

INSTITUTO ALEMÁN DE INGENIERÍA CIVIL

Institución de Derecho Público

10829 Berlín, 15 de junio de 2007

Kolonnenstraße 30 L

Teléfono: 030 78730-394

Telefax: 030 78730-320

Nº. de

referencia comercial: II 13-1.33.2-11/11

Autorización general de inspección de obras

Número de autorización: Z-33.2-11

Solicitante: Resopal GmbH
Hans-Böckler-Straße 4
64823 Groß-Umstadt

Objeto de autorización: RESOPLAN F Sistema de fachada

Duración de la validez hasta: 30 de junio de 2012

A través de la presente, se autoriza la construcción del objeto de autorización arriba mencionado. *
Esta autorización general de inspección de obras contiene siete páginas y tres anexos.

[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil
13

* Esta autorización general de inspección de obras reemplaza la autorización general de inspección de obras nº. Z-33.2-11 del 13 de julio de 2005.
El 19 de enero de 1983 se autorizó por primera vez la construcción del objeto.

I. DISPOSICIONES GENERALES

- 1 Con la autorización general de inspección de obras está probada la utilidad práctica, o bien la aplicabilidad del objeto de autorización en términos de las regulaciones nacionales de construcción.
- 2 La autorización general de inspección de obras no reemplaza las aprobaciones, las autorizaciones y los certificados prescritos por ley para la realización de los proyectos de construcción.
- 3 Se otorga la autorización general de inspección de obras sin perjuicio de los derechos de terceros, especialmente de los derechos de protección privados.
- 4 El fabricante y el distribuidor del objeto de autorización deben poner a disposición del usuario o utilizador del objeto de autorización, sin perjuicio de regulaciones más amplias en las "Disposiciones generales", copias de la autorización general de inspección de obras, y deben indicarle que la autorización general de inspección de obras deberá estar disponible en el lugar de aplicación. De exigirse, las copias de la autorización general de inspección de obras deben ponerse a disposición de las autoridades interesadas.
- 5 La autorización general de inspección de obras sólo puede reproducirse en forma total. La publicación de extractos necesita la autorización del Instituto Alemán de Ingeniería Civil. Los textos y gráficos de prospectos publicitarios no deben contradecir la autorización general de inspección de obras. Las traducciones de la autorización general de inspección de obras deben contener la indicación "Traducción de la versión original en alemán, no verificada por el Instituto Alemán de Ingeniería Civil".
- 6 La concesión de la autorización general de inspección de obras es de carácter revocable. Las disposiciones de la autorización general de inspección de obras pueden completarse y modificarse posteriormente, principalmente cuando lo exijan los nuevos conocimientos técnicos.

[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil

II. Disposiciones especiales

1 Objeto de autorización y área de aplicación

La autorización general de inspección de obras se aplica al sistema de fachada ventilado por detrás "Resoplan F", al sistema de fachada con placas estratificadas decorativas de 6, 8, 10 y 12 mm de espesor con la denominación "Resoplan F" y a su elemento de sujeción en una construcción inferior de madera o aluminio.

El sistema de fachada "Resoplan F" es difícilmente inflamable (clase de material de construcción DIN 4102-B1 según DIN 4102-1).

Eventualmente puede existir un aislamiento térmico que debe constar de placas aislantes de lana de roca no combustibles según DIN EN 13162¹ (comportamiento al fuego clase A1 o A2-s1,d0 según DIN EN 13501-1). Debe sujetarse directamente al edificio, independientemente de la construcción inferior.

La altura del edificio permitida para la utilización del sistema de fachada "Resoplan F" resulta de la comprobación de estabilidad, a menos que de la reglamentación de protección contra incendios válida en los respectivos estados federados resulten alturas inferiores.

Las juntas entre las placas de fachada deben permanecer abiertas o deben cerrarse sin comprimir. La construcción inferior y su anclaje en el edificio no son objeto de esta autorización.

