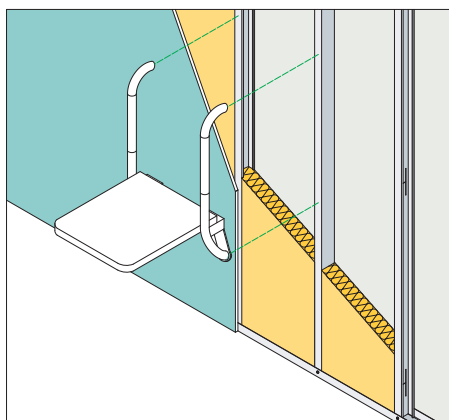
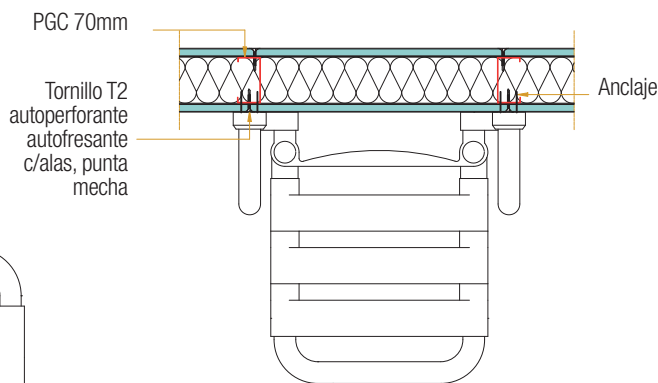
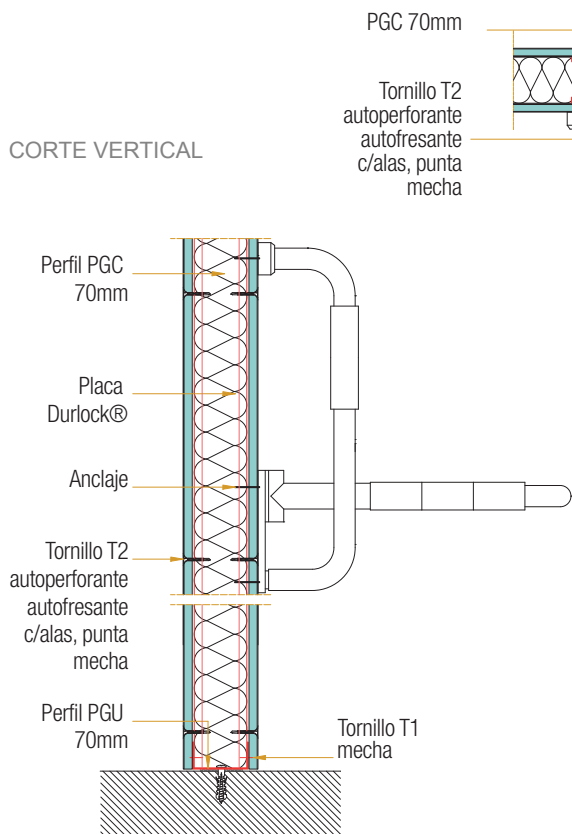
• Fijación de Asiento rebatible con perfiles PGC de 70mm.

Se deberán colocar dos perfiles estructurales de chapa galvanizada tipo PGC de 70mm, la separación entre ambos perfiles deberá coincidir con el eje de las fijaciones del artefacto a instalar, con un máximo de 48cm. Estos perfiles PGC 70mm se fijarán a una solera inferior materializada con un perfil PGU de 70mm, mediante tornillos T1 punta mecha.

NOTA: Los anclajes utilizados deben responder a las características especificadas por el proveedor del elemento a fijar.

