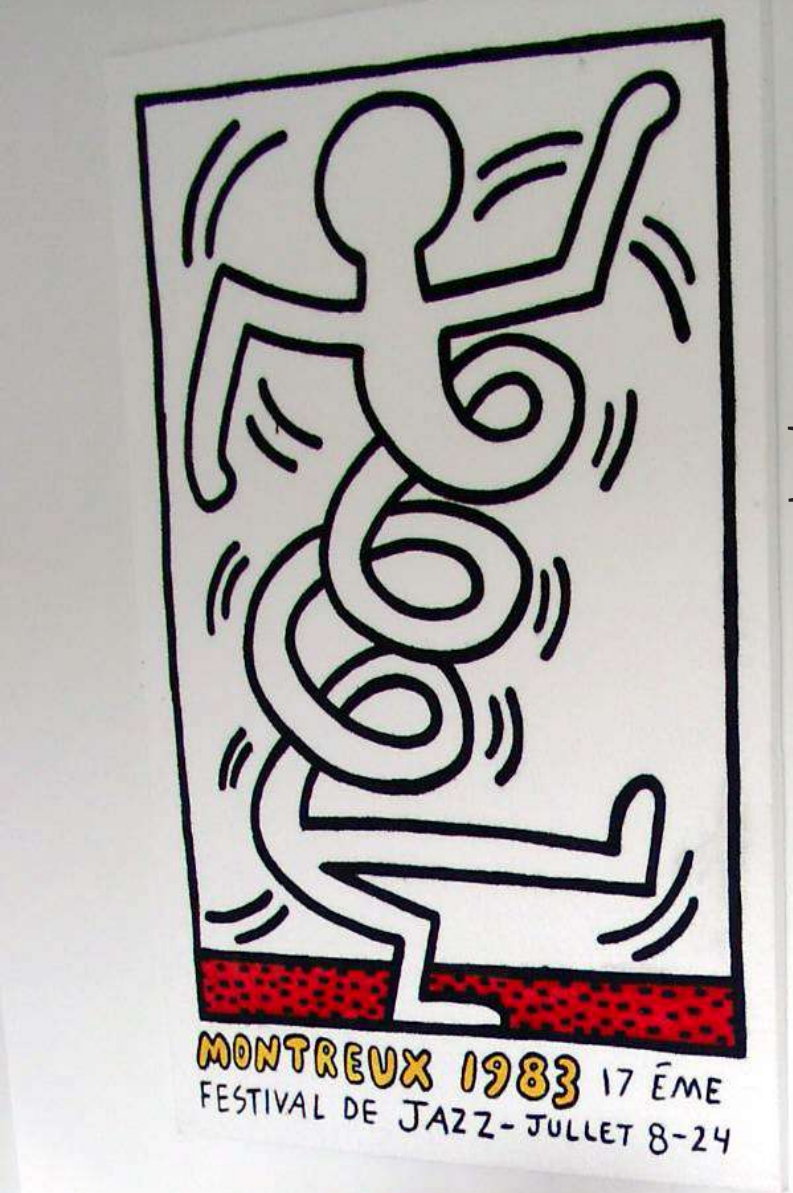
Proyecto:

Ramón RamoNET@II

Unas cajas de dos vías con transductores de referencia para un proyecto primerizo.

por Ramón Rosales



Introducción

Desde que compré mis primeras ProAc, unas Minitower MKll, me convertí en un admirador de los diseños de esta firma británica.

La estética de estas cajas me parecía que conseguía transmitir la esencia más purista del espíritu audiofilo. No se si sería la colocación del tweeter, descentrado verticalmente respecto al woofer (firma de la casa), o sus acabados con chapa de madera natural impecablemente barnizados con cera; o quizás la simplicidad del diseño de la caja,simples paralelogramos.

Despues de las Minitower dí un paso adelante y me compré unas Response 2S. El cambio en el sonido fue ya importante.

ProAc Response 2S

Hasta entonces apenas escuchaba discos de piano sólo. Fue tener las Response 2S y empezar a comprar cd´s de Chopin, Albeniz y su Iberia, el concierto para la mano izquierda de Ravel, etc.,...tal era la sensacion de realismo en las octavas más graves del teclado que conseguían las 2S.

El mid-woofer de polipropileno transparente ya tenia fama en alguna página de Internet de ser de los mejores en este material, y el tweeter, con decir que es el mismo de la Response 2.5, ya es decir todo.

Ambos son de ScanSpeak, aunque no son de los más caros en su catálogo. Sobre todo en agudos, con varios tweeters que doblan o triplican el precio de este “modesto” D2010.

ScanSpeak D2010/851300

ScanSpeak D2905/990000

Primeros altavoces HUM

Antes de seguir tengo que confesar que hasta ese momento mi experiencia en la construccion de altavoces era nula.

Lo que os presento aquí es un proyecto primerizo, de novato vaya, pero con unos resultados fantásticos, que demuestran que con un poco de estudio y de maña se puede uno mismo hacer unos altavoces que no solo no tienen nada que envidiar a diseños de más de 3.000 euros, sino que incluso los superan, por un coste como podeis imaginar mucho menor

Como ya sabeis, en nuestra afición uno no se contenta con lo que tiene y quiere siempre más y más.
El problema es el coste elevadísimo de cualquier mejora en nuestro equipo; y mejorar unas 2S supone demasiado dinero.

Objetivos

Mi objetivo es, por tanto, intentar hacerme unas cajas que suenen mejor (en algún aspecto al menos) que mis ProAc y tomándo estas como referencia.

Para ello lo más fácil es utilizar mejores drivers... y más caros lógicamente. De este modo ya se tiene hecho una buena parte del trabajo,ya que no habrá que retocar demasiado el filtro divisor de frecuencias para corregir los extraños comportamientos de drivers baratos.

Se mantiene el descentrado entre tweeter y mid-woofer, de gran belleza en mi opinion, pero tambien con buenos resultados en la recreación de la imagen sonora.

Elección de drivers

El tweeter tope de gama en el catálogo de ScanSpeak es el D 2905/990000 Revelator. En Internet había leido que tenia cierta tendencia al sonido brillante y metálico, algo que no me gusta en absoluto; pero confiando en el buen hacer de la firma danesa me decidí finalmente por él. La superfície de la cúpula ya es mayor que la del D2010, y en vez de la carcasa de plástico de este el cuerpo es más robusto y metálico, con una cara frontal muy sólida y bien mecanizada, de aspecto impresionante.

El resultado final demostró que no me equivoqué en su elección; no se escucha rastro de sonido metálico y siempre deja la sensación de que con más experiencia en el diseño de filtros, se le podría sacar más.

