



*Manual de Usuario / User's Manual*

# *ST series*



Antes de utilizar el equipo, lea la sección "Precauciones de seguridad" de este manual. Conserve este manual para futuras consultas.

Before operating the device, please read the "Safety precautions" section of this manual. Retain this manual for future reference.





### Caja acústica pasiva / *Passive loudspeaker enclosure*

El signo de exclamación dentro de un triángulo indica la existencia de importantes instrucciones de operación y mantenimiento en la documentación que acompaña al producto. Conserve y lea todas estas instrucciones. Siga las advertencias.



The exclamation point inside an equilateral triangle is intended to alert the users to the presence of important operating and maintenance (servicing) instructions in the literature accompanying the product. Heed all warnings. Follow all instructions. Keep these instructions.

El doble cuadrado indica equipo de Clase II.



The double square indicates Class II device.

Las especificaciones se encuentran en la etiqueta de la parte posterior del producto.

The specifications can be found on the rear label of the product.

No exponga este equipo a la lluvia o humedad. No use este aparato cerca del agua (piscinas y fuentes, por ejemplo). No exponga el equipo a salpicaduras ni coloque sobre él objetos que contengan líquidos, tales como vasos y botellas. Equipo IP-20.

Do not expose this device to rain or moisture. Do not use this apparatus near water (for example, swimming pools and fountains). Do not place any objects containing liquids, such as bottles or glasses, on the top of the unit. Do not splash liquids on the unit. IP-20 equipment.

Este símbolo indica que el presente producto no puede ser tratado como residuo doméstico normal, sino que debe entregarse en el correspondiente punto de recogida de equipos eléctricos y electrónicos.



This symbol on the product indicates that this product should not be treated as household waste. Instead it shall be handed over to the applicable collection point for the recycling of electrical and electronic equipment.

Equipo diseñado para funcionar entre 15°C y 35°C con una humedad relativa máxima del 75%.

Working temperature ranges from 15°C to 35°C with a relative humidity of 75%.

El cableado exterior conectado al equipo requiere de su instalación por una persona instruida o el uso de cables flexibles ya preparados.

The outer wiring connected to the device requires installation by an instructed person or the use of a flexible cable already prepared.

El equipo cuenta con dos conectores de entrada en paralelo para facilitar la conexión de varias cajas en paralelo.

Note that the two Speakon input connectors are wired in parallel to provide easy parallel connection of several enclosures.

No emplace altavoces en proximidad a equipos sensibles a campos magnéticos, tales como monitores de televisión o material magnético de almacenamiento de datos.



Do not place loudspeakers in proximity to devices sensitive to magnetic fields such as television monitors or data storage magnetic material.

El colgado del equipo sólo debe realizarse utilizando los herrajes de colgado recomendados y por personal cualificado. No cuelgue la caja de las asas.

The appliance should be flown only from the rigging points and by qualified personnel. Do not suspend the box from the handles.

No existen partes ajustables por el usuario en el interior de este equipo. Cualquier operación de mantenimiento o reparación debe ser realizada por personal cualificado. Es necesario el servicio técnico cuando el equipo se haya dañado de alguna forma, como que haya caído líquido o algún objeto en el interior del aparato, haya sido expuesto a lluvia o humedad, no funcione correctamente, haya recibido un golpe o su cable de red esté dañado.

No user serviceable parts inside. Refer all servicing to qualified service personnel. Servicing is required when the apparatus has been damaged in any way, such as power-supply cord or plug is damaged, liquid has been spilled or objects have fallen into the apparatus, the apparatus has been exposed to rain or moisture, does not operate normally or has been dropped.

Limpie con un paño seco. No use limpiadores con disolventes.

Clean only with a dry cloth. Do not use any solvent based cleaners.

## **GARANTÍA**

Todos nuestros productos están garantizados por un periodo de 24 meses desde la fecha de compra.

Las garantías sólo serán válidas si son por un defecto de fabricación y en ningún caso por un uso incorrecto del producto.

Las reparaciones en garantía pueden ser realizadas, exclusivamente, por el fabricante o el servicio de asistencia técnica autorizado.

Otros cargos como portes y seguros, son a cargo del comprador en todos los casos.

Para solicitar reparación en garantía es imprescindible que el producto no haya sido previamente manipulado e incluir una fotocopia de la factura de compra.

## **WARRANTY**

All D.A.S. products are warrantied against any manufacturing defect for a period of 2 years from date of purchase.

The warranty excludes damage from incorrect use of the product.

All warranty repairs must be exclusively undertaken by the factory or any of its authorised service centers.

To claim a warranty repair, do not open or intend to repair the product.

Return the damaged unit, at shippers risk and freight prepaid, to the nearest service center with a copy of the purchase invoice.



## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DECLARATION OF CONFORMITY

### **D.A.S. AUDIO, S.A.**

C/ Islas Baleares, 24 - 46988 - Pol. Fuente del Jarro - Valencia. España (Spain).

Declara que la serie Sound Touring:

Declares as it's sole responsibility that Sound Touring series:

Cumple con los objetivos esenciales de las Directivas:

Abide by essential objectives relating Directives:

- Directiva de Baja Tensión (Low Voltage Directive) 2006/95/CE
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética (EMC) 2004/108/CE
- Directiva RoHS 2002/95/CE
- Directiva RAEE (WEEE) 2002/96/CE

Y es conforme a las siguientes Normas Armonizadas Europeas:

In accordance with Harmonized European Norms:

- EN 60065:2002 Audio, video and similar electronic apparatus. Safety requirements.
- EN 55103-1:1996 Electromagnetic compatibility. Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use. Part 1:Emission.
- EN 55103-2:1996 Electromagnetic compatibility. Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use. Part 2:Immunity.



