

El método "ABC" para el ajuste de Line Array de Bob McCarthy

Cada vez que enseño en un seminario es una cuestión de tiempo que surge la pregunta: *¿Cómo ajustar un line array?* Normalmente esta pregunta aparece en los primeros 10 minutos de la primera clase, de un curso que dura 4 días. Si se tratara de un asunto sencillo, yo no perdería 3,5 días de trabajo explicando hasta la saciedad la física de la interacción de los altavoces y la sala, para responder a una pregunta tan importante. Tampoco me he pasado dos años escribiendo un libro para llegar a la misma respuesta. Así que ¿Cómo lo voy a explicar en 3 párrafos de un Blog? No hay problema.

El primer paso es quitar de la cabeza la idea de que se ha inventado una nueva física, y que aquí se aplican nuevas normas físicas y nuevas leyes. Esta es una adaptación de la física, no una revolución de ella. *¿Cuál es la gran diferencia entre ajustar 12 elementos emparejados con el mismo punto de origen, cuyas cajas se distribuyen horizontalmente y verticalmente (A estos los solemos llamar: los "Point Source System" o "sistemas convencionales" o "los viejos sistemas") y una fuente de array de 12 elementos con el mismo punto de origen, que es sólo una única caja de ancho y se extiende verticalmente (estos son llamamos "Line Array")?* La diferencia es que el "Line Array" tiene muchas más segmentos de cobertura vertical, y mucho menos segmentos de cobertura horizontal.

Los siguientes conceptos, siguen siendo verdad en ambos casos:

1) Tenemos que definir el área de cobertura de destino para cada elemento del Array. ¿Tiene sentido para usted ajustar las cajas de arriba, que están señalando a un balcón(palco) con un micrófono en el suelo? No para mí - que no quiere decir que no lo halla visto hacer.

2) Una vez que hemos definido las zonas de custodia de la sala se puede proceder con los ajuste para hacer que las zonas coincidan. Cuando hablo de la custodia que quiero decir: Me refiero a que ,esos altavoces son asignados a esos asientos, y éstos otros altavoces son asignados a esos otros asientos.

3) zonas únicas requieren ajustes únicos. ¿Crees que existen las mismas condiciones acústicas en las primeras 30 filas de publico (contando desde el escenario), como en las ultimas 30 filas de la grada superior? Esto es absurdo. ¿Crees entonces que hay una única solución como ajuste que sirva para todas las soluciones de optimización, tiene sentido? Yo no. Es por eso que hemos estado dividiendo(clasificando) los ajustes para cada sistema por el método ABC , durante los últimos 25 años. Este "viejo" enfoque puede aplicarse a la "nueva" tecnología para proporcionar uniformidad en el espacio.

4) La respuesta de agudos (High Frequency, HF) son las respuesta más susceptibles a la separación por zonas, y las respuesta de graves (Low Frequency, LF) son las menos susceptibles. Esto es cierto en ambos casos, tanto para las fuentes de "sistemas convencionales/antiguos" ,como en los "nuevos". Por lo tanto el ajuste aproximado debe incorporar la separación de altas frecuencias y el solapamiento de las bajas frecuencias en su proceso.

El método de ajuste ABC (también conocido como Papá Oso, Mamá Osa y Bebé Oso)

El principio del ajuste ABC es definir el área de cobertura para cada elemento. Elemento A (el de tirada más larga y el a su vez el subsistema más dominante) tiene un centro de cobertura y dos bordes fuera del eje (Off Axis), El elemento B tiene un centro y un borde que transiciona (se mueva hacia) el elemento A. Esta transición AB es el cambio de custodia que llamamos el "Punto de Cross Over". A continuación pasamos al Elemento C con su área de cobertura en solitario y el cruce con el elemento B (arriba) y también con el elemento D (abajo) o también finalmente el borde inferior de la cobertura.

Cada elemento se ajuste como un sistema independiente en su área de cobertura. Los niveles para cada uno están configurados para crear el mismo nivel tanto en los lugares cercanos como en los lejanos. Por lo tanto se deberá hacer una previsión para el diseño del sistema A, para tener la suficiente potencia para llegar hasta el final de su distancia.

Después de que individualmente han sido ajustados podemos investigar las transiciones AB y el BC, etc, para ver si mantienen una respuesta uniforme para cada A y B por separado. Si el solapamiento entre los elementos es demasiado alto, la transición será muy alta y si son demasiado amplias anchas, será demasiado baja. Los ángulos de separación se puede ajustar según sea necesario para minimizar los errores de transición. Un Retraso (Delay) también se puede agregar si fuera necesario para compensar las diferencias en la longitud de la trayectoria del punto de CrossOver.