El mid-woofer era más fácil de elegir: el 18W/8545-00, de papel impregnado con fibra de carbono. Utilizado en cajas famosas como las Response 2.5, las Wilson Watt/Puppy, las Vienna Acoustics Mahler, etc....; además, estéticamente me parece de una gran belleza, con el cono surcado por las fibras de carbono. Es un auténtico clásico del HUM y no iba a desaprovechar mi primera oportunidad de utilizarlo.

Hay otros transductores más baratos en el mercado si lo que se busca es abaratar costes; yo quise tener lo mejor que podia permitirme mi bolsillo. Quizás esto hace que el presente proyecto no sea recomendable para personas que buscan una gran relación calidad-precio en sus primeros altavoces.

Recinto

Las medidas de la caja van a ser similares a las ProAc 2S, aumentando la altura para tener un mayor volumen interno, que va a estar en torno a los 20 litros.
Una gran ayuda para hacer cálculos es el programa WinISD, que se puede conseguir como freeware en la red.Tanto el volumen como las medidas del bass reflex fueron sacadas con esta herramienta, la cual me dió una buena base para luego retocar a oido.

Para todas las medidas os remito a la hoja de los planos. Estan dadas en milímetros y el dibujo no está hecho a escala por lo que no guarda las proporciones.

Vista del interior, con la gomaespuma de la pared lateral, la pared trasera desnuda y la pared delantera con una capa de guata.

Un círculo de papel en los bordes fue necesario para evitar que la gomaespuma de sellado del Revelator se quedara pegada siempre al chapado de roble.

Una particularidad de este diseño es el hueco que hay en la parte inferior de la caja. La idea está tomada de mis ProAc Minitower MKII, que llevaban ese hueco para rellenarlo de arena según sonasen los graves en nuestra sala; si retumbaban había que ir rellenando hasta conseguir apagarlos a nuestro gusto.
Además, se puede considerar un espacio de reserva para añadir más volumen en caso de que los graves finales no fueran suficientes. Sólo con unos pocos taladros en el tabique horizontal se obtendría un volumen adicional de 12 litros, a sumar a los 20 iniciales.

Bocabajo y con la plataforma-base destornillada: podemos ver el hueco de 12 litros.

En mi caso nunca fué necesario rellenar este hueco ya que el grave resultante me satisface completamente; da la sensación de estar controlado, sin esa ese retumbar propio de cajas baratas o de diseños erróneos. Esto es algo a lo que tenía verdadero pánico, sobre todo el no saber como solucionarlo.

Sinceramente, no se si se debe a los buenos cálculos del WinISD (gracias a Juha Hartikainen) o a la la suerte del principiante, pero ya os puedo ir adelantando que para ser mi primer diseño... ¡¡¡esto suena bastante bien!!!

Quizás en otras salas más grandes y más amortiguadas que la mía, y con oidos distintos, se puedan querer más graves. En ese caso habria que plantearse utilizar el hueco libre y volver a calcular nuevas medidas para el puerto reflex. Pero ya estaríamos ante la versión MKII de las RamoNET´s.

El material utilizado es madera MDF o DM, fibra de densidad media, utilizada en la mayoría de cajas, incluidas las ProAc.
El frontal es de 30 mm de grosor, mientras que las paredes laterales y superiores son de 19 mm.
La plataforma o base es de 30 mm y va atornillada por abajo a las paredes, de modo que se pueda acceder al hueco interior.Tambien lleva unas roscas embutidas para poner puntas de desacoplo.

La plataforma-base con los tornillos Allen de cierre y las puntas de desacoplo. En este caso se trata de auténticas puntas HUM: tornillos afilados a mano. Los trozos de fieltro permiten mover los altavoces -sin las puntas- hasta encontrar el punto óptimo de escucha y no dejar el suelo marcado.

Equipo asociado: TechnicsSL-1700, Clearaudio Aurum Beta, Meridian 507, Van den Hul The First, NAD S100, Oehlbach XLR series 3, NAD S200, Audioquest Type 4, ProAc Response 2S, BMW R 1100 RT,...

En cuanto al amortiguamiento interior, las caras laterales y la cara superior llevan 4 mm de tela asfáltica; en realidad son dos hojas de 2 mm cada una pegadas con cola de contacto entre sí y a la madera de la pared

En vez de utilizar la que tiene un cara metálica utilicé la que tiene fibra de vidrio por dentro, con las dos caras de asfalto negro en vez de una sola como en la versión metálica.

Después van recubiertas con una plancha de gomaespuma. La pared frontal y la trasera no llevan asfalto, solo una capa de guata de polyester.

Esta configuración interna está tomada de las ProAc, aunque estas rematan la capa asfáltica con una plancha de contrachapado recubierta con pintura asfáltica que no ví necesario añadir.

Plastilina negra para sellar el tubo de PVC en las pruebas de escucha del bass-reflex.
La marca circular más grande delata la prueba fallida con un diámetro mayor.
Los rebajes circulares para los terminales fueron hechos con una broca de pala, ya que su rosca se quedaba corta.
El resultado queda de lo más aparente.

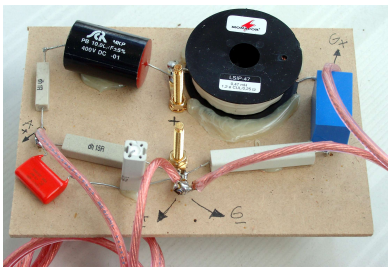
Vista trasera con el acabado negro a lo ProAc, y un chapado en roble natural.
Los terminales es mejor colocarlos a la altura del mid-woofer para poder acceder al filtro.

Filtro divisor de frecuencias

Teniendo en cuenta mi escasa experiencia (o mejor,nula) en el diseño de filtros, me decido por un más sencillo primer orden al que voy a probar con diferentes frecuencias de cruce, desde 1800Hz a 2800Hz. Tras pruebas de escucha me decido por dejar el cruce en esta ultima frecuencia.

Los cálculos los hago con las calculadoras que ofrecen gratuitamente las diversas páginas web por todos conocidas. Yo utilicé unas ocho o nueve cuyos resultados no coinciden del todo, pero si mayoritariamente en unos mismos valores. Por tanto, sólo tuve que elegir los valores para el condensador y la bobina que más veces se repetían y probar a ver que pasaba.

Además le añado una red Zóbel para compensar la impedancia, y un circuito L-pad para atenuar la sensibilidad del tweeter en 3 decibelios.



El filtro final, montado al aire, sin placa impresa. Se recomienda utilizar en el tweeter condesadores de polipropileno MKP de la mejor calidad.

Filtro en plena sesion de pruebas: fuera del recinto para probar con diferentes valores de componentes a partir de los ofrecidos por las calculadoras. Al final es siempre el oido el que manda. Los cables se conectan a los drivers a través del tubo bass-reflex.

Al final sólo hice unos cambios en los valores de las resistencias para que los agudos quedaran más a mi gusto.Las pruebas de escucha se hicieron siempre comparándolas con las ProAc 2S, en agotadoras sesiones de cambio de cables de unas cajas a otras.

