

INFORME ANUAL

2009



HEGAN

Cluster de Aeronáutica y Espacio
del País Vasco

Parque Tecnológico, 303

48170 ZAMUDIO- Bizkaia

Tel: 944 318 987

Fax: 944 317 020

www.hegan.com



INFORME ANUAL 2005

INDICE

1. Presentación	3
2. Organización de la asociación	4
3. Resumen de actividades de HEGAN	
3.1 Área interna	6
3.2 Área externa	8
3.3 Área general	9
4. Resumen de actividades de las empresas asociadas	
4.1 Aeroestructuras	
4.1.1 Grandes aeronaves	12
4.1.2 Aviones regionales	16
4.1.3 Aviones de negocios y aviación general	18
4.1.4 Aviones sector defensa	18
4.1.5 Helicópteros	19
4.2 Motores	
4.2.1 Motores sector civil	20
4.2.2 Motores sector defensa	23
4.3 Sistemas y equipos	27
4.4 Mantenimiento	
4.4.1 Mantenimiento sector civil	30
4.4.2 Mantenimiento sector defensa	31
4.5 Espacio	32
4.6 Proyectos de I+D	36
5. Estadísticas 2005	44
6. Especialidades y principales clientes aeroespaciales	46
7. Agradecimientos	48



HEGAN es socio adherido de



HEGAN es miembro del



HEGAN participa en reuniones de asociaciones regionales organizadas por



HEGAN es miembro fundador de



HEGAN es miembro del consorcio de.....



Esta publicación ha sido patrocinada por:



1 - PRESENTACIÓN

Es para mí un motivo de satisfacción presentar un año más este Informe Anual, que pretende dar a conocer los excelentes resultados cosechados por la industria aeroespacial vasca durante 2005 y las expectativas que se nos abren.

A pesar de un contexto internacional difícil, con un elevado precio del barril de petróleo que exige aviones y motores más eficientes, una peculiar paridad euro-dólar y una gestión de materias primas complejas que nos obligan a mantener una vigilancia permanente a la competitividad de nuestras empresas, el crecimiento del tráfico aéreo en 2005 - en torno al 7,6 por ciento - nos confirma el crecimiento permanente de las previsiones de ventas de aviones.

Entre los motivos de satisfacción por la evolución del ejercicio 2005, en el conjunto de las empresas integradas en la Asociación Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, **HEGAN**, se encuentra la cifra de ventas registrada que ha llegado a los 756 millones de euros, con un incremento cercano al 8 por ciento, que en el conjunto de las PYMES ha alcanzado el valor del 24,30 por ciento. Destacamos también la continuación del ritmo ascendente de los niveles de empleo aeroespacial que, con un crecimiento del 7 por ciento, ha alcanzado los 5.350 puestos de trabajo. La cifra de exportaciones de la industria aeronáutica y espacial vasca no varía respecto al año pasado, manteniéndose en los 525 millones de euros. Respecto a la I+D, aunque el porcentaje sobre la facturación ha descendido al 10%, el porcentaje medio anual desde el año 1992 alcanza el 19 por ciento de la facturación de las empresas.

Entre los hitos del año 2005 destaca el inicio de la producción del A380, cuyas primeras entregas se producirán a finales de este año 2006, así como el trabajo para el desarrollo del A350, un programa que acaba de sufrir un retraso en su lanzamiento oficial. Me honra transmitir que nuestras empresas asociadas colaboran directamente con todas las divisiones de Airbus (Francia, UK, Alemania y España) en diferentes paquetes de trabajo correspondientes a la mayoría de sus programas.

Otros hechos significativos son los contratos alcanzados en nuevos programas como el Boeing 787, para el cual **ITP** colaborará en el motor Trent 1000 como socio a riesgo-beneficio, o el Boeing 747-LCF, en donde **GAMESA AERONÁUTICA** participa ya activamente en el desarrollo de una de las secciones más críticas del fuselaje de este avión, la zona de apertura y carga.

Y para finalizar los hitos, en las tareas de espacio **SENER** completó el diseño del subsistema del guiado, navegación y control del vehículo automatizado que operará en la Estación Espacial Internacional y que prestará apoyo a los astronautas en labores de mantenimiento, reparación y operaciones de rescate. Estos hechos se unen a la buena evolución de nuestras pymes asociadas, que habiendo logrado una mayor diversificación en su cartera de clientes, permite hablar de un tejido aeroespacial vasco cada vez más maduro y consolidado.