<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
Características de la serie	
<b>COLGADO</b>	<b>3</b>
Advertencias	
Introducción	
Colgado con ANL-2	
Colgado con ANL-3	
Formaciones	
<b>DIBUJOS DE LÍNEAS</b>	<b>6</b>
<b>CONEXIONES</b>	<b>6</b>
<b>TABLA DE FORMACIONES</b>	<b>7</b>





## 1. INTRODUCCIÓN

Gracias por adquirir un producto D.A.S. Audio. La serie ST representa la experiencia de más de treinta años en el diseño de transductores y cajas acústicas para lograr unos sistemas que utilizan la más avanzada tecnología de refuerzo de sonido y proporcionan las máximas prestaciones.

Resultado de una amplia experiencia en la sonorización de espacios públicos, esta serie para sonido en directo e instalaciones fijas ofrece las herramientas adecuadas para llevar a cabo cualquier proyecto de cobertura acústica por crítico que sea. Unos sistemas de configuración flexible que optimizan el nivel de presión sonora, el control de la dispersión acústica y la inteligibilidad, integrándose en el entorno.

En aquellos diseños de sistema que necesiten de cajas más pequeñas o de otro tipo, la serie ST pueden mezclarse con sistemas de otras series de D.A.S. Por ejemplo, un sistema principal basado en ST para un teatro podría usar una caja compacta de 8" de la serie Dynamics como refuerzo distribuido.

El manual que tiene en sus manos le ofrece la información necesaria para sacar el máximo partido al sistema que ha adquirido. Por favor, dedique unos minutos a leerlo.

En nuestra página de Internet ([www.dasaudio.com](http://www.dasaudio.com)) podrá encontrar diferentes materiales de soporte tales como dibujos de cajas y sistemas, especificaciones para proyectos, datos para programas de modelización por computadora y hojas técnicas de los productos en formato electrónico.

### 1.1 Características de la serie

- Motores de compresión de alta frecuencia con diafragma de titanio puro e imán de Neodimio.
- Recintos robustos de madera compuesta multicapa finlandesa Wisa® para una gran rigidez y una larga vida útil.
- Asas o agarraderas para el transporte.
- Acabado en pintura negra de poliuretano catalizado para una gran resistencia a las ralladuras y a los elementos.
- Rejas protectoras de acero tratadas con poliamidas para evitar la corrosión y garantizar su permanencia estética. En la serie ST estas rejas están cubiertas con tela acústicamente transparente para la protección adicional de los componentes contra la lluvia y el polvo.
- Conectores Speakon NL8 de entrada/salida.
- Puntos de colgado (Ancra Track/cáncamos).
- Accesorios opcionales para el colgado.
- El sistema ST-1510 es un sistema de tres vías bi-amplificado. Posee un altavoz de 15" para la vía de medio-bajo, un altavoz de 10" en compresión con un corrector de fase para medios y un motor de compresión acoplado a un difusor para la vía de agudos. Posee un sistema de colgado con cáncamos o con raíles aeronáuticos Ancra Track.

- El sistema ST-1510, posee una cobertura de 60°H x 50°V.
- El sistema ST-182 es un sistema de doble 18" para la reproducción de frecuencias graves. Los dos altavoces están conectados internamente para obtener una impedancia de 4ohm. Posee 16 puntos de colgado con cáncamos.

## 2. COLGADO

### Advertencias

El colgado de las cajas debe efectuarse por técnicos muy experimentados, con un conocimiento adecuado de los equipos y herrajes utilizados, así como de la normativa local de seguridad aplicable con relación al colgado de dispositivos por encima de las personas.

Los datos que se ofrecen en este manual referentes a la resistencia de las cajas son resultado de ensayos realizados en laboratorios independientes. Es responsabilidad del usuario cumplir con los límites de seguridad y valores de resistencia dados en este manual.

Los datos de la resistencia de herrajes y equipo auxiliar necesario para el colgado de las cajas a los que hace referencia este manual, han sido obtenidos de la consulta con los fabricantes de los mismos, que son los responsables del cumplimiento de estas especificaciones.

Aun no existiendo a fecha de publicación de este manual una norma internacional específica sobre el colgado de recintos acústicos, la industria para la fabricación de los mismos acepta de manera estandarizada la aplicación de factores de seguridad de 5:1 para los recintos y partes estáticas, y de 7:1 para las eslingas y aquellos elementos sometidos a fatiga por causa de la fricción y variaciones en los esfuerzos a los que se someten. Esto supone que un elemento con una tensión de rotura de 1000 kg, podrá ser sometido a una carga estática de trabajo de 200 kg (factor de seguridad 5:1), y dinámica de tan solo 142 kg (factor de seguridad 7:1).

Cuando colguemos un sistema, la carga de trabajo debe ser inferior a la resistencia de cada punto individual de anclaje así como de cada recinto.

Los herrajes utilizados deben revisarse regularmente y las unidades defectuosas desechadas. Es altamente recomendable el establecimiento de una rutina de inspecciones y mantenimiento de los sistemas, así como de la elaboración de procedimientos de comprobación y formularios a rellenar por el personal encargado de las inspecciones. Pueden existir normativas nacionales que exijan, en caso de accidente, la presentación de la documentación de las inspecciones y de las acciones correctoras llevadas a cabo tras las anotaciones desfavorables realizadas en las mismas.

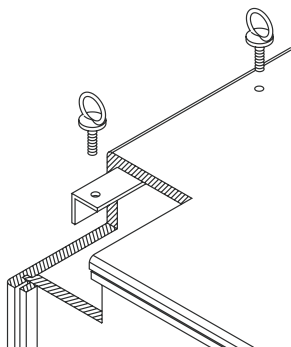
No debe aceptarse ningún riesgo en cuestión de seguridad pública.

Al suspender elementos del techo u otras estructuras, extreme las precauciones calculando previamente su resistencia. **No cuelgue recintos acústicos de estructuras que no tengan plenas garantías de seguridad.** Dele la instalación en técnicos experimentados si es necesario.

