



JORGE HAKAS
ARQUITECTO

MICHEL HAKAS
INGENIERO

Montevideo, setiembre 20 de 1999

COM: BROMYROS S.A.

REF: Estudio acústico del dormitorio en la vivienda KIT98-2D del sistema constructivo SCAN HOUSING

At.: Sr. Luis NUÑEZ ROMERO

0 – ENFOQUE DEL ESTUDIO

Este informe estudia comparativamente el aislamiento acústico (ruidos aéreos) entre exterior e interior, en el dormitorio principal de una vivienda de 2 dormitorios, ya se construya con el sistema SCAN HOUSING –KIT98-2D– o con el sistema constructivo tradicional.

Como el aislamiento acústico $D_{ext-int}$ (diferencia entre el nivel sonoro externo que incide en la vivienda y el nivel sonoro que se transmite al interior de un local) depende de la dirección de incidencia de la fuente de ruido, se analizan 3 situaciones esquemáticas:

- A) fuente por encima (por ejemplo pasaje de un avión)
- B) fuente lateral incidiendo frente al cerramiento ciego.
- C) fuente lateral incidiendo en la fachada, cerramiento con ventana.

No es sencillo definir que tipo de sistema constructivo tradicional se considerará como referencia Una vivienda de material con techo liviano y cielorraso, tendrá un aislamiento muy similar al de la vivienda sistema Scan Housing. En este estudio, hemos optado por usar como referencia comparativa una vivienda tradicional de planchada de H.A.-10 cm y paredes de ticholos -20 cm, que representa el máximo de aislamiento sonoro que se obtiene con este tipo de construcción.

Dado que el aislamiento sonoro depende fuertemente de la frecuencia de los sonidos incidentes, los cálculos se realizan en bandas de octava, cubriendo el rango más relevante, el que abarca las 6 octavas que van de 125 a 4000 Hz.

1 – CÁLCULOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO

El nivel sonoro interior provocado por el ruido externo, resulta de la transmisión de energía sonora a través de los distintos cerramientos que separan a un local del exterior. La cantidad total de energía sonora intrusa es igual a la suma de la energía transmitida por cada cerramiento.

La cantidad de energía transmitida por cada cerramiento depende de su área, su coeficiente de transmisión sonora, y de su orientación en relación a la ubicación de la fuente de ruido.

Los coeficientes de transmisión sonora que se han empleado, se han deducido de los valores de los Indices de Reducción Sonora (R, TL) que aparecen en la literatura especializada, y son el resultado de ensayos realizados por diversos laboratorios. Se transcriben en el CUADRO 1. En particular, los valores del Índice de Reducción Sonora de los paneles ISODEC se obtuvieron de un ensayo, realizado por el Centre Scientifique et Technique du Batiment (CSTB), sobre un panel consistente en un sándwich de 2 láminas metálicas con núcleo rígido de espuma, peso de 13 kg/m².

ACUSTEC – INF BROMY KIT98

1



INDICE DE REDUCCIÓN SONORA R DE LOS CERRAMIENTOS (dB)							
Banda octava.	R ISODEC	R DOLM	R ISOD+MUR	R HOR10	R TICH20	R BLOCK20	R VENTANA
125	22	13	36	37	41	30	18
250	23	16	37	36	37	34	16
500	24	24	40	45	43	41	23
1000	21	29	46	52	48	48	26
2000	38	33	54	59	54	56	21
4000	49	39	57	62	58	55	23

CUADRO I

También se utilizaron *coeficientes de orientación* para contemplar, estimativamente, la influencia de la ubicación de la fuente sonora, respecto a los cerramientos ¹.

• CASO A

Si la fuente de ruido se ubica encima de la vivienda –caso eventual de pasaje de un avión– la diferencia que existe entre los Índices de Reducción Sonora de los paneles ISODEC y de la losa de hormigón de 0,10 m, determina las mayores diferencias en el *aislamiento neto* proporcionado por uno y otro sistema constructivo. En el GRÁFICO II se visualizan los resultados obtenidos en bandas de octava.