Este año 2005 ha sido el año en el que varios centros tecnológicos se han unido a la asociación, componiendo la misma, a fecha de hoy, 32 socios. Damos pues la bienvenida a **CTA**, 'hijo' de los primeros socios de **HEGAN**, a **FATRONIK** y a **TECNALIA AEROSPACE**, muy activo desde los inicios del Cluster a través de INASMET. Con esta decisión, la Asociación es más "Cluster" que nunca. El conjunto de los integrantes de la Asociación son capaces de trabajar prácticamente en todos los subsectores aeroespaciales y de llevar a cabo el ciclo completo de desarrollo de productos y servicios desde las fases de I+D y diseño a las de fabricación, integración, ensayos, certificaciones y soporte de producto.

Desde estas páginas, quería aprovechar a hacer un llamamiento a las entidades financieras e instituciones para que todos estos agentes se impliquen como lo están haciendo en otras regiones españolas y europeas. El objetivo consistiría en conseguir una herramienta financiera adecuada que apoye a todo el sector, especialmente a las pymes, y que posibilite la materialización de nuevos contratos RRSP -'Risk Revenue Sharing Partnership'-, base del crecimiento y estabilidad de las empresas a largo plazo.

Durante 2005, la asociación **HEGAN** empezó a implementar las tareas y actuaciones previstas en la Reflexión Estratégica 2005-2015 y ha ido incorporando actividades a su trabajo diario consideradas de real interés para el sector aeroespacial vasco.

Así, **HEGAN** siguió realizando actividades en las distintas áreas de su competencia: tecnología, calidad, internacionalización, representación y promoción. Dentro de éstas destacan el liderazgo en el Estado en el proyecto europeo ECARE (herramienta europea de ayuda para las pymes en su participación en Proyectos Integrados del VI Programa Marco) que se mantendrá en el VII con ECARE+; así como la asistencia agrupada a ferias, entre las que resalta la asistencia a Paris Air Show y, por primera vez y con carácter de continuidad, la invitación a asistir a la Comisión Delegada de ATECMA (Asociación Española de Fabricantes de Material Aeroespacial).

Por otra parte, fue para esta Asociación un orgullo especial recibir la invitación por parte de la Comisión Europea para divulgar la experiencia de **HEGAN** a representantes de los nuevos Estados Miembros en el otoño de 2005, iniciativa que se ha repetido para los próximos AERODAYS de Viena, y que nos anima a seguir trabajando con mayor ilusión en el dirección marcada.

Me despido aquí legando al siguiente Presidente un proyecto ilusionante, el de apoyar desde **HEGAN** el desarrollo de este sector aeroespacial vasco. Sector que, gracias a todos los personas que trabajan en él, cada día disfruta de mayor reconocimiento internacional, y que, he tenido la satisfacción y el honor de presidir.

Jorge Unda
Presidente de **HEGAN**



OBJETIVOS

La Asociación Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco – **HEGAN** – tiene como finalidad la realización de cuantas acciones se estimen necesarias para potenciar, promover y estimular el desarrollo de un tejido industrial, profesional, tecnológico e investigador en condiciones de suministrar bienes, productos y servicios para el mercado mundial aeroespacial. Pretende lograr así la máxima coordinación y sinergia entre los agentes implicados y elevar el nivel del sector estratégico aeroespacial vasco hasta cotas de reconocimiento internacional, contribuyendo al fortalecimiento de la economía, favoreciendo la creación de puestos de trabajo de alta especialización, el desarrollo científico y técnico de la sociedad y la reconversión de la industria hacia actividades de mejor futuro y más alto valor añadido.

ORGANIZACIÓN

ASAMBLEA GENERAL

Es el máximo órgano de la Asociación, está integrada por todos los socios, siendo por tanto el foro de expresión de la voluntad de éstos.