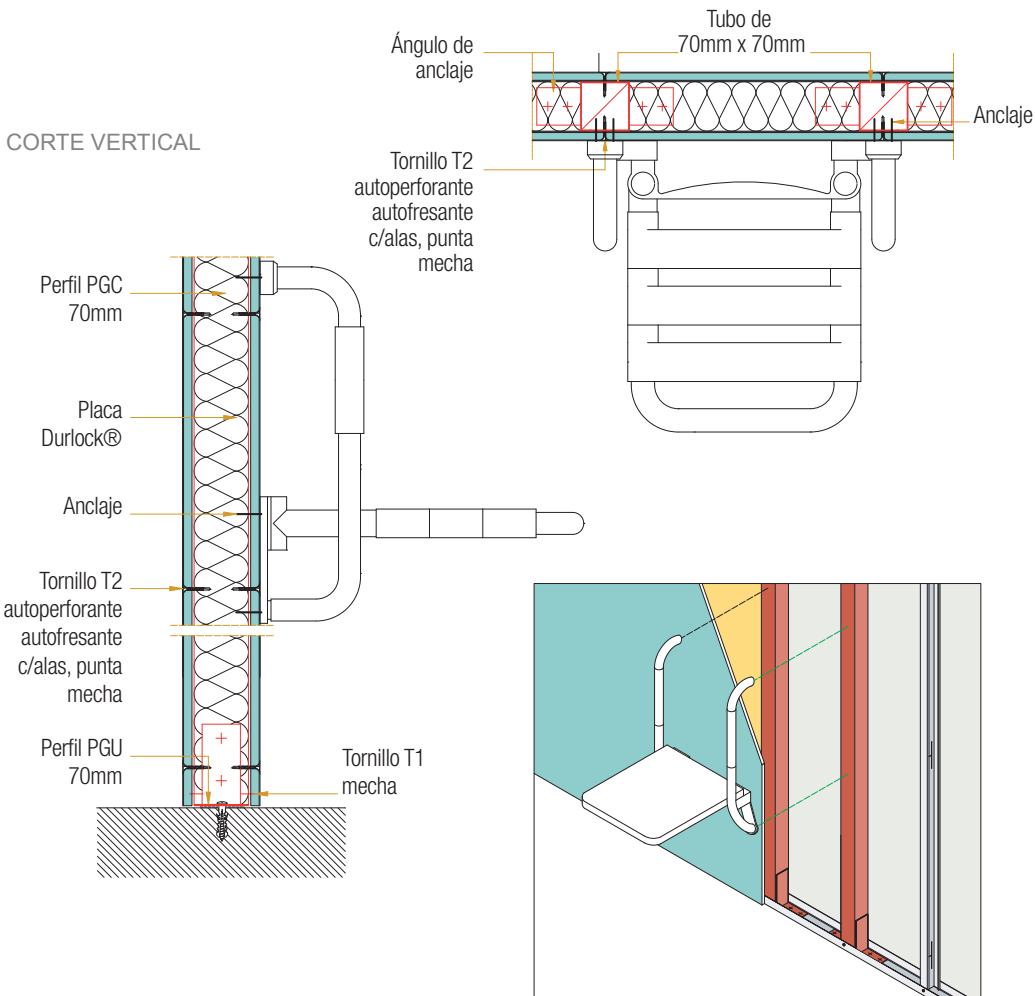
NOTA: El espesor de los perfiles PGU y PGC deberá determinarse según las cargas y la altura.

CORTE VERTICAL



• **Fijación de Asiento rebatible con tubos de 70mm x 70mm.**

Se deberán colocar dos refuerzos realizados con tubo de chapa de 70mm x 70mm, con ángulos L en los extremos que permitirán fijarlos a los perfiles Solera inferior y superior materializados con perfiles PGU de 70mm.



NOTA: Los anclajes utilizados deben responder a las características especificadas por el proveedor del elemento a fijar.

NOTA: El espesor de los perfiles PGU y PGC deberá determinarse según las cargas y la altura.



### 5.1.10. Cielorrasos

Cuando se construye un cielorraso, se genera una cámara estanca por encima del ambiente, existiendo entre ambos espacios una diferencia de temperatura. En el caso de los locales sanitarios, debido al uso de las instalaciones, la temperatura en el ambiente será mayor que la de la cámara superior y el aire contendrá un mayor porcentaje de vapor de agua, tendiendo a subir.

