



# GAIA. Pantalla protectora desplegable



SENER AEROESPACIAL Y DEFENSA / ESPACIO / ALEMANIA

*GAIA. PANTALLA PRO-  
TECTORA DESPLEGABLE*

**Cliente: ASTRIUM / ESA**

**Fecha inicio: enero del  
2006**

**País: Alemania**

**Fecha fin: enero del 2010**

El parasol desplegable (DSA por sus siglas en inglés) de GAIA proporciona un entorno con sombra estable y continua al SVM y PLM del satélite. El DSA está formado por 12 pétalos rectangulares unidos por 12 sectores triangulares para formar un plano casi circular alrededor de la base del vehículo espacial. La diferencia de temperatura entre la capa expuesta al sol y la capa no expuesta al sol es de aproximadamente 150 °C.

En la configuración de trabajo, el DSA es un círculo plano con un diámetro aproximado de 10.200 mm. Debido a las limitaciones geométricas del carenado del cohete, durante el lanzamiento es necesario plegar el parasol en una configuración con forma de prisma dodecagonal alrededor del escudo térmico para que se ajuste al diámetro del carenado de 3.800 mm.

Cada pétalo está formado por un armazón estructural (perfil en H) compuesto por tubos de CFRP unidos mediante accesorios de montaje de metal.

La función térmica del DSA se logra mediante dos capas de láminas térmicas – lámina del lado iluminado y lámina del lado en la sombra – diseñadas para satisfacer los requisitos térmicos. Estas láminas mantienen su posición gracias a unos dispositivos tensores especiales que mantienen el aislamiento térmico controlado una vez se despliega el elemento.

En el centro del tubo intermedio del perfil en H se ubica el accesorio de montaje mediante el cual se fija el armazón al S/C con el mecanismo de sujeción y liberación.

Los armazones estructurales están unidos a la base (dos bisagras por armazón) y fijados a un anillo montado sobre la base del SVM. Las bisagras ejecutan el despliegue mediante resortes cargados. Los 12



armazones están unidos al eje de las bisagras mediante acoplamientos flexibles formados por un bucle monoeje, cuya finalidad es lograr un despliegue sincronizado durante su activación.

El despliegue se controla de manera activa con dos actuadores DSA. Cada uno de estos actuadores se basa en un actuador y un mecanismo de unión de cuatro barras que frena o proporciona par de accionamiento para garantizar el despliegue del DSA con un ángulo de 90 grados. El control de los actuadores requiere un sistema electrónico de accionamiento del motor por actuador para aplicar las entradas eléctricas a los devanados del motor y lograr un accionamiento paso a paso adecuado. Estos sistemas electrónicos aplican las entradas requeridas a los actuadores mediante un aparejo actuador específico.

Actualmente es el parasol más grande puesto en órbita y sólo será superado por el sucesor del Hubble después de que Gaia haya terminado su vida útil. Anteriormente la sonda WMAP de la NASA había desplegado un parasol de 3 m de diámetro aproximadamente. Por ello el parasol de Gaia se puede considerar un hito importante dentro de los grandes sistemas desplegables para satélites.

- **CARACTERÍSTICAS:**
- El parasol proporciona un aislamiento térmico de la radiación solar de varias órdenes de magnitud. De los 1400 w/m<sup>2</sup> de radiación solar llega al telescopio 5 w/m<sup>2</sup> con una uniformidad de 20 miliwatios/m<sup>2</sup>.
- El peso total incluyendo electrónica es de 125 kg y consume menos de 20 w durante los 4 minutos de despliegue.
- La estructura del parasol sujeta paneles solares además de la protección térmica proporcionando gran estabilidad dimensional con deformaciones de menos del 0,05% en un rango de temperatura de 150°.
- Las protecciones térmicas, dispuestas en dos capas de mantas multicapa (MLI, Multi Layer Isulation), además de su capacidad aislante, incluyen sistemas novedosos de fijación. Su diseño permite su despliegue en órbita, desde una configuración plegada a otra extendida en un diseño único que permite compactar su volumen en un factor de 12.
- Los mecanismos incluyen una combinación de elementos bien probados como el actuador de Sener con otros de nuevo diseño como los acoplamientos flexibles que sincronizan el despliegue, los tensores de la protección térmica que reducen la resistencia al despliegue o el mecanismo de acoplamiento del actuador que determina el perfil de motorización a lo largo del despliegue.