## 2.1 Introducción

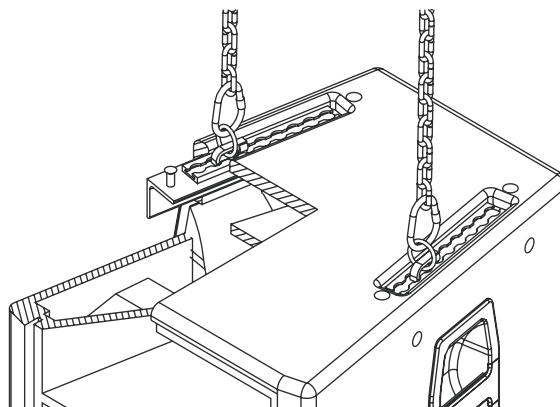
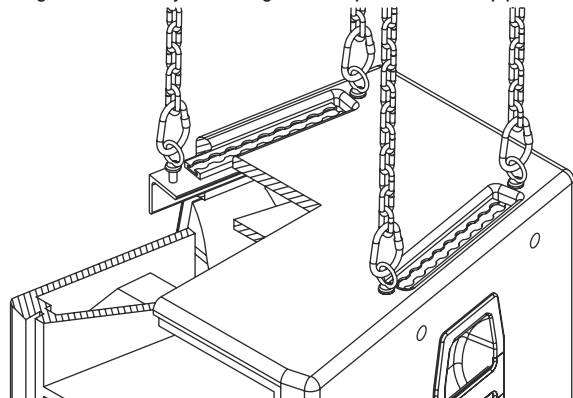
Las cajas ST-1510, ST-182 montan refuerzos internos de acero conformado por laminación en caliente, con 4 tuercas autoinsertables en cada uno, obteniendo de esta manera 4 puntos de anclaje por cada refuerzo. Los puntos de anclaje son sellados en fábrica mediante tornillos M10, los cuáles deben sustituirse por **cáncamos** (*eyebolts*) en los puntos de los que se desee colgar las cajas. Este sistema económico y de máxima fiabilidad está especialmente indicado para instalaciones fijas, y para sistemas de directo en los que no se cuelguen las cajas más que de forma ocasional.

El gráfico muestra el herraje de una caja con colgado único por cáncamos, tal como la ST-182.



Paralelamente al sistema de volado por cáncamos, la ST-1510 incorpora adicionalmente 2 raíles de anclaje aeronáutico **AncraTrack** en el panel superior e inferior, así como un raíl corto adicional en la parte trasera inferior para el angulado vertical. Este sistema permite un rápido colgado y descolgado de la caja por 2 o 4 puntos de anclaje.

Los gráficos muestran el herraje interno y el colgado de una caja con colgado dual por cáncamos y pista.



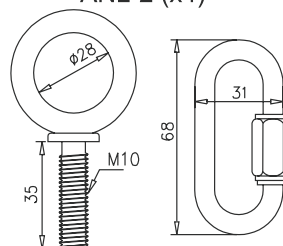
**NOTA :** DAS dispone de *trusses* para el colgado de formaciones (*clusters*) de altavoces y otros accesorios para el colgado de cajas. Consulte con su proveedor.

## 2.2 Colgado con cáncamos

Para efectuar la instalación de una caja mediante este sistema, basta con retirar los tornillos cabeza Allen de una de las caras de la caja y sustituirlos por anillos de elevación M10 (cáncamos con rosca métrica 10), obteniendo 4 puntos de anclaje (carga de trabajo por punto 200 Kg = 440 libras). Con la caja así preparada no tendremos más que elegir las eslingas o cadenas de la resistencia y longitud adecuada, teniendo en cuenta que la diferencia de longitud entre las sujeciones frontales y traseras nos dará el ángulo de inclinación de la caja. Alternativamente podemos angular tirando de los puntos de colgado de la parte inferior de la caja en la caja que los llevan.

El ANL-2 es un juego opcional de cuatro cáncamos (anillos de elevación o *eyebolts*) y cuatro mallas rápidas (*carabiners*) para el colgado.

ANL-2 (x4)



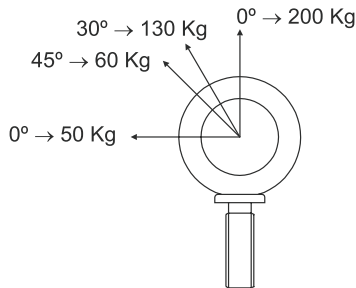
Cada cáncamo del ANL-2 tiene una carga de trabajo de 200 kg (440 libras). Cada malla rápida del ANL-2 tiene una carga de trabajo de 330 kg (726 libras). Si utiliza otros herrajes, asegúrese de que estén certificados para soportar la carga necesaria.

Al utilizar cáncamos, es importante tener en cuenta que la carga de trabajo sólo se cumple en el caso de carga perpendicular, y se reduce drásticamente a otros ángulos. En la tabla puede verse la disminución de la carga admisible en función del ángulo.

En el caso del cáncamo que se proporciona con el ANL-2, implica que los 200 Kg de carga admisible a 0 grados

se quedan en 60 Kg a 45 grados. No utilice un cáncamo para soportar cajas si el ángulo de carga es mayor de 45 grados. Para angular si que es posible la utilización de un cáncamo fuera de ese ángulo.

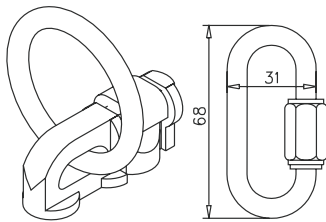
	0 grados	30 grados	45 grados	Más de 45 grados
% de Carga de trabajo	100%	65%	30%	25%



### 2.3 Colgado con AncaTrack

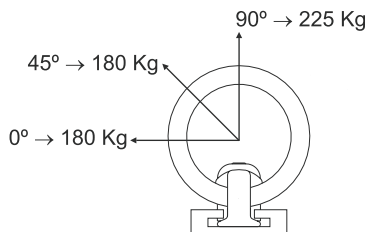
El ANL-3 es un juego opcional de un conector doble de pista con anilla de elevación y una malla rápida (*carabiner*) para el colgado.

ANL-3



Cada conector de pista del ANL-3 tiene una carga de trabajo de 225 kg (495 libras). Cada malla rápida del ANL-3 tiene una carga de trabajo de 330 kg (726 libras). Si utiliza otros herrajes, asegúrese de que estén certificados para soportar la carga necesaria. Compruebe siempre que el conector está bien unido a la pista agitando la pieza con firmeza.