2 Disposiciones para los productos de construcción

2.1 Generalidades

El objeto de autorización y sus piezas deben corresponderse con las disposiciones especiales y los anexos de la autorización general de inspección de obras, así como también con los datos depositados en el Instituto Alemán de Ingeniería Civil.

2.2 Características y composición

2.2.1 Placas de fachada "Resoplan F"

Según el anexo 1, las placas de fachada "Resoplan F" deben ser placas estratificadas decorativas de alta presión (placas compactas) según DIN EN 438-7. Deben cumplir con las exigencias de las placas compactas para revestimientos de paredes exteriores del tipo EDF o EGF según DIN EN 438-6 y deben contener las siguientes disposiciones.

Las placas de fachada deben constar de tiras de celulosa impregnadas con resinas sintéticas endurecibles e inyectadas en calor, y deben estar provistas, a ambos lados, de una capa de protección transparente como protección contra las condiciones meteorológicas. El núcleo de las placas está provisto de un sistema de protección contra incendios.

El material de las placas debe presentar los siguientes valores físicos:

- Resistencia a la flexión, verificada según DIN EN ISO 178 (valor fractil del 5% con un coeficiente de confianza del 75%): ≥ 80 MPa (sentido transversal It. DIN EN 438-6, tabla 3).
- Módulo de flexión E, verificado según DIN EN ISO 178 (valor promedio): ≥ 9.00 MPa (en sentido transversal).
- Densidad aparente (valor promedio): $\geq 1,45$ g/cm³

[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil
13

1 Con respecto al comportamiento al fuego, debe tenerse en cuenta la lista de reglas de construcción B, parte 1.

Las placas de fachada Resoplan F deben cumplir con las exigencias de los materiales de construcción difícilmente inflamables.

2.2.2 Elemento de sujeción

2.2.2.1 Remaches ciegos

Para la sujeción de las placas de fachada Resoplan F en los perfiles de soporte de aluminio se utilizan los remaches ciegos según el anexo 2.

2.2.2.2 Tornillos para madera

Para la sujeción de las placas de fachada Resoplan F en los listones de sujeción de madera se utilizan los tornillos de montaje según el anexo 2.

2.2.3 Construcción inferior

Los perfiles de aluminio de la construcción inferior deben constar de la aleación EN AW 6060 según DIN EN 755-2:1997-8 y deben tener por lo menos un espesor de 1,5 mm, una resistencia a la tracción de $R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$, así como también un límite de elasticidad de $R_{p0,2} \geq 195 \text{ N/mm}^2$. La construcción inferior de madera debe corresponderse por lo menos con la clase de ordenación S 10 según DIN 4074, deben respetarse los cortes transversales mínimos según DIN 1052.

2.2.4 Sistema de fachada

El sistema de fachada "Resoplan F" debe constar de los productos de construcción según las secciones 2.2.1 y 2.2.2, y deben sujetarse en la construcción inferior según la sección 2.2.3. El sistema de fachada debe cumplir con las exigencias de los materiales de construcción difícilmente inflamables (clase de material de construcción DIN 4102-B1) y debe respetar los principios de autorización para la comprobación de inflamabilidad difícil de los materiales de construcción.

2.3 Fabricación, embalaje, transporte, almacenamiento y etiquetado

2.3.1 Fabricación

Las placas de fachada "Resoplan F" deben producirse en fábrica.

2.3.2 Embalaje, transporte, almacenamiento

Las placas de fachada "Resoplan F" deben protegerse durante el transporte y deben almacenarse resguardadas de las condiciones climáticas. Las placas de fachada rajadas no deben instalarse.

2.3.3 Etiquetado

El sistema de fachada "Resoplan F" (las placas de fachada "Resoplan F", o bien sus embalajes o talones de entrega, y el embalaje del elemento de sujeción) debe ser etiquetado por el fabricante con el símbolo de conformidad según las ordenanzas sobre el símbolo de conformidad de los estados federados.