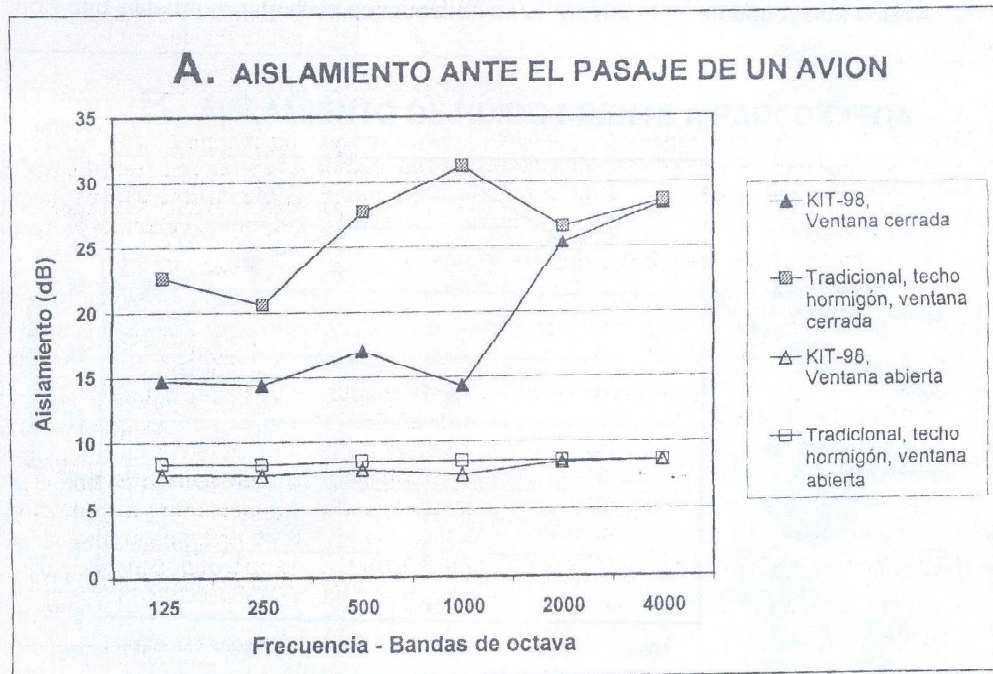


GRÁFICO II

¹ Los *coeficientes de orientación* aproximados; se dedujeron de las consideraciones realizadas por P.H.PARKIN y H.R.HUMPREYS, en su obra "ACOUSTICS, NOISE AND BUILDINGS"; pp. 239-240. De hecho, los coeficientes varían con la frecuencia; el ángulo de incidencia de las ondas sonoras; la edificación vecina; las condiciones atmosféricas.



Estos desempeños aislantes se resumen en:

B	Vivienda tradicional, ventana cerrada, (dBA)	29	Diferencia 10
	Vivienda KIT 98, ventana cerrada, (dBA)	19	

En este caso se aúnan: **a)** menor incidencia de la diferencia de aislación de los techados; y **b)** menor incidencia de la pobre aislación de la fachada (por la presencia de la ventana) por el *coeficiente de orientación* que le corresponde. **c)** similitud en la aislación del cerramiento ciego lateral.

• CASO C

Cuando la fuente de ruido se ubica frente a la fachada de la vivienda, cerramiento donde se encuentra la ventana del dormitorio, la baja aislación sonora de una ventana de tipo común, aún cerrada, determina que los valores del *aislamiento neto* proporcionado por uno y otro sistema constructivo disminuyan claramente y se aproximen a una cantidad similar, como muestra el GRÁFICO IV.