Conclusiones

La historia que os voy a contar pasó de verdad. Debajo de mi piso vive un matrimonio mayor, ya jubilados ambos. Llevo poco tiempo viviendo aquí, así que uno siempre está esperando la primera reacción del vecindario ante esta extraña afición audiófila que llevamos con nosotros por donde pasamos.
Un dia de pruebas con los altavoces suena el timbre de mi puerta: es la señora de abajo que sube a causa de la música. Hasta aquí todo normal; a todos nos ha subido alguna vez un vecino a quejarse del volumen que tenemos puesto (¿ por-qué siempre sube el vecino de abajo y no baja el de arriba ?). Lo curioso es que el motivo de su queja era que marido, algo ya sordete supongo, no escuchaba bien el piano, y que si podía tocarlo más alto, que ellos tambien eran amantes de la música.
Ante mis negativas (no a tocar el piano, ójala supiera, sino a tenerlo) ella insistía; mientras, se le iba quedando una cara de haber metido la pata inversamente proporcional a la mía de satisfacción ante un trabajo que parecía funcionar: ¡¡¡ a esto le llamo yo Alta Fidelidad !!!

Honestamente, y ya en mi salón, la dinámica del piano no se consigue plenamente pero se le acerca bastante, algo que ya me daba la Response 2S. Pero ahora el grave me gusta más, es más real y menos retumbón que el de la ProAc, convertida en monitor de referencia para estas pruebas.

Pero no hay que olvidar que estamos ante un dos vías. Si un mid-woofer de 7” suena ya así, tiemblo al pensar como sonará un woofer de 12” o de 15” de un tres vías.
En los agudos tambien noto una clara mejoría; suenan algo más limpios y sedosos, y desde luego nada metálicos. Aunque la mayor

diferencia está en en que los agudos no parecen contaminarse o colorearse por los graves, de ahí la limpieza y claridad aludida antes. Además de las diferencias de construcción y tamaño del tweeter, supongo que el chasis más rígido y metálico del Revelator tienen mucho que ver en esto, manteniendolo a salvo de influencias no queridas del mid-woofer, en forma de resonancias, como lamentablemente si le ocurre a la ProAc.
Como veis no hablo de grandes diferencias entre ambas cajas; para conseguir eso supongo que tendría que haber ido a un proyecto de tres vías. Lo que si quiero es mejorar el filtro en un futuro próximo; estoy ya pensando en un tercer orden para el tweeter y un segundo para el mid-woofer.

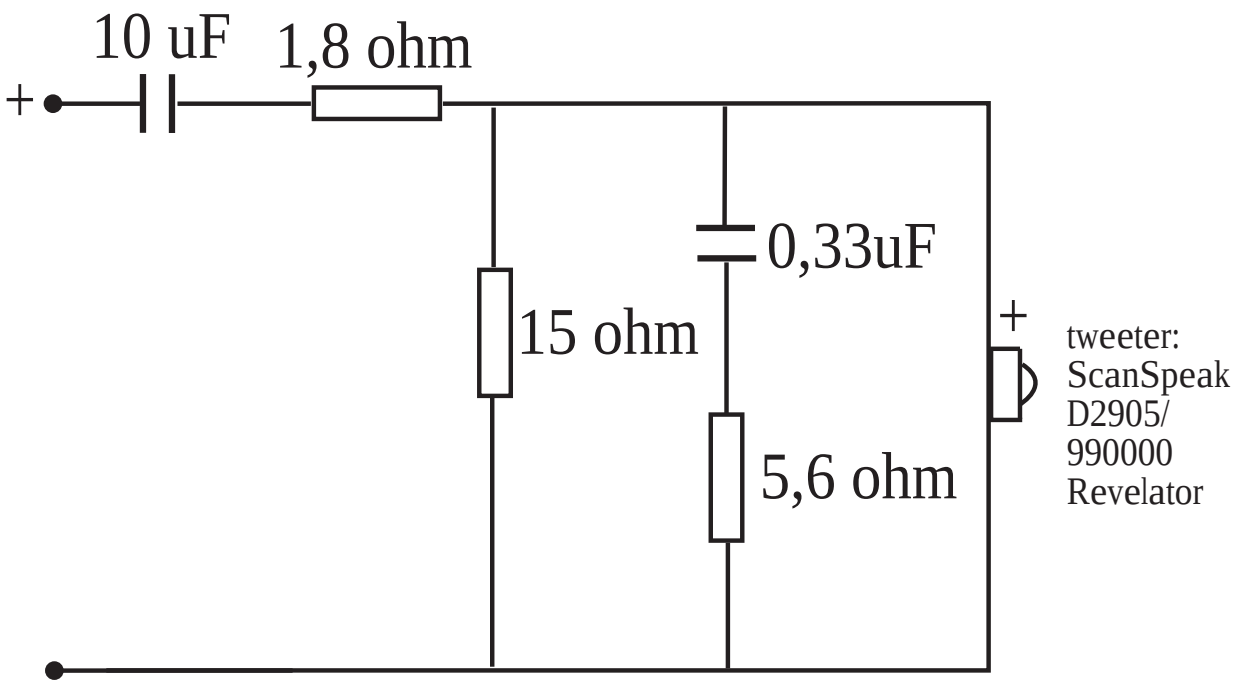
De lo que se trataba era de conseguir un nivel por lo menos igual a las ProAc o mejorarlas en algún sentido; y sobre todo, coger experiencia en la construcción y ajuste de filtros (no olvideis que son mis primeras cajas) para poder hacer mas adelante un sistema más ambicioso y no un buen compromiso como es un dós vías. El objetivo desde luego ha sido cumplido.