El etiquetado sólo puede realizarse cuando se haya cumplido con los requisitos según la sección 2.4 Prueba de conformidad.

2.4 Prueba de conformidad

2.4.1 Generalidades

2.4.1.1 Prueba de conformidad a través del certificado de conformidad

La confirmación de la conformidad del sistema de fachada "Resoplan F" según la sección 2.2.4 con las disposiciones de esta autorización general de inspección de obras debe realizarse para cada fábrica de producción con un certificado de conformidad sobre la base de un control de producción en fábrica y una supervisión externa regular, incluyendo una verificación inicial del producto de construcción conforme a las siguientes disposiciones.

Para la extensión del certificado de conformidad y la supervisión externa, incluyendo las verificaciones del producto que además deben realizarse, el fabricante de los productos de construcción debe acudir a una autoridad de certificación autorizada para ello, así como también a una autoridad de supervisión autorizada para ello.

La autoridad de certificación debe entregar una copia del certificado de conformidad extendido por ella al Instituto Alemán de Ingeniería Civil y a las autoridades superiores de inspección de obras del estado federado en el que está situada la fábrica de producción.

[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil

2.4.1.2 Prueba de conformidad a través de una declaración del fabricante

La confirmación de la conformidad del elemento de sujeción según la sección 2.2.2 con las disposiciones de esta autorización general de inspección de obras debe realizarse para cada fábrica de producción con una declaración de conformidad del fabricante sobre la base de un control de producción en fábrica y una verificación inicial del producto de construcción por parte de una autoridad de verificación autorizada para ello.

El fabricante debe entregar una copia del informe de la verificación inicial al Instituto Alemán de Ingeniería Civil.

2.4.2 Control de producción en fábrica

En todas las fábricas de producción debe establecerse y realizarse un control de producción en fábrica. Por control de producción en fábrica se entiende la supervisión continua de la producción que debe realizar el fabricante y con la que éste se asegura que los productos de construcción fabricados por él se corresponden con esta autorización general de inspección de obras.

El control de producción en fábrica debe incluir por lo menos las medidas que a continuación se mencionan:

- A través de la declaración del fabricante debe probarse que los materiales, las dimensiones y la capacidad de carga del elemento de sujeción concuerdan con los valores determinados en esta autorización general de inspección de obras.

- Con respecto al comportamiento al fuego del sistema de fachada "Resoplan F", son determinantes las "Directivas para la prueba de conformidad de los materiales de construcción difícilmente inflamables (clase de material de construcción DIN 4102-B1) según la autorización general de inspección de obras"².

Los resultados del control de producción en fábrica deben registrarse y evaluarse. Los registros deben contener por lo menos los siguientes datos:

- Denominación del producto de construcción o de la materia prima y de los componentes

- Tipo de control o verificación

- Fecha de fabricación y verificación del producto de construcción, o bien de la materia prima o de los componentes

- Resultado de los controles y las verificaciones y, si aplica, comparación con los requisitos

- Firma del responsable del control de producción en fábrica

Los registros deben guardarse por lo menos por cinco años y deben presentarse a la autoridad de supervisión encargada de la supervisión externa.

A pedido deben presentarse al Instituto Alemán de Ingeniería Civil y a la autoridad superior competente de inspección de obras.

Si los resultados de la verificación son insuficientes, de inmediato el fabricante debe tomar las medidas necesarias para la reparación del defecto. Los productos de construcción que no se correspondan con los requisitos deben manipularse de manera tal que queden excluidas las confusiones con aquellos que concuerdan. Luego de reparado el defecto, de inmediato debe repetirse la respectiva verificación – en tanto que sea posible y necesario para probar la reparación del defecto.