Al utilizar colgado basado en riel, es importante tener en cuenta que la carga de trabajo sólo se cumple en el caso de carga perpendicular, y difiere a otros ángulos. En el gráfico puede verse la variación de la carga admisible en función del ángulo.



Al colgar la ST-1510 usando la pista AncaTrack, se obtienen los siguientes ángulos para la caja al conectar a las diferentes posiciones de la pista. La posición hace relación al número del agujero sobre el cual está la anilla.

Nótese que en las posiciones 1 y 9 sólo se engancha un saliente del conector, a diferencia de la posiciones intermedias en las que los dos salientes enganchan a la pista. Los ángulos negativos corresponden a inclinaciones hacia abajo. Los ángulos positivos corresponden a inclinaciones hacia arriba. La posición 1 es la más cercana al frontal de la caja.

Número de agujero en la pista	Ángulo vertical
1	+11.8°
2	+8.4°
3	+4.9°
4	+1.5°
5	-1.4°
6	-4.8°
7	-8.4°
8	-11.7°
9	-15.1°

### 2.4 Formaciones

Idealmente usaríamos un solo altavoz de altísima potencia y cobertura variable para cubrir cualquier tamaño de recinto. Esto no existe en la práctica, por lo que debemos recurrir a las formaciones (piñas, *arrays*, *clusters*) de cajas. Una formación se usa por dos razones:

- Extender la cobertura de un sistema demasiado estrecho.
- Aumentar el nivel de presión sonora.

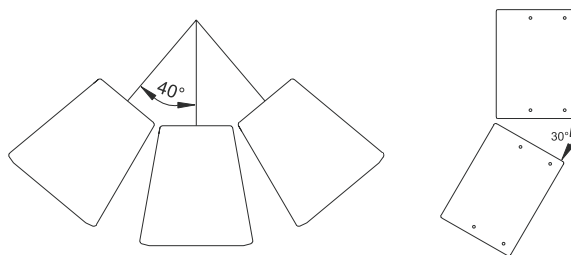
Las tablas que se ofrecen a continuación proporcionan información direccional para diferentes estructuras de piña, de forma independiente para el eje horizontal y vertical. Se proporcionan resultados de ángulo de cobertura, índice de direccionalidad (expresión de la direccionalidad que es tanto mayor cuanto más directivo sea el *array*) y SPL relativo en el eje referenciado a una caja.

Para cada modelo se dispone de resultados para un número de cajas de 1 a 5, con ángulos de separación que van de 0 a 50 grados en intervalos de diez grados. Las cajas se apilan con el mínimo espacio entre ellas. Los resultados son para la banda de 500 a 8k Hz <sup>NA</sup>, excepto para las unidades de bajos, en cuyo caso se utiliza una banda de una octava a 100 Hz.

<sup>NA</sup> Los resultados se calculan de polares con resolución angular de dos grados y 1/24 oct. de resolución de frecuencia. AUTOPOL, una plataforma que comprende dispositivos y software, se usó para el modelado en alta resolución de formaciones. Las predicciones son para la banda de 500-8k Hz y pueden sobre-estimar el ángulo de cobertura, ya que éste puede alcanzar valores menores en frecuencias concretas.

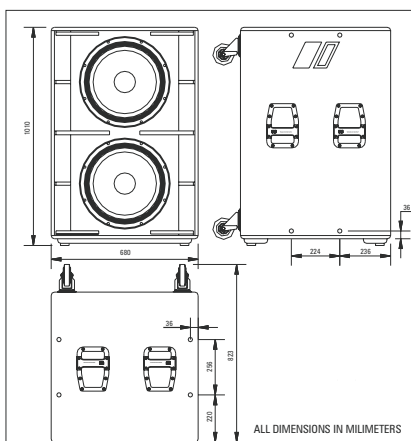
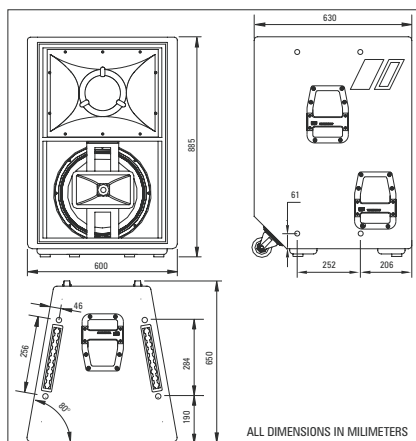
**Ejemplo.** Una formación de 3x2 (es decir, 3 columnas y 2 filas) con ST-1510 con una angulación horizontal de 40 grados y vertical de 30 grados. La formación del ejemplo puede verse en la ilustración:

Para averiguar el resultado, consultamos la sección horizontal de la tabla del ST-1510 y buscamos las celdas de 40°/3x, y las celdas de 30°/x2 de la sección vertical. El resultado (celdas en gris) sería un ángulo de cobertura de 165 grados en horizontal y 95 grados en vertical, y un nivel de presión sonora (SPL) en el eje de + 0 dB (horizontal) y +2 dB (vertical), para un nivel total en el eje de +2 dB por encima del nivel de una sola caja.



Ver tablas en siguiente página.

### 3. DIBUJOS DE LÍNEA

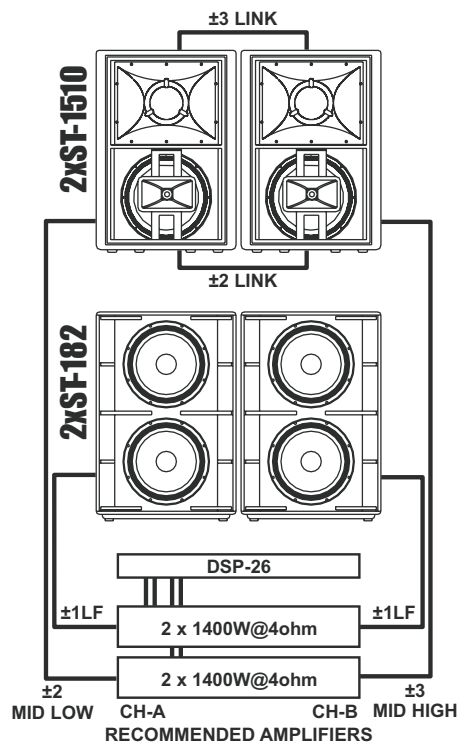


### 4. CONEXIONES

Se recomienda el uso de un procesador digital externo, como el DSP-26 de DAS Audio. Las salidas a usar del mismo serán, salidas 1 y 2 vía de graves, salidas 3 y 4 vía de medios graves, y salidas 5 y 6 vía de medios agudos.