No se deben utilizar para este caso las Placas Resistentes a la Humedad. Por ser un material permeable al vapor de agua, éste podrá acceder a la parte superior del cielorraso y al encontrarse en un medio con menor temperatura condensará. Como estas placas no tienen suficiente capacidad de absorción, el agua de condensado quedaría alojada sobre la cara superior pudiendo producirse su acumulación o filtración por el perímetro del cielorraso, por las juntas entre placas, tornillos o a través de las bocas de luz.

NOTA: Utilizar placas Estándar Reforzada o placas CIEL en cielorrasos de ambientes húmedos.

NOTA: Como terminación utilizar pinturas de poro abierto, como Látex Antihongo.



En un cielorraso construido con Placas Estándar Reforzada o Placas CIEL, el vapor de agua del ambiente también podrá atravesar el cielorraso produciéndose luego su condensación, pero en este caso el agua será absorbida por la placa Estándar Reforzada o CIEL y luego liberada al ambiente en forma de vapor. Esta actividad recíproca impide la acumulación de agua en el cielorraso, evitando riesgos de filtraciones. Es fundamental que como terminación superficial del cielorraso construido con placa Estándar o CIEL, se utilice una pintura que permita que la placa “respire” (látex antihongo para cielorrasos).

### 5.1.11. Terminaciones

Si bien en estos ambientes es común la aplicación de un revestimiento cerámico, las juntas entre placas deberán tomarse con Masilla Durlock® Lista Para Usar Multiuso o de Secado Rápido, y cinta de papel microperforada. Sobre las improntas de los tornillos también se deberán aplicar dos manos de Masilla Durlock®.





Las juntas entre placas deberán tomarse con Masilla Durlock® Lista Para Usar Multiuso o de Secado Rápido, y cinta de papel microperforada. Sobre las improntas de los tornillos también se deberán aplicar dos manos de Masilla Durlock®. Si es necesario, se eliminan las imperfecciones con lija fina. La superficie debe quedar limpia y libre de polvo.

Las superficies de paredes, cielorrasos y revestimientos Durlock® en ambientes húmedos son aptas para recibir cualquier tipo de terminación superficial:

#### **Pinturas al látex:**

Se recomienda utilizarlas en cielorrasos, se deberá aplicar un sellador previamente.

#### **Pinturas satinadas o epoxi:**

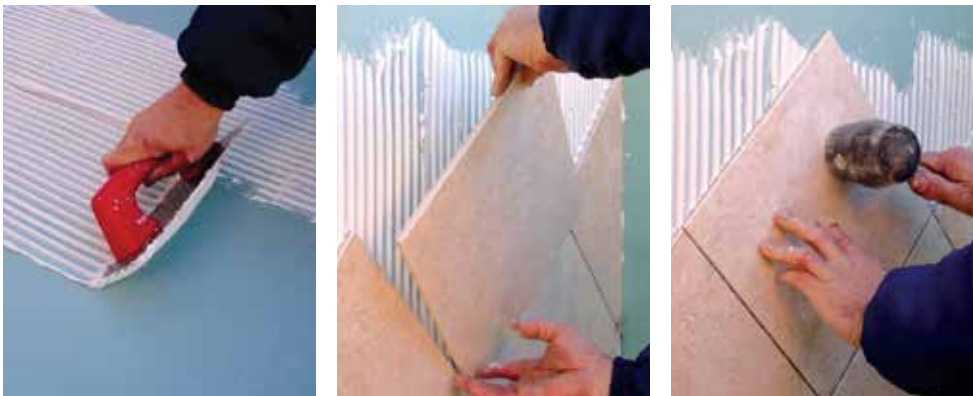
Es aconsejable realizar el enduido total de la superficie con una o dos manos de Enduido Interior Durlock®, para luego aplicar el sellador correspondiente. Se recomienda seguir las instrucciones dadas por el fabricante de la pintura.

#### **Revestimientos cerámicos:**

Las superficies se podrán revestir utilizando Adhesivo para Cerámicos (especificado para placa de yeso), no siendo necesaria la aplicación de ningún primer. La base deberá estar seca y limpia, libre de polvo, ceras, aceites y lo suficientemente resistente para soportar el revestimiento a colocar.