2.4.3 Supervisión externa del sistema de fachada

En todas las fábricas de producción, una supervisión externa debe realizar regularmente un control de producción en fábrica, por lo menos dos veces al año. Las verificaciones deben realizarse según la sección 2.4.2. En el marco de la supervisión externa debe realizarse una verificación inicial de las placas de fachada, también pueden tomarse muestras para inspecciones de muestras. La toma de muestras y las inspecciones son responsabilidad de la respectiva autoridad de supervisión externa.

[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil

13

Con respecto al comportamiento al fuego del sistema de fachada "Resoplan F", son determinantes las "Directivas para la prueba de conformidad de los materiales de construcción difícilmente inflamables (clase de material de construcción DIN 4102-B1 según DIN 4102-1) según la autorización general de inspección de obras"² y los principios de autorización para la prueba de la inflamabilidad difícil de los materiales de construcción (clase de material de construcción DIN 4102-B1).

Los resultados de la certificación y de la supervisión externa deben conservarse por lo menos cinco años. A pedido, deberán ser presentados por la autoridad de certificación o la autoridad de supervisión al Instituto Alemán de Ingeniería Civil y a la autoridad superior competente de inspección de obras.

2.4.5 Verificación inicial del elemento de sujeción

En el marco de la verificación inicial deben verificarse las características de producto del elemento de sujeción mencionadas en el anexo 2 según la sección 2.2.2.

3 Disposiciones para el diseño y la medición

3.1 Comprobación de estabilidad

3.1.1 La comprobación de estabilidad de la construcción inferior y su anclaje en el subsuelo deben realizarse según las disposiciones técnicas de construcción del caso particular.

3.1.2 La estabilidad de las placas de fachada "Resoplan F" y su sujeción en la construcción inferior deben probarse mediante un cálculo estático. Para los valores admisibles indicados abajo deben tenerse en cuenta los coeficientes parciales de seguridad γ_M y γ_F .

Si se respetan las distancias de sujeción según el anexo 3 y el espacio de las perforaciones de taladro según la sección 4 y el anexo 2 no es necesario tener en cuenta los esfuerzos de compresión por cambios de temperatura, los hinchamientos y las contracciones.

Los esfuerzos de las placas de fachada y del elemento de fijación deben averiguarse considerando la elasticidad de la construcción inferior³, el soporte por puntos de las placas de fachada y las modificaciones posibles de las condiciones de almacenamiento por la temperatura, los hinchamientos y las contracciones (al registrar el peso propio).

Deben considerarse los esfuerzos adicionales por excentricidades en construcciones inferiores asimétricas.

La comprobación del registro de la fuerza transversal y normal en las placas de fachada no es necesaria. El registro de los momentos de flexión debe determinarse con la tensión admisible de 18 N/mm².

Si se respeta el esfuerzo de tracción admisible del elemento de sujeción, esta comprobación es considerada como demostrada según el anexo 3.

Para las comprobaciones del elemento de sujeción durante el esfuerzo de tracción deben tomarse como base los valores admisibles del anexo 3.

Las fuerzas de cizalladura admisibles son:

- para los remaches ciegos: F_Q admisible = 750 N

- para los tornillos de montaje: F_Q admisible = 400 N

Frente a la aparición simultánea de fuerzas de tracción y de cizalladura (por la aspiración del viento [F_Z] y el peso propio [F_Q]), las fuerzas admisibles del medio de soporte deben averiguarse según DIN 18516-1:1999-12, sección A.3.3, primer párrafo.

3.2 Aislamiento térmico y protección contra la humedad condicionada por el clima

Para la comprobación del aislamiento térmico es válida la norma DIN 4108-2.

Al calcular la resistencia al paso del calor (valor R) según DIN EN ISO 6946 para la construcción de la pared exterior no deben considerarse el espacio de aire (ranura de ventilación por detrás) ni las placas de fachada.