Para cablear los sistemas se emplearán mangueras de 6 cables en uno de cuyos extremos existirá un conector Speakon NL8.  
Graves: ±1 Medio-grave: ±2 Medio-agudo: ±3

Se recomienda conectar dos sistemas en paralelo y conectarlos a amplificadores que entreguen 1400W a 4ohm por canal.



ST-1510															
Horizontal															
No. de elementos / Grados de angulación	1x			2x			3x			4x			5x		
	variable	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di
0°	65°	13dB	+0dB	50°	17dB	+4dB	30°	20dB	+7dB	20°	22dB	+9dB	10°	23dB	+10dB
10°				55°	17dB	+4dB	70°	15dB	+5dB	75°	14dB	+6dB	95°	13dB	+5dB
20°				70°	15dB	+3dB	105°	11dB	+3dB	115°	11dB	+3dB	145°	8dB	+3dB
30°				90°	13dB	+2dB	135°	8dB	+1dB	155°	8dB	+2dB	190°	5dB	+2dB
40°				110°	11dB	+1dB				190°	6dB	+1dB	245°	3dB	+1dB
50°				130°	9dB	+0dB	185°	5dB	+0dB	220°	4dB	+0dB	280°	2dB	+0dB
Vertical															
No. de elementos / Grados de angulación	x1			x2			x3			x4			x5		
	variable	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di
0°	50°	13dB	+0dB	45°	17dB	+4dB	25°	20dB	+7dB	20°	22dB	+9dB	10°	24dB	+10dB
10°				55°	16dB	+4dB	70°	14dB	+4dB	75°	15dB	+6dB	100°	12dB	+5dB
20°				75°	14dB	+3dB	110°	11dB	+3dB	125°	10dB	+3dB	150°	7dB	+2dB
30°							135°	8dB	+1dB	160°	7dB	+1dB	190°	5dB	+2dB
40°				115°	10dB	+0dB	165°	6dB	+0dB	195°	6dB	+1dB	245°	3dB	+0dB
50°				130°	9dB	-1dB	185°	5dB	+0dB	225°	4dB	+0dB	285°	2dB	+0dB

ST-182															
Horizontal															
No. de elementos / Grados de angulación	1x			2x			3x			4x			5x		
	variable	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di
0°	360°	1dB	+0dB	360°	1dB	+6dB	360°	3dB	+10dB	100°	6dB	+12dB	75°	8dB	+14dB
10°				360°	2dB	+6dB	120°	5dB	+10dB	80°	7dB	+12dB	60°	9dB	+14dB
20°				360°	3dB	+6dB	100°	6dB	+9dB	70°	8dB	+12dB	65°	8dB	+13dB
30°				360°	3dB	+6dB	85°	7dB	+9dB	70°	8dB	+11dB	100°	6dB	+11dB
40°				135°	4dB	+6dB	80°	7dB	+9dB	90°	6dB	+9dB	360°	2dB	+7dB
50°				115°	5dB	+6dB	80°	7dB	+8dB	140°	4dB	+7dB	360°	-1dB	+4dB
Vertical															
No. de elementos / Grados de angulación	x1			x2			x3			x4			x5		
	variable	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di	SPL	Ángulo	Di
0°	360°	2dB	+0dB	360°	2dB	+6dB	140°	4dB	+10dB	95°	6dB	+12dB	70°	8dB	+14dB
10°				360°	3dB	+6dB	110°	5dB	+9dB	75°	8dB	+12dB	60°	9dB	+14dB
20°				360°	3dB	+6dB	90°	6dB	+9dB	70°	8dB	+11dB	60°	9dB	+13dB
30°				145°	4dB	+6dB	80°	7dB	+9dB	70°	8dB	+10dB	80°	6dB	+10dB
40°				125°	4dB	+6dB	75°	7dB	+9dB	80°	7dB	+9dB	360°	2dB	+7dB
50°				110°	5dB	+6dB	75°	7dB	+8dB	135°	4dB	+7dB	360°	-1dB	+4dB



<b>INTRODUCTION</b>	<b>11</b>
Features	
<b>RIGGING</b>	<b>11</b>
Warnings	
Introduction	
Flying with ANL-2	
Flying with ANL-3	
Arraying	
<b>LINE DRAWINGS</b>	<b>14</b>
<b>CONNECTIONS</b>	<b>14</b>
<b>ARRAY'S TABLE</b>	<b>15</b>





## 1. INTRODUCTION

Thank you for purchasing a D.A.S. product. The ST series represents more than 30 years of expertise in transducer and enclosure design, achieving a series of systems that utilise the most advanced sound reinforcement technology to deliver outstanding audio performance and maximum reliability.

Engineered from "real world" experience in system design, with exceptional efficiency, pattern control and intelligibility, this series provide designers with the primary tools to solve the problems of sound reinforcement.

For those systems that require enclosures featuring different configurations or smaller size, ST series may be combined with other series from D.A.S. For instance, a main theatre system based around ST could use a compact 8" model from our Dynamics Series for distributed fills.

This manual contains the required information to make the best use of the system you have purchased. Please take the time to read it.

Our Web site at [www.dasaudio.com](http://www.dasaudio.com) contains further support information such as enclosure and system drawings, data for modelling software, architectural specifications and specification sheets.