El proceso sigue el alfabeto; A se combina con B, y se convierte en AB. Entonces AB se combina con C, ABC se combina con D y así sucesivamente.

La ecualización (EQ) tendrá que ser modificada como una agregación (suma) progresiva. La combinación de A + B debe tener un impacto mínimo en las respectivas altas frecuencias (HF), ya que sus rangos (HF) disfrutaban al máximo el aislamiento en sus respectivas zonas. La respuesta de las bajas frecuencias (LF) por el contrario, será un recurso compartido entre todos los subsistemas por lo que podemos esperar a tener que disminuir la respuesta de LF cuando añadamos elementos.

Aplicación práctica del método ABC en Line Array:

Sería de locos subdividir nuestro Line Array de 12 elementos en ABCDEFGHIJKL, subsistemas, aunque tuviéramos el presupuesto y el tiempo. En cambio, en la práctica, una técnica repetible y manejable es dividir el line array en pequeñas zonas que compartan los mismos niveles de complejidad, como hemos venido haciendo durante los últimos 25 años: 3 ó 4 niveles. Así que nuestros 12 elementos podrían simplificarse a 3 series de 4 ó a 4 series de 3 por ejemplo: Una cantidad agrupada asimétricamente podría ser utilizada también como 6-3-3 ó 5-4-3, por ejemplo. Nuestros subsistemas A, B y C se componen a su vez de A1, A2, A3 y A4 y B1-4, etc.

Esto crea lo que yo llamo un "elemento Compuesto", ya que estamos agrupando a varios altavoces, para ajustarlos con un mismo EQ y el nivel. El proceso de subdivisión es una práctica bastante común en los arreglos lineales, pero hay otro paso fundamental para que funcione (sea ajustado) como una array ABC: hacemos internamente simétricos cada elemento de la composición. ¿Por qué?

Para que podamos saber dónde está el centro de la cobertura del elemento A, necesitaremos tener uno. Suena elemental, pero no es tan simple. Si el elemento A es un solo altavoz, el centro está en el eje del altavoz. Si A se compone de dos elementos con un ángulo de separación, entre ellos; el centro está en el punto medio entre A1-A2. Por ahora sigue siendo sencillo.

Si añadimos un tercer elemento tenemos A1-A2-A3 y el centro estará en A2. ¿No? Tal vez ¿por qué?.

Si el ángulo de separación de A1-A2 es el mismo que el ángulo de separación de A2-A3, a continuación, entonces si se aplican las reglas de la simetría, nos da como resultado que el centro se encuentra en A2. Si A1-A2 es de 2 grados y A2-A3 es de 4 grados, ¿dónde está el centro ahora? La respuesta está en algún lugar entre A1 y A3, pero ahora viene el giro inesperado de la trama: Es diferente en cada frecuencia. El comportamiento de aislamiento que poseen las altas frecuencias (HF) hará que el centro se mueva hacia arriba, hacia el cruce de crossover de A1-A2, ya que hay más combinaciones solapadas allí que en el cruce de crossover de A2-A3. Por otro lado, nos parecerá una broma la diferencia existente, entre los ángulos de separación de 2 y 4 grados, y mantendremos una posición centrada para los 3 despliegues de altavoces

Si tenemos 12 elementos con 11 ángulos diferentes, no hay centros independientes localizables que no cambien de posición sobre la frecuencia. Ajustar dicho sistema es el último desafío. Cualquier posición del micrófono puede ser el centro para una frecuencia y eso garantiza que no va a ser el centro de otras frecuencias. Si usted ve un pico a los 2 kHz esto puede ser el centro de un haz (rayo-destello) de 2 kHz o tal vez se hacen más fuertes (audible) 10 filas más atrás, Usted no lo sabrá hasta que mueva el micrófono allí (a ese punto). A continuación, tendrá que hacerlo de nuevo para otras frecuencias, ya que todas las frecuencias tienen diferentes centros.

Conclusión:

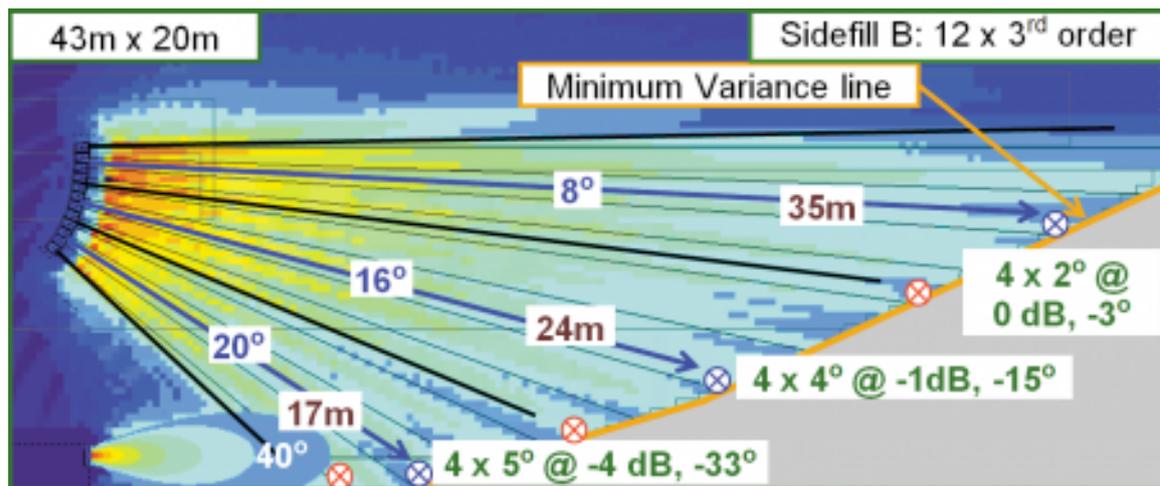
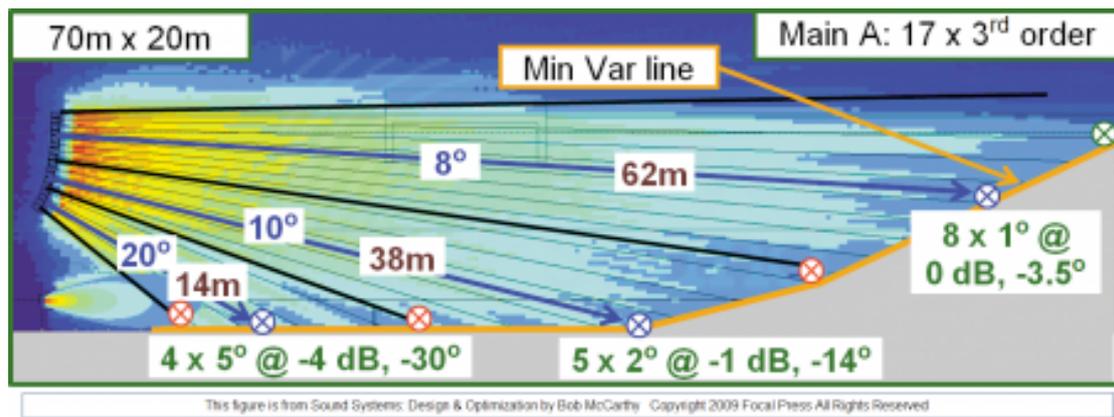
El enfoque ABC se ha construido a partir de una composición de elementos simétricos asegurándose que usted puede colocar un micrófono en las zonas de los elementos A, B y C y que la cobertura será una transición lógica entre ellos. Si usted puede hacer que los elementos A, B, C sean uniformes en sus zonas respectivas y reduzcan la respuesta combinada de las bajas frecuencias (LF), la transición será suave y predecible, dándonos una continua línea de cobertura al igual que hacíamos con los "viejos" sistemas.

El resultado de trabajar con los sistemas modernos es que nosotros conseguimos todas las ventajas de una cobertura finamente troceada-segmentada (tendremos una voladura de altavoces más fácil=Rigging) sin perder nuestra capacidad para ajustar el Array de arriba a abajo.

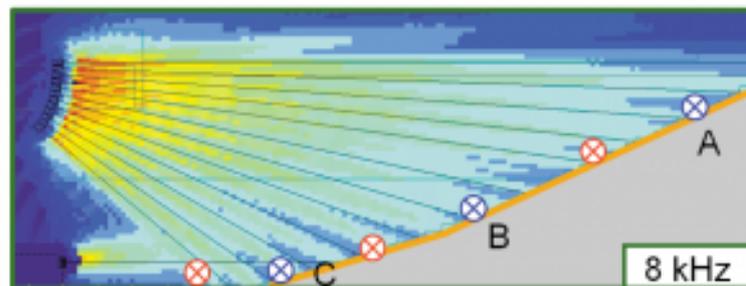
Esto no significa de ninguna manera que solo lo escrito aquí sea un tratado completo sobre este tema, sino más bien el camino más corto que yo puedo usar para poder averiguar y poder decir que es lo que les mantiene juntos.