Se aplica una película delgada de adhesivo para cerámicos, utilizando una llana dentada de paso cuadrado de 4mm ó 6mm, dependiendo del tamaño de las piezas a colocar (ver tabla), si la superficie no tiene la cobertura necesaria, se podrá aplicar una segunda capa de adhesivo. Las piezas se colocan presionándolas con maza de goma, verificando periódicamente el buen contacto adhesivo-placa, utilizando crucetas para obtener una terminación prolija. El rellenado de juntas debe realizarse luego de 24 horas, utilizando una pastina adecuada a las características de las juntas realizadas y el destino del local.

*NOTA: En caso de revestir superficies con piezas de tamaño o peso considerable consultar con nuestro Dpto. Técnico.*



## ► 5.1.12. Mantenimiento

### • Reparación de instalaciones

En lo referente a mantenimiento de instalaciones de servicio, el empleo de Tapas de Inspección Durlock® en cielorrasos monolíticos o paredes facilita el acceso a ellas, simplificando notablemente estas tareas.

En caso de ser necesaria la reparación de instalaciones donde no se disponga de accesibilidad a las mismas, se deberá proceder de la siguiente manera:

Se corta la placa de yeso en coincidencia con el sector donde se realizarán las tareas de mantenimiento, utilizando un serruchín o trincheta.

Se retira la placa de yeso dejando expuesta el área de trabajo para realizar el mantenimiento necesario (cambio de caños, conexiones, etc.).

Se coloca, considerando las medidas del hueco, la cantidad necesaria de perfiles Montante de 34mm que servirán de sustrato para la placa a colocar, fijándolos con tornillos T2.

Se recorta un sector de placa de las dimensiones del hueco y se lo ubica dentro de la abertura realizada en la pared, fijándolo a los Montantes mediante tornillos T2.

El perímetro recibirá el mismo tratamiento que una junta de bordes rectos, utilizando Masilla Durlock® y cinta de papel.



## • Colocación de refuerzos en paredes ya emplacadas

Definida la posición del refuerzo, se ubican los perfiles Montante de la estructura con ayuda de un imán o detector de metales.

Se corta con un serruchín o trincheta el sector de placa a retirar para poder realizar el trabajo, quedando un orificio de 40 ó 48cm de largo (de eje a eje de perfil) y ancho variable.

Para conformar el refuerzo, se corta un taco de madera o una placa de fenólico de largo igual a la separación entre Montantes, el cual se coloca en el orificio realizado en la pared, fijándolo a los perfiles de la estructura y comprobando que haya quedado firmemente sujeto a ellos.

Se fijan en la parte superior e inferior del hueco tramos de perfil o tacos de madera, atornillándolos a la placa, para poder realizar el emplacado del orificio.

Se coloca el recorte de placa y se lo atornilla a los perfiles o tacos de madera ya colocados, realizando luego el tomado de junta en todo el perímetro.

El objeto se colgará fijándolo al refuerzo ubicado en el interior de la pared, utilizando tornillos tipo tirafondo.



## 5.2. Tipologías y consumos Durlock® para ambientes húmedos

### TIPOLOGÍA MEDIA PARED

Se utilizan en cerramientos de plenos para instalaciones, revestimientos sobre muros existentes, etc.

Sobre una cara de la estructura se atornilla una placa Durlock® Resistente a la humedad o 4D.



#### CONSUMOS MEDIA PARED

MEDIA PARED estruct. cada 40cm		MEDIA PARED estruct. cada 48cm	
Placa D® 12,5 / 15 mm	m 1,05	Placa D® 12,5 / 15 mm	m 1,05
Soleras 70 mm	ml 1	Soleras 70 mm	ml 1
Montantes de 69 mm	ml 3	Montantes de 69 mm	ml 2,50
Tornillos T1	u 10	Tornillos T1	u 8
Tornillos T2	u 15	Tornillos T2	u 13
Cinta de papel Durlock®	ml 1,65	Cinta de papel Durlock®	ml 1,65
Masilla Durlock®	kg 0,90	Masilla Durlock®	kg 0,90
Enduido Durlock®	ltrs 1	Enduido Durlock®	ltrs 1
Fijaciones	u 3,50	Fijaciones	u 3,50