### 1.1 Series' features

- High frequency compression drivers with pure titanium diaphragms and Neodymium magnet structures.
- Rugged enclosures manufactured from Finnish Wisa® plywood for rigidity and durability.
- Bar handles or hand locations for easy transport.
- Finished in catalysed polyurethane black paint that provides protection against the elements and abrasion.
- Polyamide powder coated front grilles prevent corrosion and maintain good looks. On the ST series, the grilles are covered with acoustically transparent cloth for protection against rain, dust and dirt..
- Dual NL8 Speakon input/output connectors.
- Flying points (eyebolt based or AncraTrack/eyebolt according to model).
- Optional flying accessories.
- The ST-1510 is a three way bi-amplified system, including one 15" speaker to reproduce the low-mid range, a 10" speaker to reproduce mid frequencies and a 1.5" exit compression driver for the high frequencies. The system can be flown using eyebolts or special rigging hardware attached to its Ancra Tracks rails.
- The ST-1510 coverage angles are: 60°H x 50°V.
- The ST-182 is a double 18" speaker system intended to reproduce low frequencies. There are two 4" voice coil

speakers wired in parallel. The nominal impedance is 4ohm.

## 2. RIGGING

### Warnings

Only experienced installers should fly speaker boxes. Consult a certified professional if needed. Local regulations may apply with regards to overhead suspension.

The working load limits in this manual are the results of tests by independent laboratories. It is the user's responsibility to stay within safe limits.

Working load data for auxiliary hardware mentioned in this manual have been obtained from their manufacturers, who are responsible for the compliance to their specifications.

To this date, there is no international standard regarding the flying of acoustic systems. However, it is common practice to apply 5:1 safety factors for enclosures and static elements, and 7:1 for slings and elements exposed to material fatigue due to friction and load variation. Thus, an element with a breaking load limit of 1000 kg may be statically loaded with 200 kg and dynamically loaded with 142 Kg.

**When flying a system, the working load must be lower than the resistance of each individual flying point in the enclosure.**

Hanging hardware should be regularly inspected and suspect units replaced if in doubt. This is important to avoid injury and absolutely no risks should be taken on this respect. It is highly recommended that you implement an inspection and maintenance programme on flying elements, including reports to be filled out by the personnel that will carry out the inspections. Local regulations may exist that, in case of accident, may require you to present evidence of inspection reports and corrective actions after defects were found.

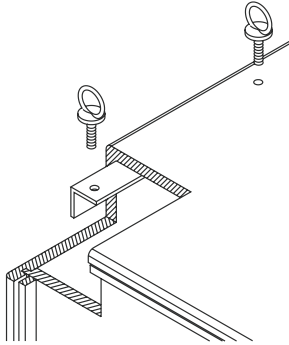
**No risks should be taken with regards to public safety.**

When flying enclosures from ceiling support structures, extreme care should be taken to assure the load bearing capabilities of the structures so that the installation is absolutely safe. **Do not fly enclosures from structures which are not safe.** Consult a certified professional if needed.

## 2.1 Introduction

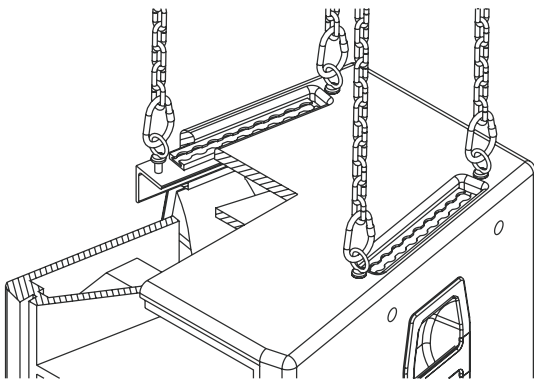
Models ST-1510 and ST-182 feature internal steel angles, with 4 mounting threads each, so that 4 eyebolt flying points are available for each angle. Eyebolt flying points are factory sealed with M10 screws, which are replaced with eyebolts on the flying points as required. Flying with **eyebolts** is very economical and safe, and is specially recommended for fixed installations where the boxes are permanently flown.

The illustration shows the internal metal hardware of an enclosure with eyebolt flying only.

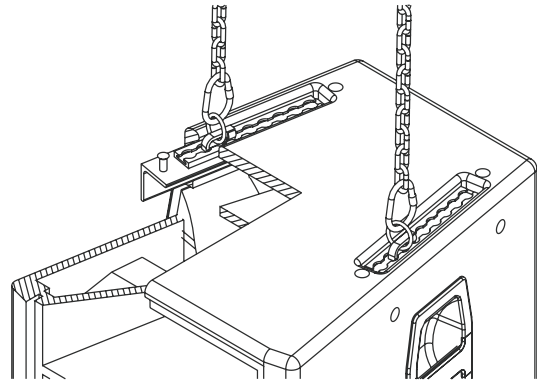


In addition to the eyebolt flying points, the ST-1510 provides two aeronautical-type **AncraTracks** on the top and bottom panels and one rear-located short track for vertical orientation. This system allows fast system flying using two or four rigging points.

The illustration shows the internal metal hardware and hanging of an enclosure with eyebolt and track-based flying.



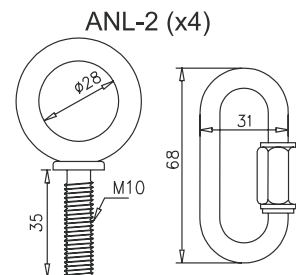
**NOTE:** Truss modules and rigging accessories are available from DAS Audio. Consult your distributor for information.



## 2.2 Flying with eyebolts

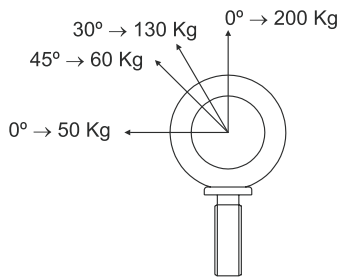
The Allen-head screws must be removed and replaced by M10 eyebolts on one side of the enclosure. Each rigging point has 200 Kg (440 lb) working load limit. Then choose the slings or chains of required load resistance and length, bearing in mind that the length difference between the front and back slings or chains will determine the vertical orientation. Alternatively, we can provide vertical orientation by using the back bottom eyebolt points on the units that feature them.