JUNTA DIRECTIVA

Es el Órgano Colegiado de Administración y Dirección. Sus miembros son designados por la Asamblea General:

• Miembros 2005

- Jorge Unda (Presidente), **SENER**
- José Luis Osoro (Vicepresidente), **GAMESA AERONÁUTICA**
- Plácido Márquez (Secretario), **ITP**
- José Ignacio Tellechea (Vocal), **GOBIERNO VASCO**
- Javier Hernando (Vocal), **GOBIERNO VASCO**
- Román Arrasate (Vocal), **AEROSPACE ENGINEERING GROUP**
- Luis Urkidi (Vocal), **TECNICHAPA**
- José Juez (Director Gerente), **HEGAN**

COMITÉ EJECUTIVO

En 2005 se creó el Comité Ejecutivo. Este grupo, delegado de la Junta Directiva, actúa como órgano ejecutivo en las actuaciones del Cluster, se reúne bimestralmente y sus miembros son:

- Juan Ignacio Burgaleta, **SENER**
- Alfredo Esquisabel, **GAMESA AERONÁUTICA**
- Plácido Márquez, **ITP**
- Juan Miguel López Uria, **GOBIERNO VASCO**
- Román Arrasate, **AEROSPACE ENGINEERING GROUP**
- Joseba Cano, **AEROTEAM**
- Eduardo Junkera, **DMP**
- Luis Urkidi, **TECNICHAPA**
- José Juez, **HEGAN**

A partir de este año, los comités fijos de **HEGAN** han sufrido una reestructuración debido al proceso de reflexión estratégica 2005-2008-2015. Estos comités han pasado a ser grupos de trabajo temporales y flexibles dedicados específicamente a actuaciones puntuales y que reportan al Comité Ejecutivo. Estos grupos de trabajo se crean y desaparecen a voluntad de los asociados.



Empresas Asociadas



GAMESA AERONÁUTICA
GAMESA AERONÁUTICA, S.A.
www.gamesa.es
lperez@aero.gamesa.es
Contacto: Luis Pérez Oliva



ITP
INDUSTRIA DE TURBO
PROPULSORES, S.A.
www.itp.es
placido.marquez@itp.es
Contacto: Plácido Márquez



SENER
SENER, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
www.sener.es
javier.vinals@sener.es
Contacto: Javier Viñals



ADS
ADVANCED DYNAMIC SYSTEMS, S.L.
www.ads-gyro.com
ads@ads-gyro.com
Contacto: Jesús Gómez



AERO DL TOOLS
RIBEIRO Y DE LUCA TOOLS, S.L.
www.aerodltools.com
aerodltools@aerodltools.com
Contacto:
Carlos Pompeo De Luca



AEROTEAM
AEROTEAM, S.L.
www.aeroteam.biz
direccion@aeroteam.biz
Contacto: Joseba Cano



AEROMEC
PROMOCIONES Y CONTRUCCIONES
MECÁNICAS MUGARRA, S.A.
www.aeromec.es
jjm@aeromec.es
Contacto: Juan José Martín



AEROSPACE ENGINEERING GROUP
AEROSPACE ENGINEERING GROUP, S.L.
www.aerospaceengineeringgroup.com
roman.arrasate@aegroup.net
Contacto: Román Arrasate



AIBE
TALLERES AIBE, S.A.
www.aibe.es
aibe@aibe.es
Contacto: Patxi Balerdi



ARATZ
TALLERES ARATZ, S.A.
www.sea.es/aratz
aratz@sea.es
Contacto: Javier Balsategui



ASTORKIA
MECANIZADOS ASTORKIA, S.L.
www.astorkia.com
mecnizados@astorkia.com
Contacto: Iñaki Astorkia



BURDIN BERRI
BURDIN BERRI, S.L.
www.burdinberri.com
burdinberri@burdinberri.com
Contacto: José Manuel Gárate



BURULAN
BURULAN, S.A.
www.hegan.com/web/burulan
burulan@burulan.com
Contacto: Juan José Urrutia



DMP
DESARROLLOS
MECÁNICOS DE PRECISIÓN, S.L.
www.dmp.aero
obolibar@dmp.aero
Contacto: Oier Bolibar



ELECTROHILO
ELECTROHILO, D. G., S. L.
www.hegan.com
electrohilo@clientes.euskalteLes
Contacto: Mikel Ruiz Ruiz



IONTECH
TRATAMIENTOS SUPERFICIALES
IONTECH, S.A.
www.grupottt.com
iontech@adegi.es
Contacto: Iñaki Manero



LAZPIUR
CONSTRUCCIONES MECÁNICAS
JOSÉ LAZPIUR, S.A.
www.lazpiur.com
a.ondarra@lazpiur.com
Contacto: Ainhoa Ondarra



MESIMA
MESIMA BILBAO, S.A.
www.sarenet.es/mesima
jacastano@mesima.com
Contacto: José Antonio Castaño