[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil

13

3 Por ejemplo, según E. Zuber: Influencia de las construcciones inferiores de fachada flexibles en los revestimientos y las sujeciones en los "Comunicados" del Instituto de Ingeniería Civil 1979, cuaderno 2, pág. 45-50

Para la comprobación del aislamiento térmico debe aplicarse para el aislante utilizado el valor de cálculo de la conductibilidad térmica correspondientemente con DIN V 4108-4:2004-07, tabla 2, categoría I. El valor de cálculo según la categoría II es válido para placas aislantes en las que en el marco de una prueba de conformidad sobre la base de una autorización general de inspección de obras se determinó un valor límite λ_{lim} .

Deben considerarse los puentes conductores de calor que son provocados por la construcción inferior y su anclaje porque se penetra la capa de aislamiento térmico o se disminuye su espesor. Para la comprobación de la protección contra la humedad condicionada por el clima es válida la norma DIN 4108-3.

3.3 Protección contra incendios

El sistema de fachada "Resoplan F" es difícilmente inflamable (clase de material de construcción DIN 4102-B1 según DIN 4102-1).

3.4 Aislamiento acústico

Para las construcciones de pared exterior (pared maciza + revestimiento de fachada) en las que debido al alcance del nivel de ruido y a la relación superficie de pared / superficie de ventana se ajusta una medida necesaria de aislamiento acústico para la pared (sin porción para ventana) de $R'_{\text{wi pared}} \leq 50$ dB, la medida existente de aislamiento acústico de la pared puede averiguarse según la "tabla de medidas" (tabla 1) del suplemento de DIN 4109.

Para exigencias más altas en la pared $R'_{\text{wi pared}} \leq 55$ dB, debe realizarse una verificación de la aptitud según DIN 4109.

4 Disposiciones para la realización

4.1 Generalidades

La sujeción de las placas de fachada "Resoplan F" debe realizarse sin forzar con la ayuda de puntos fijos y flotantes. Los elementos de fijación deben colocarse centrados en las perforaciones de las placas. Deben respetarse las distancias exigidas entre los ejes y los bordes del elemento de sujeción según el anexo 1.

4.2 Sujeción con remaches ciegos a la estructura inferior de aluminio

Las perforaciones para los remaches ciegos en las placas de fachada y en los perfiles de la construcción inferior pueden realizarse en el edificio con taladros graduados. De lo contrario, las perforaciones en los perfiles de soporte de la construcción inferior pueden realizarse utilizando como patrón las placas de fachada que ya vienen perforadas. El tamaño de los agujeros que deben perforarse para la toma de los remaches ciegos está indicado en el anexo 2. Los remaches ciegos deben ajustarse firmemente en los puntos fijos y el ajuste de los remaches ciegos en los puntos flotantes debe realizarse utilizando un patrón para colocación de remaches (distancia entre el lado inferior de la cabeza del remache y la superficie de la placa de fachada $\geq 0,3$ mm).

4.3 Sujeción con tornillos de montaje en la construcción inferior de madera

Las perforaciones para los tornillos de montaje en las placas de fachada pueden obtenerse en el anexo 2.

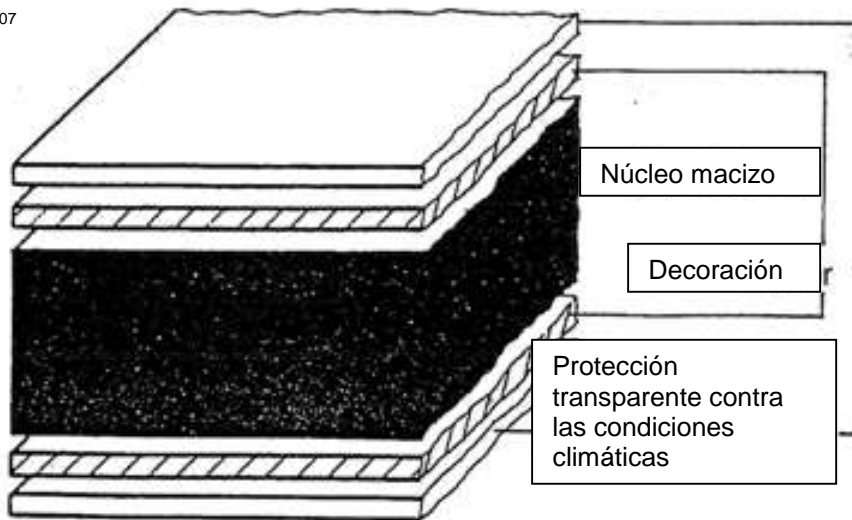
Klein

Legalizado
[Sello:] Instituto Alemán de
Ingeniería Civil

13

[Firma ilegible]