The ANL-2 set is an optional set of four eyebolts and four carabiners. Each ANL-2 eyebolt has a rated working load of 200 kg. (440 lbs.). Each ANL-2 carabiner has a working load of 330 kg (726 lbs.). If using other hardware, make sure it is rated to handle the required load.



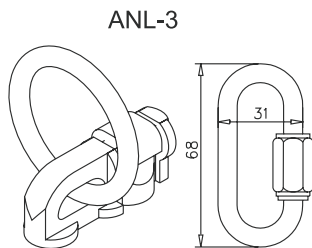
When using eyebolts it is important to bear in mind that the rated working load is only true for a load applied in the plane of the eye, and is significantly reduced for other angles. The drawing illustrates the concept. The table shows the variation of the working load as a function of the load angle. In the case of the ANL-2 eyebolt, this means that the 200 kg working load becomes 60 kg at 45 degrees. Do not use eyebolt flying if the load angle is higher than 45 degrees.

	0 degrees	30 degrees	45 degrees	More than 45 degrees
% Working Load	100%	65%	30%	25%



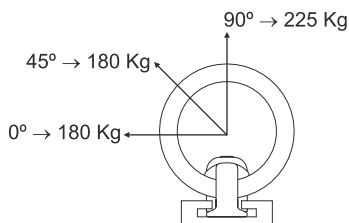
### 2.3 Flying with AncraTrack

The ANL-3 set is an optional set of one double-stud track connector with lifting ring and one carabiner.



Each ANL-3 track connector has a rated working load of 225 kg. (500 lbs.). Each ANL-3 carabiner has a working load of 330 kg (726 lbs.). If using other hardware, make sure it is rated to handle the required load. Always ensure that the double-stud connector is well connected to the track by shaking the piece firmly.

When using track based rigging it is important to bear in mind that the rated working load is only true for a load applied in the plane of the eye, and changes for other angles. The drawing illustrates the concept. The table shows the variation of the working load as a function of the load angle (see illustration). In the case of the ANL-3 track connector, this means that the 225 kg working load becomes 180 kg at 90 degrees.



When using the AncraTrack, the following vertical angles for the cabinet are obtained when connecting to the different track positions. The position relates to the hole number above which the ring is found. Position 1 is the closest to the front of the enclosure. Note that positions 1 and 9 mean that only one connector stud attaches to the track, as opposed to two for all angles in between. Negative angles denote downward pitch. Positive angles denote upward pitch.

Track hole number	Vertical angle
1	+11.8°
2	+8.4°
3	+4.9°
4	+1.5°
5	-1.4°
6	-4.8°
7	-8.4°
8	-11.7°
9	-15.1°

### 2.4 Arraying

Ideally, only a super-high powered variable coverage speaker would be used per channel for covering any room. Not achievable in real life, one must resort to arrays or clusters.

Speakers are arrayed for two reasons:

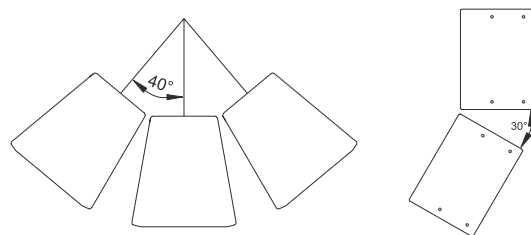
- To extend the coverage of a system that has too narrow directivity.
- To increase the sound pressure level.

The tables that follow offer directivity information for different tight-packed array combinations, separately for horizontal and vertical. Coverage angle, directivity index (an expression of the directivity of an array, the more directive the higher) and on-axis SPL (relative to a single box) results are provided.

For every model, results are provided for a number of array boxes from 1 to 5, with splay angles from 0 to 50 degrees in 10-degree intervals. Boxes are tight packed. Results are for the 500 to 8k Hz band, except for subs, where a one octave 100 Hz band is used.

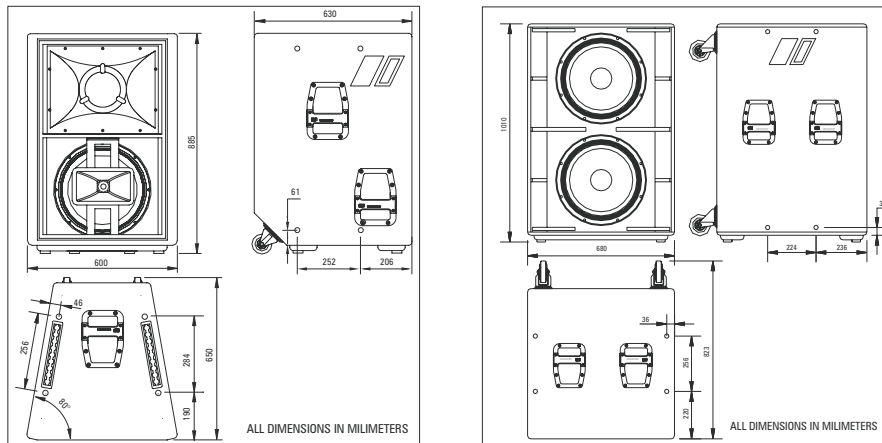
<sup>NA</sup> The results are calculated from polars with two degree angular and 1/24th octave frequency resolution. Active mode was used in active/passive boxes. AUTOPOL, a platform consisting of custom and customised hardware and software, was used for automated high-resolution array predictions. Predictions for the 500-8k Hz band may overestimate the coverage angles, which can reach lower values at specific frequencies.

**Example.** A 3x2 ST-1510 array (3 columns and 2 rows) with 40-degree horizontal and 30 degree vertical splay (shown on the illustration).



To find out the coverage of such array, we go to the horizontal section of the ST-1510 table and look for the 40°/3x cells, and the 30°/x2 cells on the vertical section. The results (cells have a grey background) show coverage angles of 165 degrees horizontal and 95 degrees vertical, and an on-axis SPL of +1 dB (horizontal) and +2 dB (vertical) for a total on-axis level of +2 dB (0 dB horizontal + 2 dB vertical) above the level for a single box.