METRALTEC
METRALTEC, S.L.
www.hegan.com/web/metraltec
amendibil@metraltec.com
Contacto: Alberto Ortiz de Mendibil



MICROFUSION DE ALUMINIO
MICROFUSION DE ALUMINIO, S.A.
www.alfalan.es
badiola@alfalan.es
Contacto: Alberto Badiola



NOVALTI
NOVALTI, S.A.
www.hegan.com/web/novalti/
aloizaga@novalti.com
Contacto: Ander Loizaga



NUTER
NUTER, S.A.
www.sagola.com/nuter
nuter@sea.es
Contacto: José Mª Ruiz



PCB
PRECICAST BILBAO, S.A.
www.pcb.es
pcb@pcb.es
Contacto: Imanol Arrizabalaga



SIEGEL
SIEGEL, S.A.
www.siegel-sa.com
siegel@infonegocio.com
Contacto: Ernesto Pérez



SPASA
SUBCONTRATACIÓN DE
PROYECTOS AERONÁUTICOS, S.A.
www.spasa.es
klaus.maier@grupoaciturri.com
Contacto: Klaus Maier



TECNASA
TECNOLOGÍAS AEROSPAZIALES, S.A.
www.tecnasa-group48.com
tecnasa@futurnet.es
Contacto: Mikel Lekue



TECNICHAPA
TECNICHAPA, S.A.
www.tecnichapa.com
bes@tecnichapa.com
Contacto: Borja Emparan



TEY
INDUSTRIAS TEY, S.L.
www.industriastey.com
administracion@industriastey.com
Contacto: José Valentín Olabegoeaskoetxea



TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT
TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT, S.A.
www.grupottt.com
xberasategi@grupottt.com
Contacto: Xabier Berasategi

Centros Tec. Asociados



CTA
FUNDACIÓN CENTRO DE TECNOLOGÍAS AERONÁUTICAS
www.ctaero.com
cta@ctaero.com
Contacto: Juan Pedro Vela



FATRONIK
FUNDACIÓN FATRONIK
www.fatronik.com
ajsaenz@fatronik.com
Contacto: Agustín Sáenz



TECNALIA AEROSPACE
FUNDACIÓN TECNALIA
www.tecnalia.info
e.erauzkin@tecnalia.info
Contacto: Estibalitz Erauzkin

La Asociación Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco – **HEGAN** – implementó durante 2005 las tareas y actuaciones previstas en la 'Reflexión Estratégica 2005-08-15' e incorporó actividades a su trabajo diario en la medida en que se consideraban de real interés para el sector aeroespacial vasco. Se resumen a continuación las actividades más importantes llevadas a cabo por la asociación en 2005.

3.1 ÁREA INTERNA

3.1.1 COMPETITIVIDAD: TECNOLOGÍA

Proyectos ECARE / ECARE+

En esta área destaca la actividad de **HEGAN** en el proyecto europeo ECARE, como miembro del consorcio impulsor del proyecto y líder del mismo en el Estado Español, que ha finalizado en 2005 después de dos años de trabajo. Este proyecto fue una medida de acompañamiento del V Programa Marco (5PM), que empezó como una experiencia piloto para el 6PM con el fin de impulsar – en colaboración con otras asociaciones regionales aeroespaciales europeas – la participación de PYMEs en Proyectos Integrados aeronáuticos (IPs). ECARE se ha convertido en una herramienta práctica y útil que ha merecido los elogios de la Comisión Europea, como consecuencia de los resultados positivos generados tras la segunda llamada del 6PM. A finales del 2005, se confirmó la continuidad de esta herramienta con la aprobación, por parte de la Comisión Europea, del proyecto ECARE+, que confirma la buena valoración de la UE al papel de las Asociaciones Regionales para apoyar a las PYMES.

Proyecto AEROSFIN

En 2005, se aprobó el proyecto europeo AEROSFIN (AEROnautical Spanish and French INterregional network), dentro del marco de ayudas Interreg IIIA. Este marco trata de estimular la cooperación interregional y reforzar la cohesión económica y social entre regiones adyacentes. AEROSFIN es un proyecto de colaboración técnica y científica para la mejora del mecanizado aeronáutico. Los socios de este proyecto son las Escuelas de Ingeniería de Tarbes y Bilbao, el Centro tecnológico vasco FATRONIK y las asociaciones ESTIA Innovation (Francia) y **HEGAN**. Los tres primeros participaban como socios investigadores, siendo los dos últimos los que desarrollan un papel de vínculo con la industria para que los avances en este campo de investigación sean realmente eficaces y resuelvan problemas prácticos de la industria.