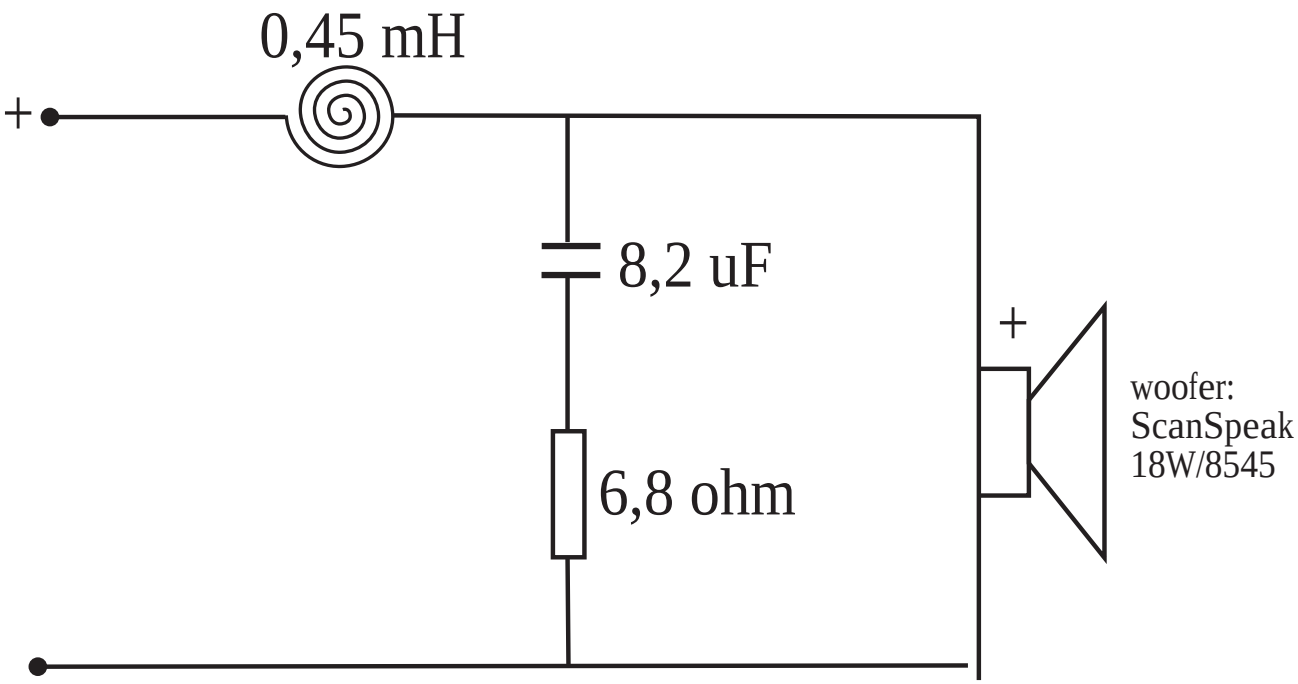
Por cierto, ya estoy terminando un tres vías. Atentos a las notícias.