El parasol desplegable (DSA por sus siglas en inglés) de GAIA proporciona un entorno con sombra estable y continua al SVM y PLM del satélite. El DSA está formado por 12 pétalos rectangulares unidos por 12 sectores triangulares para formar un plano casi circular alrededor de la base del vehículo espacial.



En la configuración de trabajo, el DSA es un círculo plano con un diámetro aproximado de 10.200 mm. Debido a las limitaciones geométricas del carenado del cohete, durante el lanzamiento es necesario plegar el parasol en una configuración con forma de prisma dodecagonal alrededor del escudo térmico para que se ajuste al diámetro del carenado de 3.800 mm.

Cada pétalo está formado por un armazón estructural (perfil en H) compuesto por tubos de CFRP unidos mediante accesorios de montaje de metal.

La función térmica del DSA se logra mediante dos capas de láminas térmicas – lámina del lado iluminado y lámina del lado en la sombra – diseñadas para satisfacer los requisitos térmicos. Estas láminas mantienen su posición gracias a unos dispositivos tensores especiales que mantienen el aislamiento térmico controlado una vez se despliega el elemento.

En el centro del tubo intermedio del perfil en H se ubica el accesorio de montaje mediante el cual se fija el armazón al S/C con el mecanismo de sujeción y liberación.

Los armazones estructurales están unidos a la base (dos bisagras por armazón) y fijados a un anillo montado sobre la base del SVM. Las bisagras ejecutan el despliegue mediante resortes cargados. Los 12 armazones están unidos al eje de las bisagras mediante acoplamientos flexibles formados por un bucle monoeje, cuya finalidad es lograr un despliegue sincronizado durante su activación.

El despliegue se controla de manera activa con dos actuadores DSA. Cada uno de estos actuadores se basa en un actuador y un mecanismo de unión de cuatro barras que frena o proporciona par de accionamiento para garantizar el despliegue del DSA con un ángulo de 90 grados. El control de los actuadores requiere un sistema electrónico de accionamiento del motor por actuador para aplicar las entradas eléctricas a los devanados del motor y lograr un accionamiento paso a paso adecuado. Estos sistemas electrónicos aplican las entradas requeridas a los actuadores mediante un aparejo actuador específico.

Actualmente es el parasol más grande puesto en órbita y sólo será superado por el sucesor del Hubble después de que Gaia haya terminado su vida útil. Anteriormente la sonda WMAP de la NASA había desplegado un parasol de 3 m de diámetro aproximadamente. Por ello el parasol de Gaia se puede considerar un hito importante dentro de los grandes sistemas desplegados para satélites.

- **CARACTERÍSTICAS:**
- El parasol proporciona un aislamiento térmico de la radiación solar de varias órdenes de magnitud. De los 1400 w/m<sup>2</sup> de radiación solar llega al telescopio 5 w/m<sup>2</sup> con una uniformidad de 20 miliwatios/m<sup>2</sup>.
- El peso total incluyendo electrónica es de 125 kg y consume menos de 20 w durante los 4 minutos de despliegue.



- La estructura del parasol sujeta paneles solares además de la protección térmica proporcionando gran estabilidad dimensional con deformaciones de menos del 0,05% en un rango de temperatura de 150°.
  - Las protecciones térmicas, dispuestas en dos capas de mantas multicapa (MLI, Multi Layer Isulation), además de su capacidad aislante, incluyen sistemas novedosos de fijación. Su diseño permite su despliegue en órbita, desde una configuración plegada a otra extendida en un diseño único que permite compactar su volumen en un factor de 12.
  - Los mecanismos incluyen una combinación de elementos bien probados como el actuador de Sener con otros de nuevo diseño como los acoplamientos flexibles que sincronizan el despliegue, los tensores de la protección térmica que reducen la resistencia al despliegue o el mecanismo de acoplamiento del actuador que determina el perfil de motorización a lo largo del despliegue.
-