En 2005, a parte de las actividades propias de investigación, coordinación y divulgación (www.aerosfin.org) se llevó a cabo una "AERODEMO" en las instalaciones de **FATRONIK** donde se hicieron demostraciones prácticas de sistemas de producción (thin wall machining, friction stir welding, incremental sheet metal forming, etc...) a la que asistieron cerca de 60 personas de 25 entidades diferentes.



Coordinación en tecnología e innovación

HEGAN trata de mantener un papel de coordinador del campo tecnológico aeroespacial, y dedica esfuerzos a la gestión de la información y divulgación tecnológica del sector a todos los niveles: información de ayudas a la I+D, estimulación para la puesta en marcha de proyectos en cooperación, etc. En esta área, **HEGAN** ha seguido trabajando con los representantes españoles y europeos de los proyectos SCRATCH y AEROSME, que son las otras dos medidas de acompañamiento – al igual que ECARE – del Programa Marco Europeo para impulsar la participación de PYMEs aeroespaciales en los distintos Proyectos Europeos de I+D; ha asistido a jornadas tecnológicas; ha organizado visitas de empresas para potenciales colaboraciones y ha gestionado un año más la difusión del Boletín de Vigilancia Tecnológica del sector.

3.1 ÁREA INTERNA

3.1.2 COMPETITIVIDAD: CALIDAD E INNOVACIÓN DE LA GESTIÓN Y FACTORES

Norma EN9100

Siguiendo el trabajo de los últimos años relacionado con la promoción de la certificación EN9100, el total de las empresas socias susceptibles de ser certificadas en esta norma estaban ya homologadas en esta certificación aeroespacial antes del verano. 2005 ha sido el año de culminación de un proceso que empezó en 1999 al impulsar el desarrollo de una norma de calidad propia, aunando criterios de las normas ISO 9000:94, por un lado, y de la industria aeroespacial europea y americana, por otro, denominada **HEGAN 9000**. Todo este proceso ha facilitado que el sector aeroespacial vasco se encuentre en el grupo de cabeza en el número de empresas certificadas en esta norma aeroespacial europea y que la calidad sea parte de la cultura de nuestras empresas.

Certificación PRI/NADCAP

Tras la jornada de presentación a los suministradores de los principales fabricantes aerospaciales del Estado sobre la implantación del esquema NADCAP de certificación de procesos especiales, organizada por **ITP** y **HEGAN** en Derio-Bizkaia, el sector vasco ha mantenido un compromiso real con estas nuevas disposiciones PRI/NADCAP. Así, tan sólo en un año, más del 50% de procesos especiales existentes estaban certificados en 2005 y ya está planificada la certificación del restante en el año 2006.

IAQG/EAQG

Otra manifestación del significativo compromiso de la industria aeroespacial vasca con la calidad es la participación de **HEGAN** en el EAQG (European Aerospace Quality Group) como miembro de pleno derecho, y la organización de su encuentro bianual en el Hotel Sheraton de Bilbao, en el mes de febrero de 2005. Estas reuniones se celebran en diferentes localidades europeas, y ésta de Bilbao se convirtió en una sesión con récord de asistentes, al registrar a 50 representantes de prácticamente todas las empresas europeas del sector, cifra superior a la participación media en las sesiones de este comité, que ha sido del orden de 35 personas. Los anfitriones de esta reunión fueron **HEGAN** e **ITP** – representante, este último, de la industria aeroespacial vasca en el grupo de calidad EAQG -. El objetivo de esta reunión fue abordar la estrategia del sector europeo y la revisión del grado de avance de las diferentes iniciativas puestas

en marcha de cara a la reunión del IAQG, que tuvo lugar en abril de 2005 en Amsterdam.

En estos encuentros del IAQG (Internacional Aerospace Quality Group) intervienen los tres sectores en los que está dividida esta organización internacional creada en 1998, representados por los miembros de Europa, a través de EAQG; los de América (AAQG) y los de Asia-Pacífico (APAQG), en total alrededor de 60 empresas aeroespaciales de todo el mundo, que se reúnen con el propósito de poner en marcha iniciativas que supongan mejoras significativas de la calidad, seguridad y reducción de los costes en la cadena de aprovisionamiento a través del establecimiento de actividades de cooperación, basadas en el objetivo de lograr la confianza entre las empresas aeroespaciales internacionales. Para ello, se establecen normas y requisitos comunes, procesos de mejora continua para productos y procesos en toda la cadena de suministro, métodos para compartir resultados y planes de implantación para llevar a cabo las iniciativas que vayan surgiendo.