Ramón Rosales
Noviembre 2003

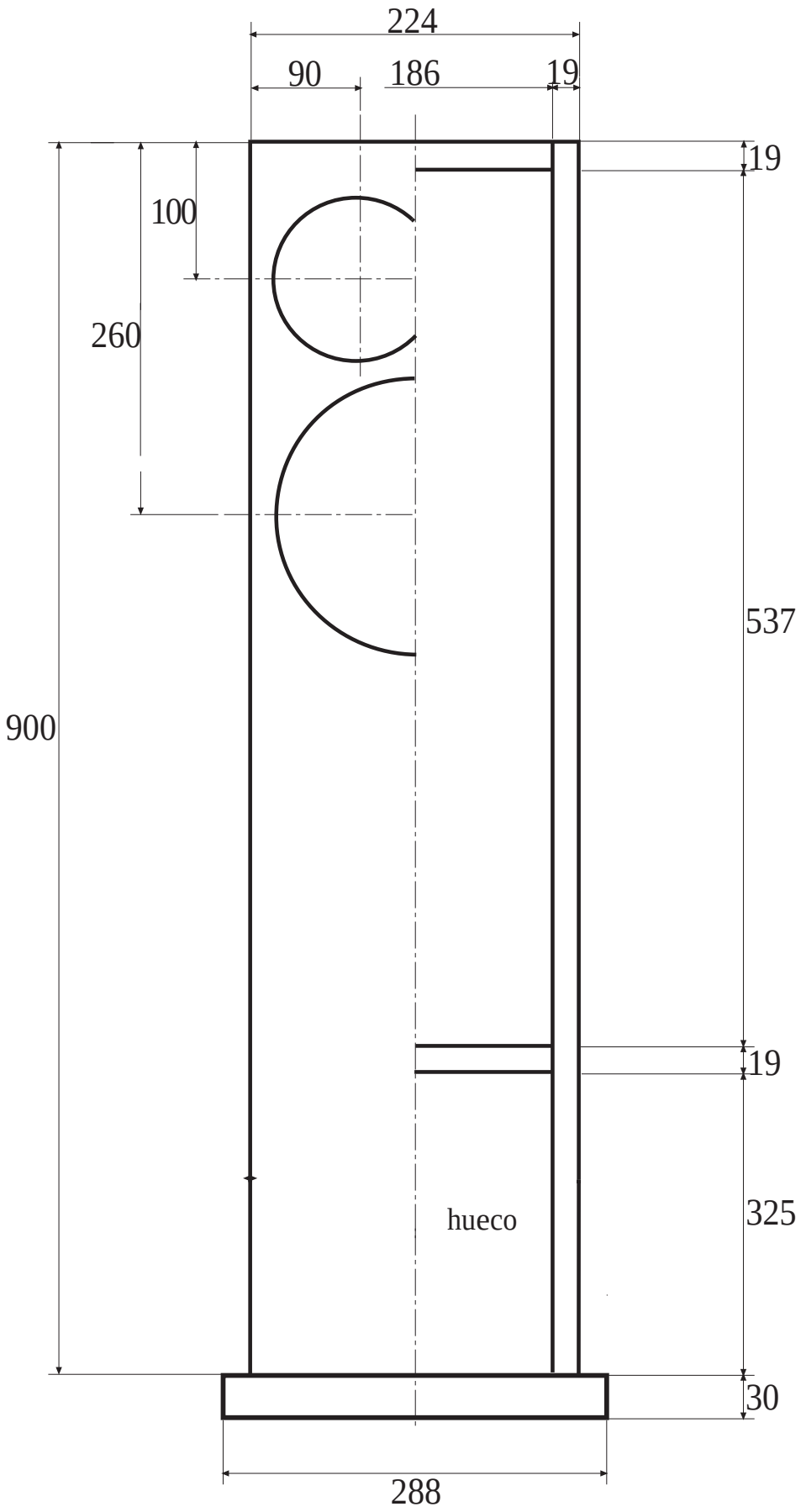
Filtro divisor de frecuencias

frecuencia de corte: 2800 Hz

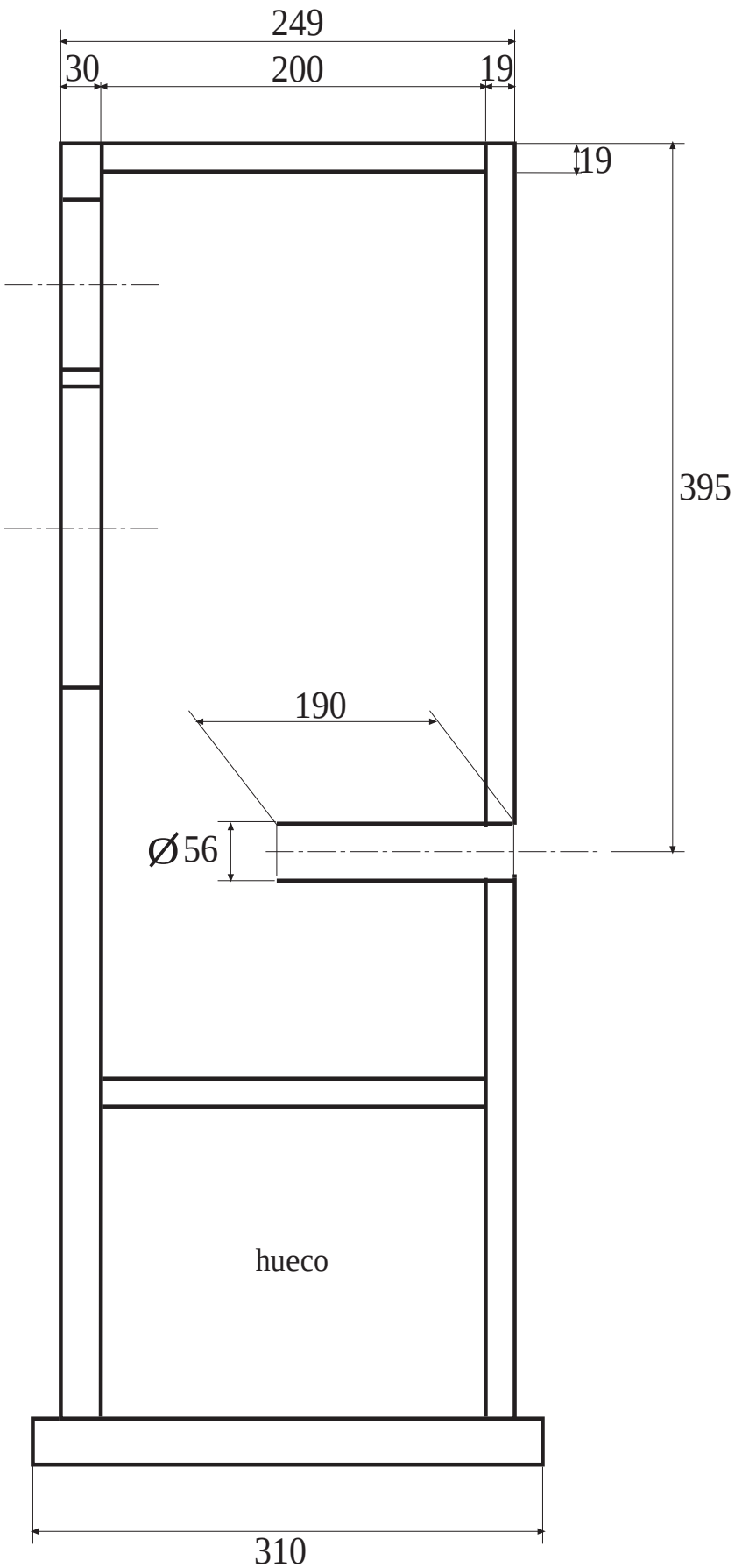




FRONTAL



LATERAL



Discos de audición:

Barenboim, Mederos, Console: ”Mi Buenos Aires Querido”.
CD. Teldec, 1996.

Disco ideal para escuchar un piano realista. El piano se hace muy presente en la sala, como si el ingeniero de grabación hubiera puesto el micrófono muy cerca o directamente dentro del instrumento. Me hace siempre preguntarme porqué los demás ingenieros no siguen la misma pauta en vez de utilizar el “metodo Cascos”: poner el micrófono en el quinto pino.

Diana Krall: “live in Paris”.
CD. Verve, 2002.

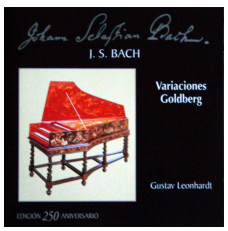
Otro disco para probar como suena el piano. El corte 7, “Devil May Care”, empieza con la Krall sola al piano, durante un rato, para ir bajando por las teclas hasta dar un par de acordes graves muy firmes que deberían sonar de manera convincente. En general todo el disco suena bastante bien.

Stan Getz & Bob Brookmeyer: “Recorded fall 1961”.
CD. 24 bit / 96 kHz. Verve, 2002.

Este disco tiene un sonido fantástico. Los cortes 2 y 5 son temas más lentos y se puede dar volumen a tope para disfrutar de la textura aterciopelada del saxo, como si este estuviera sonando en casa. Además, saxo y trombón suenan por cada canal, produciendose un diálogo izquierda-derecha que ayuda a evaluar la imagen estéreo. Una vez, hasta que no puse este disco, no me dí cuenta que llevaba un buen rato escuchando con un condensador mal soldado.

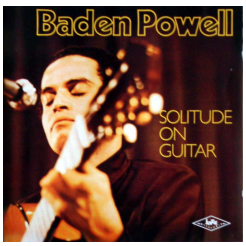
Wes Montgomery: “Tequila”.
CD. 24 bit / 96 kHz. Verve, 1999.

Guitarra eléctrica muy real. En realidad, toda esta nueva colección de Verve, remasterizada a 24 bits, suena fantasticamente. Este fué el primero que compré y después ya no paré. Lo más parecido al sonido de mi ampli de guitarra Talmus cuando yo tocaba con una imitacion de Gibson SG .



Gustav Leonhardt: “Bach. Variaciones Goldberg”.
CD. Ed. RBA/BMG Classics, 2000 (Harmonia Mundi, 1978)

Edicion de fascículos de kiosko que sorprende por las buenas remasterizaciones de discos ya editados hace años. En este especialmente, el clave suena en primer plano, muy cercano e inmediato.Escuchándolo rechazé el primer filtro que hice para las cajas; el timbre característico del martillo golpeando dos cuerdas no era creible.

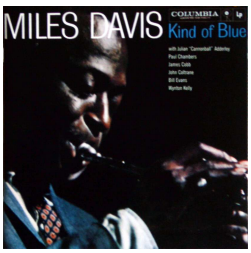


Baden Powell: ”Solitude on guitar”.
CD. Columbia, Jazz Originals, (1971).

Buen reprocesado. El corte 5 lo he utilizado a menudo: comienza con percusion para ir entrando la guitarra en acordes suaves hasta que empieza a puntear más fuerte la línea melódica. Al no ser un instrumento estridente se puede dar volumen más fuerte. Se recomienda hacer una visita a su web: www.brazil-on guitar.de: todas las portadas de Baden Powell reunidas y algunas partituras.

Dave Brubeck: ”Greatest Hits”.
LP. CBS, 1983.

El sonido del famoso primer tema, “Take Five”, es asombroso, sigue maravillándome como suena la bateria, especialmente los platillos. Despues los demás temas defraudan un poco en comparacion con este primero. No he escuchado la version en CD.

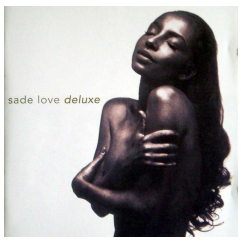


Miles Davis: ”Kind of Blue”.
CD, 20 bits. Columbia, Legacy, 1999. LP, 1985.(1962).