Z24697.07



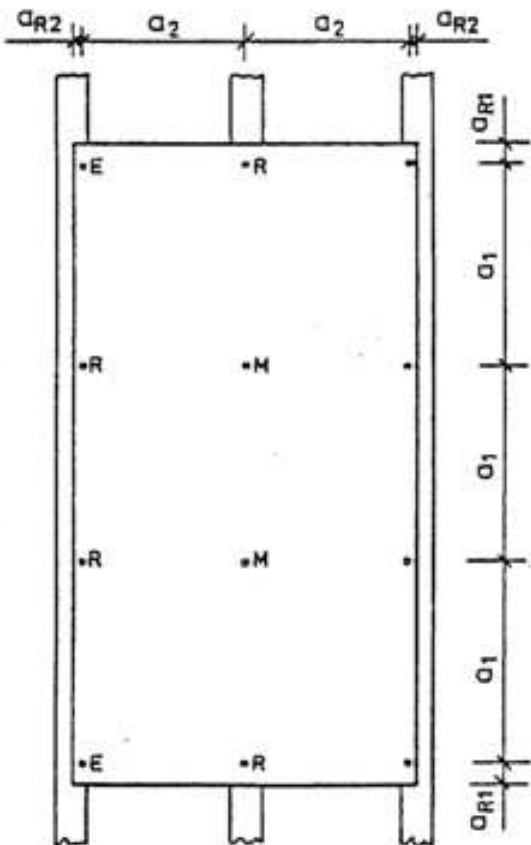
Espesor de la placa:

- 6 mm
- 8 mm
- 10 mm
- 12 mm

Formato:

Largo x ancho ≤ 3660 mm x 1525 mm

Tolerancias para el largo, ancho y espesor:
ver DIN EN 438-6



$a_{R1} \geq 20 \text{ mm}$ (en el caso de lluvia 80 mm)
 $a_{R2} \geq 20 \text{ mm}$

Espesor de la placa [mm]	a_{max} admisible en el espacio del agujero según el anexo 2 [mm]
6	600
8	700
10	800
12	800

M = Sujeción en el centro
R = Sujeción en los bordes
E = Sujeción en las esquinas

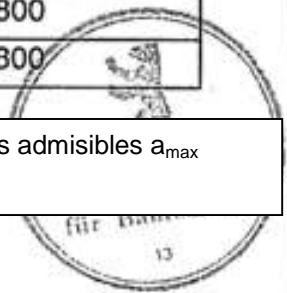
Distancias de sujeción máximas admisibles a_{max}
(también ver anexo 3)

Resopal GmbH
Hans-Böckler-Str. 4
64883 Groß-Umstadt

Sistema de fachada Resoplan F

Dimensiones de las placas,
distancias de sujeción máximas

ANEXO 1
de la autorización general
de inspección de obras
Z-33.2-11
del 15 de junio de 2007



Remaches ciegos según la sección 2.2.2.1

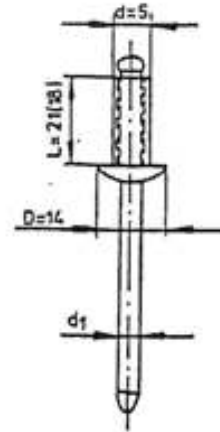
Remaches ciegos VVG y remaches ciegos pop