Acuerdo Medioambiental

A finales del 2005, **HEGAN** dio muestras también de su firme compromiso con el Medio Ambiente al colaborar en la puesta en marcha de la firma del Acuerdo Medioambiental para el sector aeronáutico, como parte de la estrategia de las instituciones vascas de integración del medio ambiente en los principales subsectores industriales.

Este acuerdo supondrá una importante contribución a la calidad ambiental además de un respaldo técnico, económico y administrativo por parte de la Administración. En una visión más amplia, la aplicación de los Acuerdos Medioambientales favorecerán el mercado interior y las normas de competencia en base a la obtención de bienes y servicios de alta calidad.

Tras varias sesiones informativas organizadas por IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, que completan la información distribuida a las empresas desde **HEGAN**, un importante número de ellas respaldaron este proceso mediante la firma de la carta de compromiso. En 2006, se prevé la formalización del Acuerdo entre el

3.2 ÁREA EXTERNA

Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco y los representantes de dichas empresas.

Curso de intensificación aeronáutica

HEGAN ha seguido contribuyendo a la continuidad del Curso de Intensificación en Tecnologías Aeronáuticas, impartido en la Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao (ESIB), y asistió a la entrega de diplomas de una nueva promoción. Una particularidad importante de este curso es la cercanía a la realidad empresarial, dado que fue diseñado por empresas vascas del sector y la ESIB en colaboración con la Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos (ETSIA – Universidad Politécnica de Madrid), y los miembros más importantes de nuestro Cluster colaboran activamente mediante programas de prácticas de los alumnos a los que se les facilita también la realización del Proyecto de Fin de Carrera.

Otras

El Cluster ha facilitado a sus miembros la identificación de oportunidades de negocio mediante el apoyo a la formación de grupos de trabajo que impulsen estudios de mercado o agrupaciones empresariales, y la puesta en común de grupos de mejora de procesos industriales y de gestión.

3.2.1 FERIAS MISIONES Y ENCUENTROS PROFESIONALES

Le Bourget 2005

En 2005 **HEGAN**, como todos los años impares, realizó un esfuerzo por participar en el Paris Air Show 2005, posiblemente la feria aeroespacial más importante a nivel internacional, celebrada en las cercanías de París (en el aeródromo de Le Bourget), donde contó con un stand de 50 m² a disposición de sus socios. Desde ya hace varios años el País Vasco se ha consolidado como el segundo polo aeroespacial del Estado tras Madrid y al mismo nivel que Andalucía. Estas tres CCAA concentran alrededor del 90% de la facturación y empleo aeroespacial total español. Este peso específico se demuestra también en la participación en Le Bourget 2005: de los 25 stands englobados en el Pabellón Español, una tercera parte, pertenecieron a entidades vascas, ocupando casi el 40% del suelo del mencionado Pabellón.



Las actividades más destacadas de **HEGAN** en esta feria fueron la atención del stand y de los asociados presentes (un total de 200 visitas entre compañías, instituciones, privados y autoridades); la organización de reuniones personalizadas entre empresas a través de otras entidades y asociaciones regionales y la asistencia a la jornada de clausura del proyecto ECARE como ponente, que tuvo lugar en el auditorio del stand de EADS y contó con la presencia de representantes de la Comisión Europea, diversos clusters y asociaciones europeas, y del IMG⁴.

Subcontratación 2005

2005 ha sido un año de participación piloto en la feria de Subcontratación 2005 celebrada en Bilbao dentro del marco de la Cumbre Industrial y Tecnológica 2005. Después de un acuerdo con los organizadores, BEC (Bilbao Exhibition Centre), **HEGAN** y 4 de sus socios formaron lo que se espera que en un futuro sea una isla aeroespacial vasca dentro del pabellón. Se recibieron visitas esporádicas de relevancia, lo que ha supuesto cierto éxito en esta participación, y vaticina futuros acuerdos con los organizadores para siguientes ediciones.