El contrabajo dice su frase melódica; piano y metales le responden con dos notas-acordes, repetidamente hasta que entra la trompeta de Davis; al mismo tiempo el batería atiza el mayor platillo que tiene, llenando la habitación de sonido. Sí, es...” So What ”. Impresiona por igual en CD como en LP.

Mahler: ”Symphony 10”. Simon Rattle. Bournemuth Symphony Orquestra, 1980. 2 CD. EMI, 1985.

Comienzo del V movimiento “ Finale ” : las cuerdas más graves inician suavemente una misteriosa escala ascendente; de repente un terrible golpe de bombo, brutal, sobrecogedor: todo el peso existencial se nos cae encima, y casi el techo tambien. Si ningún vecino viene a quejarse, malo, hay que seguir trabajando las cajas. No molestarse en la versión de 1999 con la Berliner Philarmoniker: el del bombo no tiene la misma fuerza en el brazo.



Sade: “Love deluxe”
CD. Epic, Sony, 1992.

Comprado de oferta en el 2003, con el lomo tranparente y no negro no parece un disco de hace 11 anos; por lo bien que suena tampoco. Pero no encuentro otra fecha en los créditos. El bajo eléctrico parece como si estuviera pasado por algún sintetizador para incorporar sonido isubsónico o algo parecido.

Coste del proyecto:

ScanSpeak Revelator, x 2.....336 euros

ScanSpeak 18W/8545-00, x 2.....255

Condensador Mcap 10uF, x2.....12

" Mundorf MKT 8,2uF, x2.....7,89

" MKP 0,33uF, x2.....1,22
(opcional si no se encuentra el de 0,33: Mcap 0,47uF,x2.....5,22)

Bobina Mundorf 0,47mH hilo 1,4mm, x2.....13,78

Resistencia MOX 10W 1,8 ohm, x2.....4,18

" 4W 5,6 ohm, x2.....2,09

" 17W 6,8 ohm, x2.....3,71

" 4W 15 ohm, x2.....2,09

Conectores traseros Monacor BP-270, x 2.....24

Tablero MDF 19mm, tablas sueltas 30mm,.....40 (aprox.)

Chapa Roble 4 planchas 260x36.....25 "

Lámina bituminosa de oxiasfalto, armadura de fibra de vidrio,
rollo de 12 x 1 m, (precio oferta Leroy Merlin).....18 "

TOTAL.....745 euros

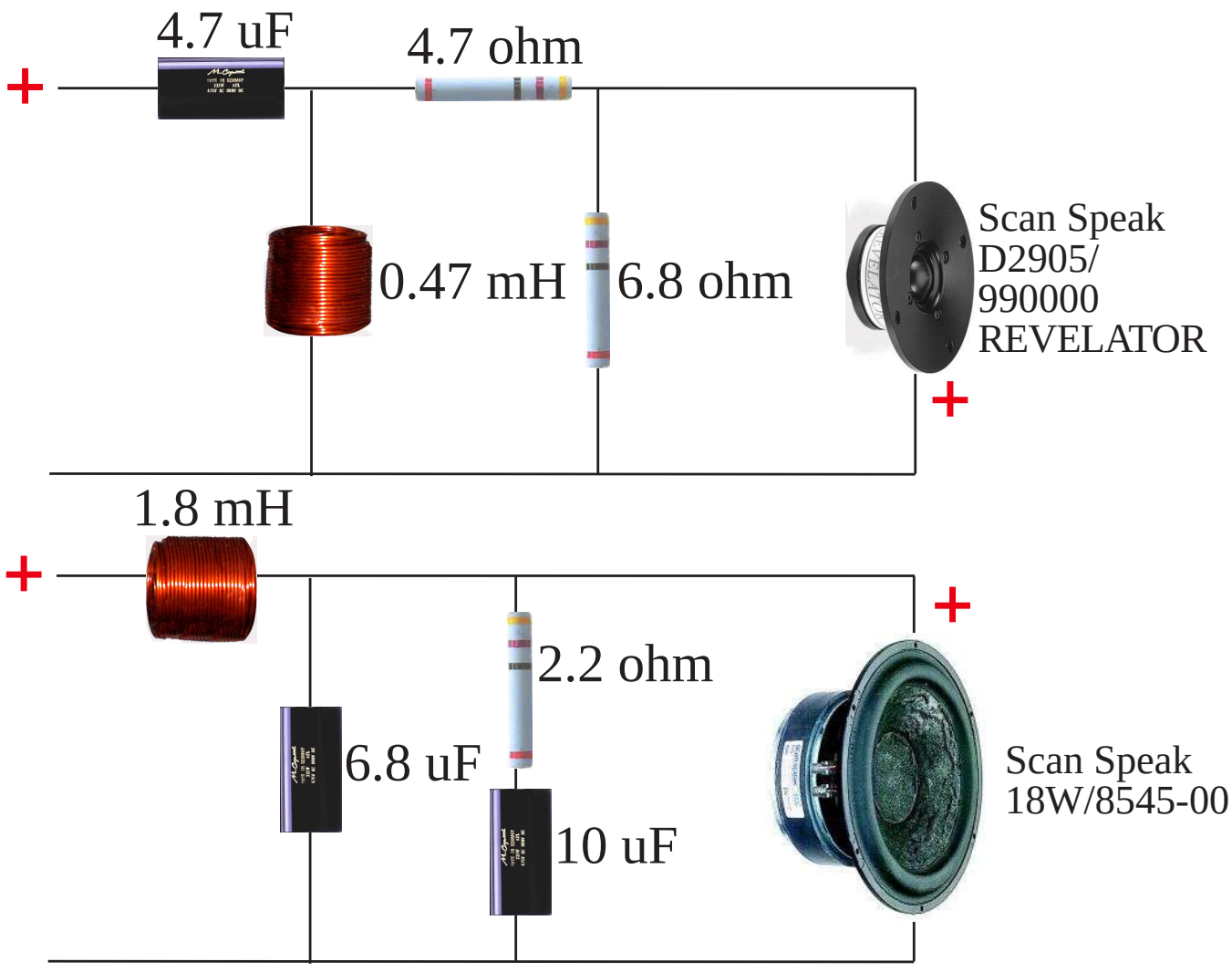
Sumar cableado interno, tornillos, roscas,cola blanca, cola de contacto, tapaporos, puntas desacoplo, goma espuma,guata,... Contar tambien con el coste de las herramientas (taladro, lijadora, sierra de calar y/o fresadora para los círculos, etc.).
El coste final superó los 800 euros. Se puede negociar con alguna tienda rebajas de un 10 % en el coste de los drivers y componentes del filtro si se compran juntos.