Tubo del remache: aluminio EN AW-5754 según DIN EN 573-3

Punzón del remache: acero galvanizado o inoxidable

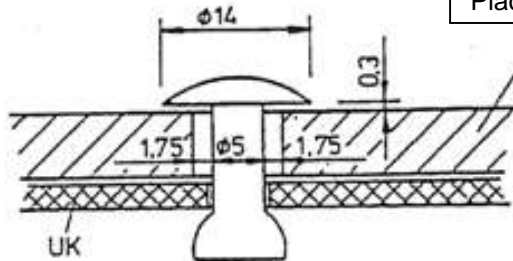
Fuerza de arranque del punzón del remache: 4,9 kN, punzones de remache en el modelo con quiebre de cabeza

Perforación ϕ 8,5 mm

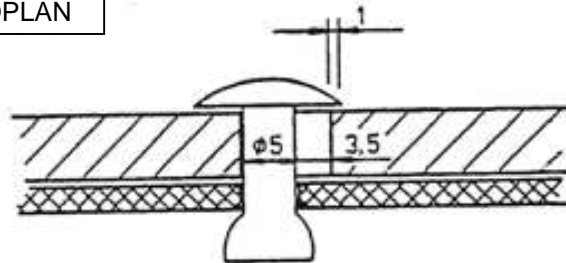


Espesor de la placa [mm]	Dimensiones del remache ciego VVG [mm]	Dimensiones del remache ciego pop [mm]
6	5 x 18	5 x 18
8	5 x 18	5 x 18
10	5 x 21	5 x 18
12	5 x 21	-

Indicaciones de medida en mm



Placa RESOPLAN



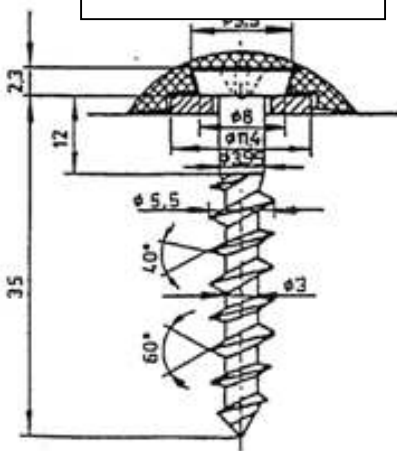
Condiciones límites necesarias durante el montaje

Situación extrema imaginable al forzar

Tornillos de montaje RESOPLAN según la sección 2.2.2.2
Nº. de material: 1.4401 según DIN EN 10088-3