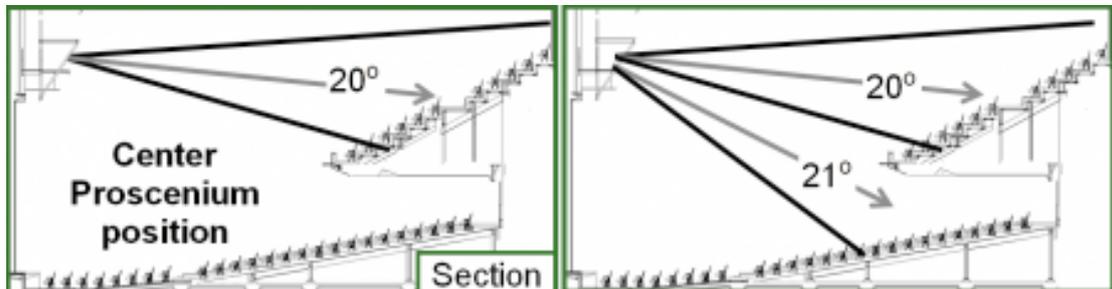
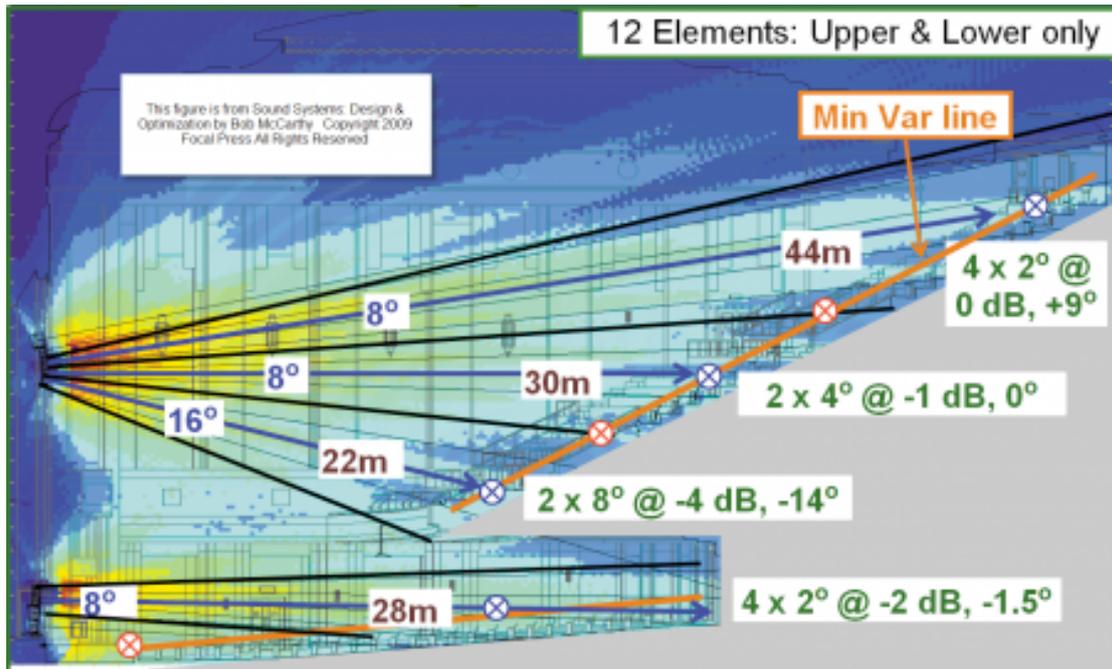
Traducción ofrecida por Carlos López Pérez

Algunos gráficos explicativos , sobre el artículo desarrollado.



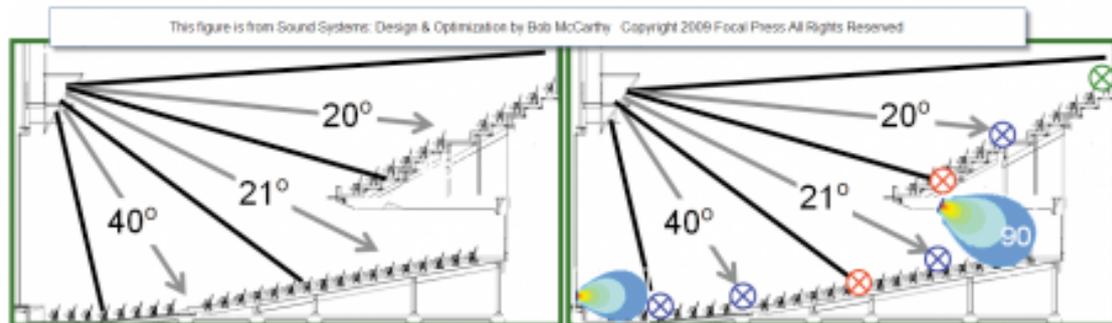
This figure is from Sound Systems: Design & Optimization by Bob McCarthy Copyright 2009 Focal Press All Rights Reserved





20° spkr (4 @ 5°) (0dB)

add 21° spkr (3x7°) (0 dB)



add 40° spkr (4@10°) (-4dB)

add 90° Frontfill and Delay