Nuevo Filtro de 2º orden

La comparación directa con unas Sonus Faber Guarnieri Homage, y en un salón diferente al mío, más amortiguado, me demuestran las limitaciones del filtro de 1er orden: un sonido chillón y más metálico cuando se sube de verdad el volumen de escucha. Además, los instrumentos se empastan claramente unos con otros. Ahora si tengo claro que hay que cambiar de filtro.

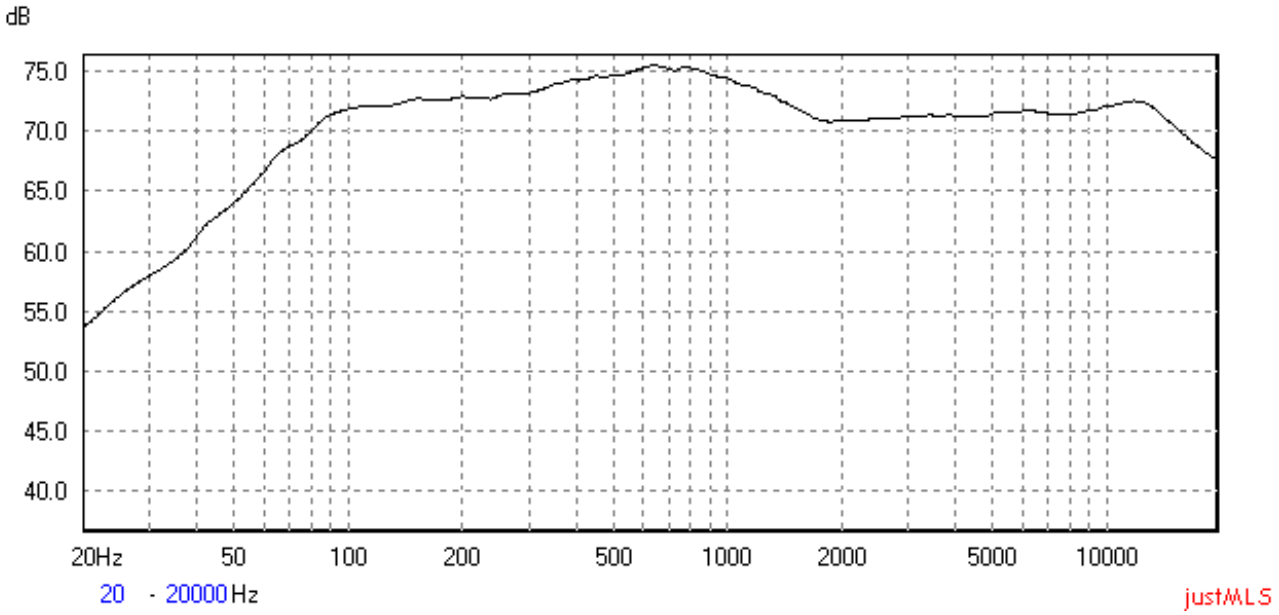
El filtro de 2º orden que se presenta a continuación ha sido diseñado por Francisco Moya, de Audiohum.com, con ayuda del programa LspCAD.

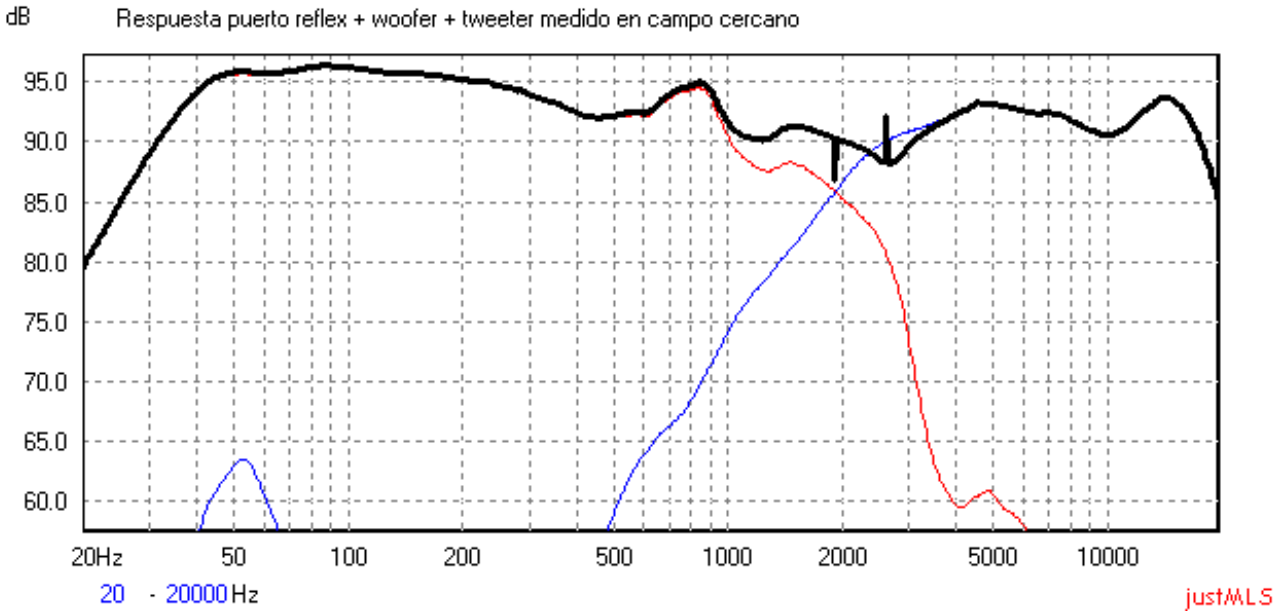
Aunque en el diseño se mantiene la polaridad del tweeter, al invertirla como se muestra en la imagen de abajo, el sonido mejora claramente, por lo que opto por dejarlo así.