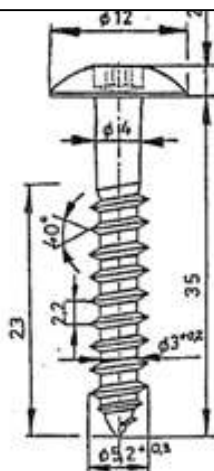
ϕ 5,5 x 35mm

con arandela y
caperuza de plástico

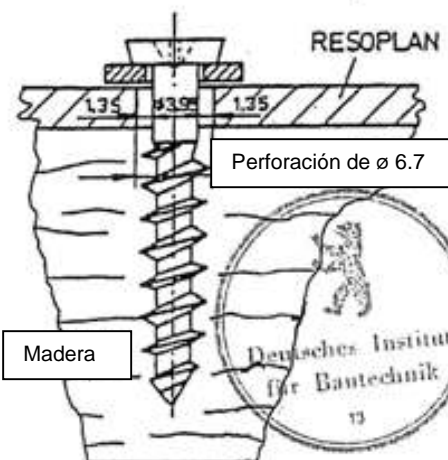


ϕ 5,5 x 35mm

sin arandela y
caperuza de plástico



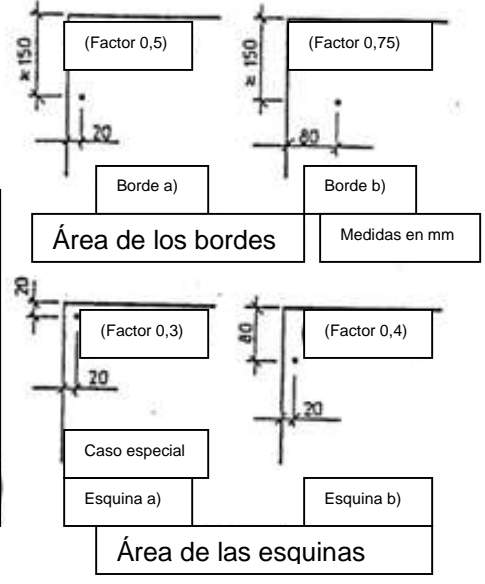
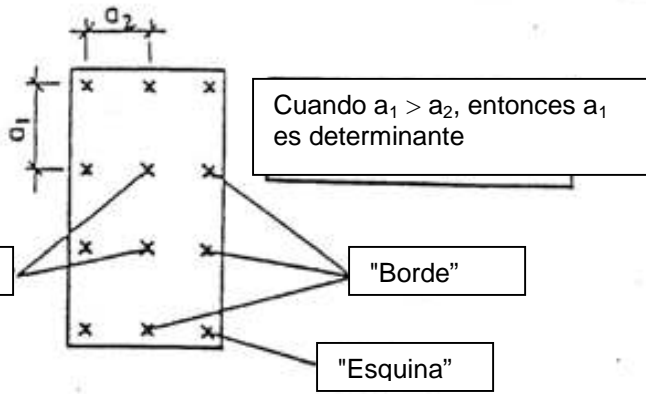
Condiciones límites
necesarias durante el
montaje



Resopal GmbH
Hans-Böckler-Str. 4
64883 Groß-Umstadt

Sistema de fachada Resoplan F
Elemento de sujeción:
Remaches ciegos y tornillos de madera

ANEXO 2
de la autorización general de
inspección de obras
Z-33.2-11
del 15 de junio de 2007



Factores de reducción para las áreas de los bordes y de las esquinas de las placas RESOPLAN frente a los valores para los centros de las placas (ya contenidos en la tabla)

Cargas de tracción admisibles en el área de sujeción

Placas Resoplan		Cargas de tracción admisibles F_z en Newton									
Espesor de las placas mm	Distancia de sujeción mm	Centro de la placa		Borde la placa a)		Borde la placa b)		(Caso especial) Esquina de la placa a)		Esquina de la placa b)	
		Re ma che	Tornillo	Re ma che	Tornillo	Re ma che	Tornillo	Re ma che	Tornillo	Re ma che	Tornillo
6	200	330	370	265	265	398	370	159	159	212	212
	400	450	370	225	225	338	338	135	135	180	180
	600	370	370	185	185	278	278	111	111	148	148
8	200	600*	370	350	350	525*	370	210	210	280	280
	400	600*	370	310	310	465	370	186	186	248	248
	600	550*	370	270	270	405	370	162	162	216	216
	700	500	370	250	250	375	370	150	150	200	200
10 Y 12	200	600*	370	470	370	600*	370	282	282	376	370
	400	600*	370	430	370	600*	370	258	258	344	344
	600	600*	370	390	370	585*	370	234	234	312	312
	800	600*	370	350	350	525*	370	210	210	280	280

* Frente a un espesor de los perfiles de la construcción inferior de 1,5 mm, la carga admisible del remache asciende á sólo 500 N. Los valores superiores son válidos para los perfiles de la construcción inferior con un espesor ≥ 2 mm.

Los valores intermedios pueden interpolarse linealmente.

Resopal GmbH
Hans-Böckler-Str. 4
64883 Groß-Umstadt

Sistema de fachada Resoplan F
Cargas de tracción admisibles,
distancias entre los ejes y bordes para el
elemento de sujeción

ANEXO 2
de la autorización general de
inspección de obras
Z-33.2-11
del 15 de junio de 2007