**NOTA:** los valores indicados en las tablas son estimativos, pueden variar según proyecto.

**NOTA:** el uso de perfilería cada 60 cm únicamente con placas Durlock® ER/4D.

### TIPOLOGÍA PARED SIMPLE

Se utilizan como paredes interiores, con pasajes de cañerías de agua, dentro de una misma unidad funcional o vivienda.

Sobre ambas caras de la estructura se atornilla una placa Durlock® Resistente a la humedad o 4D.



#### CONSUMOS PARED SIMPLE

PARED SIMPLE estruct. cada 40cm		PARED SIMPLE estruct. cada 48cm		PARED SIMPLE ER/4D estr. cada 60cm	
Placa D® 12,5 / 15 mm	m 2,05	Placa D® 12,5 / 15 mm	m 2,05	Placa D® ER/4D 12,5 / 15 mm	m 2,05
Soleras 70 mm	ml 1	Soleras 70 mm	ml 1	Soleras 70 mm	ml 1
Montantes de 69 mm	ml 3	Montantes de 69 mm	ml 2,50	Montantes de 69 mm	ml 2
Tornillos T1	u 10	Tornillos T1	u 8	Tornillos T1	u 5
Tornillos T2	u 30	Tornillos T2	u 26	Tornillos T2	u 18
Cinta de papel Durlock®	ml 3,30	Cinta de papel Durlock®	ml 3,30	Cinta de papel Durlock®	ml 3,30
Masilla Durlock®	kg 1,80	Masilla Durlock®	kg 1,80	Masilla Durlock®	kg 1,80
Enduido Durlock®	ltrs 1	Enduido Durlock®	ltrs 1	Enduido Durlock®	ltrs 1
Fijaciones	u 3,50	Fijaciones	u 3,50	Fijaciones	u 3,50

### TIPOLOGÍA PARED DOBLE

Se utilizan como paredes interiores, con pasajes de cañerías de agua, divisorias de dos unidades funcionales o ambientes, logrando aumentar el aislamiento acústico, la resistencia al impacto y al fuego

Sobre ambas caras de la estructura se atornillan dos placas Durlock® Resistente a la humedad o 4D.

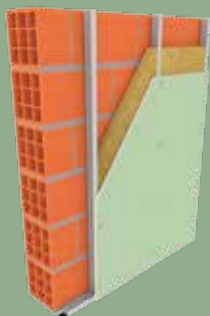


#### CONSUMOS PARED DOBLE

PARED DOBLE con placa 12,5mm Estructura cada 40cm		PARED DOBLE con placa 12,5mm Estructura cada 48cm		PARED DOBLE ER/4D placa 12,5mm Estructura cada 60cm	
Placa D® 12,5 mm	m 4,10	Placa D® 12,5 mm	m 4,10	Placa D® ER/4D 12,5 mm	m 4,10
Soleras 70 mm	ml 1	Soleras 70 mm	ml 1	Soleras 70 mm	ml 1
Montantes de 69 mm	ml 3	Montantes de 69 mm	ml 2,5	Montantes de 69 mm	ml 2
Tornillos T1	u 10	Tornillos T1	u 8	Tornillos T1	u 5
Tornillos T2	u 15	Tornillos T2	u 13	Tornillos T2	u 9
Tornillos T3	u 30	Tornillos T4	u 26	Tornillos T3	u 18
Cinta de papel Durlock®	ml 3,30	Cinta de papel Durlock®	ml 3,30	Cinta de papel Durlock®	ml 3,30
Masilla Durlock®	kg 1,80	Masilla Durlock®	kg 1,80	Masilla Durlock®	kg 1,80
Enduido Durlock®	ltrs 1	Enduido Durlock®	ltrs 1	Enduido Durlock®	ltrs 1
Fijaciones	u 3,50	Fijaciones	u 3,50	Fijaciones	u 3,50

## TIPOLOGÍA REVESTIMIENTOS

Se utilizan como revestimiento de paredes existentes y plenos sanitarios. Sobre una cara de la estructura se atornilla una placa Durlock® Resistente a la humedad o 4D. En situaciones interior/externo se deberá incorporar material aislante con barrera de vapor.