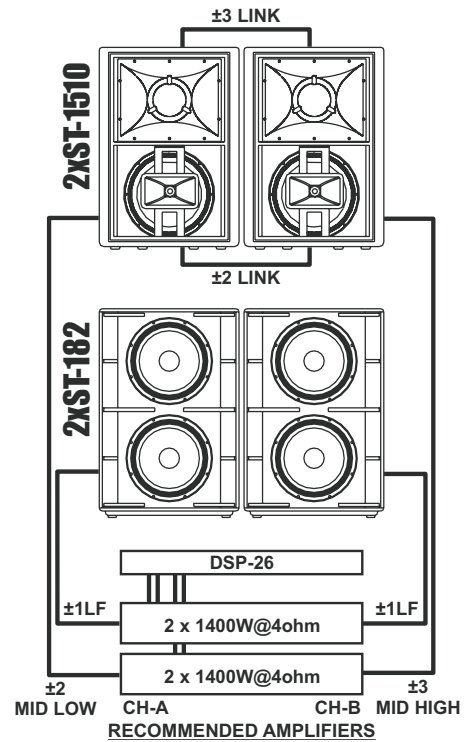
### 3. LINE DRAWINGS



### 4. CONNECTIONS

It is recommended the use of the DSP-26 processor. The outputs to be used are, numbers 1 and 2 for the subs, 3 and 4 for the mid low and 5, 6 for the mid high.

Recommended amplifiers: two amplifiers of 1400W per channel at 4ohm to wire 2 cabinets in parallel (see diagram).



ST-1510															
Horizontal															
No. of elements / Splay angle	1x			2x			3x			4x			5x		
variable	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL
0°	65°	13dB	+0dB	50°	17dB	+4dB	30°	20dB	+7dB	20°	22dB	+9dB	10°	23dB	+10dB
10°				55°	17dB	+4dB	70°	15dB	+5dB	75°	14dB	+6dB	95°	13dB	+5dB
20°				70°	15dB	+3dB	105°	11dB	+3dB	115°	11dB	+3dB	145°	8dB	+3dB
30°				90°	13dB	+2dB	135°	8dB	+1dB	155°	8dB	+2dB	190°	5dB	+2dB
40°				110°	11dB	+1dB				190°	6dB	+1dB	245°	3dB	+1dB
50°				130°	9dB	+0dB	185°	5dB	+0dB	220°	4dB	+0dB	280°	2dB	+0dB
Vertical															
No. of elements / Splay angle	x1			x2			x3			x4			x5		
variable	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL
0°	50°	13dB	+0dB	45°	17dB	+4dB	25°	20dB	+7dB	20°	22dB	+9dB	10°	24dB	+10dB
10°				55°	16dB	+4dB	70°	14dB	+4dB	75°	15dB	+6dB	100°	12dB	+5dB
20°				75°	14dB	+3dB	110°	11dB	+3dB	125°	10dB	+3dB	150°	7dB	+2dB
30°							135°	8dB	+1dB	160°	7dB	+1dB	190°	5dB	+2dB
40°				115°	10dB	+0dB	165°	6dB	+0dB	195°	6dB	+1dB	245°	3dB	+0dB
50°				130°	9dB	-1dB	185°	5dB	+0dB	225°	4dB	+0dB	285°	2dB	+0dB

ST-182															
Horizontal															
No. of elements / Splay angle	1x			2x			3x			4x			5x		
variable	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL
0°	360°	1dB	+0dB	360°	1dB	+6dB	360°	3dB	+10dB	100°	6dB	+12dB	75°	8dB	+14dB
10°				360°	2dB	+6dB	120°	5dB	+10dB	80°	7dB	+12dB	60°	9dB	+14dB
20°				360°	3dB	+6dB	100°	6dB	+9dB	70°	8dB	+12dB	65°	8dB	+13dB
30°				360°	3dB	+6dB	85°	7dB	+9dB	70°	8dB	+11dB	100°	6dB	+11dB
40°				135°	4dB	+6dB	80°	7dB	+9dB	90°	6dB	+9dB	360°	2dB	+7dB
50°				115°	5dB	+6dB	80°	7dB	+8dB	140°	4dB	+7dB	360°	-1dB	+4dB
Vertical															
No. of elements / Splay angle	x1			x2			x3			x4			x5		
variable	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL	Angle	Di	SPL
0°	360°	2dB	+0dB	360°	2dB	+6dB	140°	4dB	+10dB	95°	6dB	+12dB	70°	8dB	+14dB
10°				360°	3dB	+6dB	110°	5dB	+9dB	75°	8dB	+12dB	60°	9dB	+14dB
20°				360°	3dB	+6dB	90°	6dB	+9dB	70°	8dB	+11dB	60°	9dB	+13dB
30°				145°	4dB	+6dB	80°	7dB	+9dB	70°	8dB	+10dB	80°	6dB	+10dB
40°				125°	4dB	+6dB	75°	7dB	+9dB	80°	7dB	+9dB	360°	2dB	+7dB
50°				110°	5dB	+6dB	75°	7dB	+8dB	135°	4dB	+7dB	360°	-1dB	+4dB





[www.dasaudio.com](http://www.dasaudio.com)



**D.A.S. AUDIO, S.A.**

C/. Islas Baleares, 24  
46988 Fuente del Jarro  
Valencia, SPAIN  
Tel. 96 134 0525  
Tel. Intl. +34 96 134 0860  
Fax 96 134 0607  
Fax Intl. +34 96 134 0607

**D.A.S. AUDIO OF AMERICA, INC.**

Sunset Palmetto Park  
6816 NW 77th Court.  
Miami, FL. 33166 - U.S.A.  
TOLL FREE: 1-888DAS4USA  
Tel. +1 305 436 0521  
Fax +1 305 436 0528

**D.A.S. AUDIO ASIA PTE. LTD.**

25 Kaki Bukit Crescent #01-00/02-00  
Kaki Bukit Techpark 1  
Singapore 416256  
Tel. +65 6742 0151  
Fax +65 6742 0157