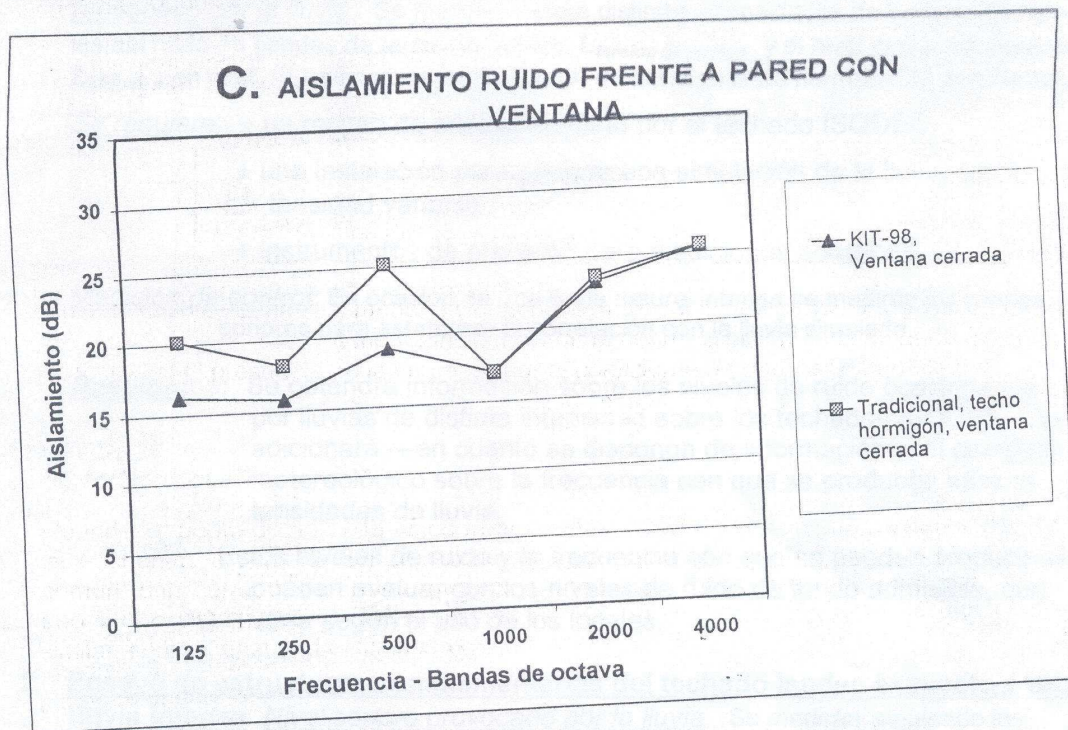


GRÁFICO IV

Cuando resumimos estos cálculos en términos de valores del *aislamiento neto* en dBA, se obtienen los siguientes resultados:

C	Vivienda tradicional, ventana cerrada, (dBA)	20	Diferencia 2,5
	Vivienda KIT 98, ventana cerrada, (dBA)	17,5	



Siguiendo la normativa francesa ², los aislamientos calculados se resumen en los siguientes índices:

A	Vivienda tradicional, ventana cerrada, (dBA)	27	Diferencia 10,5
	Vivienda KIT 98, ventana cerrada, (dBA)	16,5	

Si acontece que la ventana está parcialmente abierta (50%), los valores de aislamiento se aminoran fuertemente:

A'	Vivienda tradicional, ventana abierta, (dBA)	8,5	Diferencia 0,5
	Vivienda KIT 98, ventana abierta, (dBA)	8	

A través de la parte abierta de la ventana pasa una cantidad sustancial de energía sonora; el aislamiento, independientemente del tipo de techado, se reduce a un valor muy pequeño. Esta circunstancia se presenta cualquiera sea la ubicación de la fuente (casos A, B o C).

• CASO B

Si se trata de una fuente de ruido ubicada al costado de la vivienda, frente al cerramiento vertical ciego del dormitorio, los valores calculados del *aislamiento neto* proporcionado por uno y otro sistema constructivo se muestran en el GRÁFICO III, en bandas de octava.