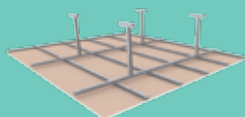


CONSUMOS REVESTIMIENTOS					
SOBRE ESTRUCTURA de 35mm c/40cm			SOBRE ESTRUCTURA de 35mm c/48cm		
Placa D® 12,5 / 15 mm	m	1,05	Placa D® 12,5 / 15 mm	m	1,05
Soleras 35 mm	ml	1	Soleras 35 mm	ml	1
Montantes 34 mm	ml	3	Montantes 34 mm	ml	2,50
Tornillos T1	u	10	Tornillos T1	u	8
Tornillos T2	u	15	Tornillos T2	u	13
Cinta de papel Durlock®	ml	1,65	Cinta de papel Durlock®	ml	1,65
Masilla Durlock®	kg	0,90	Masilla Durlock®	kg	0,90
Enduido Durlock®	ltrs	1	Enduido Durlock®	ltrs	1
Fijaciones	u	3,50	Fijaciones	u	3,50
Material aislante c/barr. de vap.*	m	1,05	Material aislante c/barr. de vap.*	m	1,05

\* Según corresponda.

## TIPOLOGÍA CIELORRASOS JUNTA TOMADA

Cielorraso interior para ambientes secos y húmedos, construido sobre una estructura metálica a la cual se atornillan placas Durlock® Estándar o CIEL.



CONSUMOS CIELORRASOS JUNTA TOMADA					
CIELORRASO JUNTA TOMADA			CIEL		
Placa D® 9,5 / 12,5 mm	m	1,05	Placa D® CIEL 7 mm	m	1,05
Soleras 35 mm	ml	1,10	Soleras 35 mm	ml	1,10
Montantes 34 mm	ml	3,20	Perfil Omega	ml	2,08
Tornillos T1	u	16	Tornillos T1	u	8
Tornillos T2	u	18	Tornillos T2	u	14
Cinta de papel Durlock®	ml	1,65	Cinta de papel Durlock®	ml	1,65
Masilla Durlock®	kg	0,90	Masilla Durlock®	kg	0,90
Enduido Durlock®	ltrs	1	Enduido Durlock®	ltrs	1
Fijaciones	u	6	Fijaciones	u	3

### • Unidades comerciales

Para obtener la cantidad de materiales necesarios para cada tipología, se divide el valor obtenido (m<sup>2</sup> x Consumo) por las medidas comerciales indicadas en la siguiente tabla.

MATERIALES PARA DURLOCK® INTERIORES	UNIDADES COMERCIALES
Placas Durlock® RH / 4D 1,20 m x 2,40 m	2,88m
Perfiles Soleras 35 mm / 70 mm	2,60m
Perfiles Montantes 34 mm / 69 mm	2,60m
Perfiles Omegas	2,60m
Cinta de papel microperforada Durlock®	80m / 160m
Masilla Durlock® LPU	1,8 g / 7kg / 18kg / 32kg
Masilla Durlock® SR	10kg / 25kg
Enduido Durlock®	1ltr / 4lts / 20lts
Material aislante c/barrera de vapor	10kg / 25kg
Tornillos (T1, T2, T3) + Fijaciones	u.





## MANUAL TÉCNICO DURLOCK®

Presentamos la obra más completa y actualizada de la **Construcción en Seco**, editada por **Durlock®**.

Hemos estructurado este valioso aporte con un nuevo formato de **biblioteca** integrada por **10 capítulos** temáticos, distribuidos en **5 tomos** independientes.

De este modo esperamos hacer más práctica su utilización y futuras actualizaciones, para que nuestros usuarios cuenten con una herramienta tan formativa como dinámica.