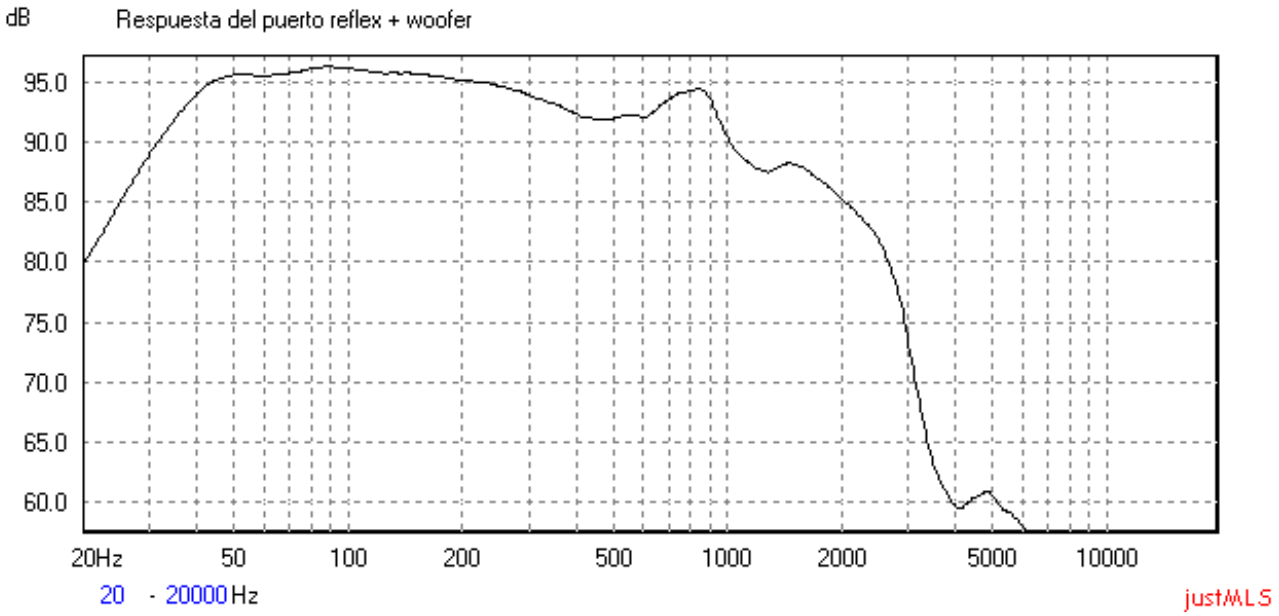


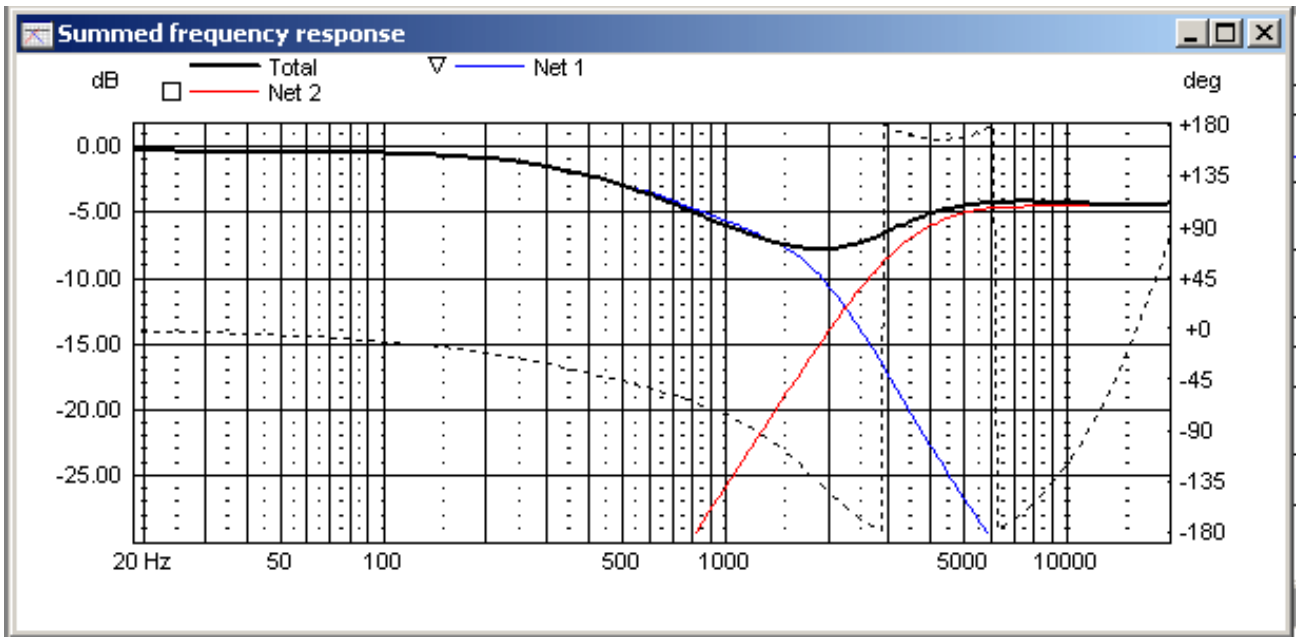
Mediciones

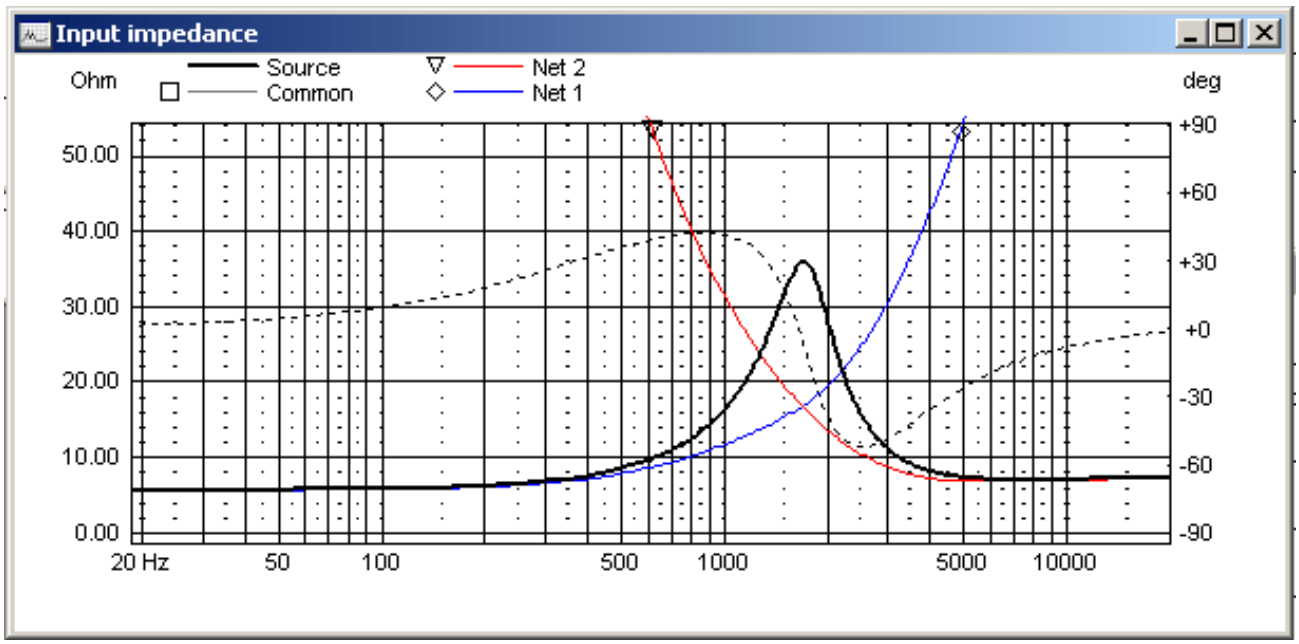
Hechas por Paco Moya con LspCAD











Ramón Rosales
ramonramonet@hotmail.com
2004