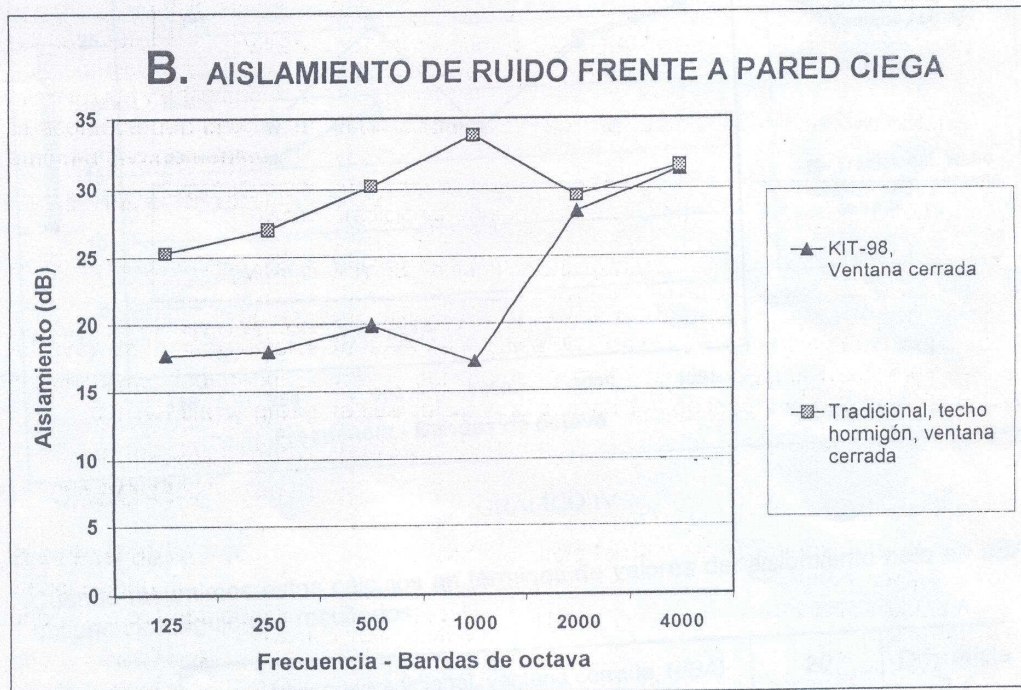


GRÁFICO III

² El decreto francés del 14/6/69 establece un procedimiento para condensar –al costo de una ligera pérdida de información– la expresión del aislamiento neto en un valor único, en dB²A².



ESTUDIO: **Efecto de lluvia en techados ISODEC**
 COMITENTE: **BROMYROS S.A.**
 REF.: **Lineamientos del estudio acústico**

• **Integrantes del equipo técnico**

Director del estudio: Arq. Jorge Hakas, Titular G.4 de la Cátedra de Acond. Acústico de la Fac. de Arquitectura.

Colaboradores: Arq. José Ielpo, G.3, Laboratorio de Materiales y Ensayos.
Arq. Beatriz Bezón, G.1, Cátedra de Acond. Acústico

• **Planteo del estudio**

1. **Ensayo de un techado Isodec expuesto a una lluvia intensa. Nivel sonoro provocado por la lluvia.** Se medirán —para distintas intensidades de lluvia— los niveles del ruido en bandas de tercio de octava $L_{\text{tercios de octava}}$ y el nivel global ponderado $L_{\text{global, A}}$ en dBA. Los ensayos se realizarán de acuerdo a las normas ISO pertinentes.

Se requiere: + un recinto de ensayo cubierto por el techado ISODEC.

+ una instalación para generar una simulación de la lluvia con intensidad variable.

+ instrumentos de precisión para mediciones acústicas

Medición de control: En ocasión de una lluvia natural intensa se medirán los niveles sonoros para establecer la correlación con la lluvia simulada.

Resultados: Se obtendrá información sobre los niveles de ruido ocasionados por lluvias de distinta intensidad sobre los techados ISODEC. Se adicionará —en cuanto se disponga de información— el correlato meteorológico sobre la frecuencia con que se producen esas intensidades de lluvia.

Estos niveles de ruido y la frecuencia con que se pueden producir se pueden evaluar con los niveles de ruido de fondo admisible, que varía según el uso de los locales.

2. **Ensayo de estructuras complementarias del techado Isodec expuesto a una lluvia intensa. Nivel sonoro provocado por la lluvia.** Se medirán, siguiendo los mismos procedimientos y para las mismas intensidades de lluvia, los niveles del ruido en bandas de tercio de octava $L_{\text{tercios de octava}}$ y el nivel global ponderado $L_{\text{global, A}}$ en dBA.

Se requiere: + construcción de las estructuras complementarias del techado ISODEC.

Resultados: Por diferencia con las mediciones iniciales, se determinará la disminución de los niveles de ruido que se obtiene con la incorporación de esas estructuras complementarias.

Se pueden estudiar variantes para optimizar el diseño de estas estructuras, buscando la máxima aislación.