Aerosolutions 2005

HEGAN, esta vez con 9 de sus asociados, ha participado agrupadamente en estos encuentros de negocios en Burdeos. Uno de los éxitos de esos encuentros reside en que se participa mediante la contratación de una agenda de reuniones predeterminadas con contratistas y clientes del sector, de carácter obligatorio. El buen resultado de esta actividad para los miembros de **HEGAN** queda patente en el número de entrevistas y reuniones mantenidas entre éstos - en el papel de subcontratistas - y diferentes clientes aeroespaciales, que ascendió a 71.

3.3 ÁREA GENERAL

3.3.1 INFORMACIÓN Y GESTIÓN

Proyecto COAST

2005 ha sido el último año de participación del Cluster en el proyecto COAST, financiado por INTERREG IIIB, en el programa "Espacio Atlántico". Las asociaciones regionales participantes en este proyecto (ADOURECOMPETITIVITÉ, WALES AEROSPACE y HEGAN) han pretendido favorecer el establecimiento de relaciones comerciales y cooperación entre empresas aeroespaciales de las tres regiones. Este proyecto sigue su camino intentando establecer una plataforma de confianza entre las tres regiones con el fin de promover la generación de negocio entre compañías de las mismas y con expectativas de participar en nuevos proyectos con otras regiones. Fruto del trabajo de este proyecto, así como de su actividad en ECARE, HEGAN está siendo invitado a participar en otros proyectos como TECINNOV o SIDEREUS, que otras regiones están impulsando siguiendo el marco de actuación y colaboración de COAST.

Vigilancia de mercado y de oportunidades

HEGAN intenta consolidar la presencia del sector en reuniones, misiones y visitas, participa en encuentros y eventos de ámbito internacional y gestiona una buena cantidad de información de mercado procedente de gran cantidad de fuentes puesta a disposición de los socios en la intranet de su página web.

En 2005, HEGAN ha dedicado un tiempo importante a mejorar, mantener y dar contenidos prácticos y útiles al sistema interno de foros incluido en nuestra intranet. El foro de la web de HEGAN es un sistema con distintos y estructurados niveles de acceso donde, por un parte, pueden entrar simultáneamente diferentes entidades para debatir sobre materias y áreas muy diversas y, por otro lado, los socios disponen de una herramienta de información empresarial sectorial. En relación con esta gestión de la información, el año 2005 la Asociación HEGAN ha adaptado a la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD).

También en el pasado ejercicio, se han admitido 7 socios nuevos: cuatro industriales, ADS, AERODLTOOLS, TALLERES AIBE y ELECTROHILO; y los centros tecnológicos CTA, 'hijo' de los primeros socios de HEGAN, FATRONIK y la corporación TECNALIA AEROSPACE, muy activo desde los inicios del Cluster a través de INASMET. En su conjunto, estas 32 entidades trabajan en casi todos los subsectores aeroespaciales y pueden llevar a cabo el ciclo completo de desarrollo de productos y servicios: I+D, diseño, fabricación, integración, ensayo, certificación y soporte de producto.

3.3.2 REPRESENTACIÓN Y PROMOCIÓN

2005 ha sido otro año con numerosas actuaciones en el área de representación, comunicación, promoción y relaciones institucionales, que tienen por objeto reforzar la imagen del sector aeroespacial vasco, mantener una relación fluida con todos los agentes decisorios del sector y desarrollar una labor de comunicación al entorno aeroespacial mundial y al resto de la sociedad.

Se han seguido manteniendo, por tanto, contactos con entidades clave del sector a cualquier nivel, tanto públicas como privadas. Cabe mencionar de una forma especial la invitación a la participación, con carácter permanente, en la Comisión Delegada de la Asociación Española de Constructores de Material Aeroespacial (ATECMA).

En el mes de Setiembre de 2005 HEGAN fue invitado por la Comisión Europea a la jornada titulada 'Developing new Member States' capabilities in Aeronautics research" para compartir la experiencia de HEGAN sobre distintos representantes de los nuevos Estados miembros de la Unión Europea.

En cuanto a los elementos de difusión, la Asociación ha puesto en marcha plan de comunicación especial contratado a una agencia de medios especialista con el fin de aportar rigor informativo acerca de nuestro Cluster en los medios de comunicación social.

4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES



4.1 AEROESTRUCTURAS

4.1.1 Grandes aeronaves

4.1.2 Aviones regionales



4.1 AEROESTRUCTURAS

4.1.3 Aviones de negocios y aviación genral

4.1.4 Aviones sector defensa

4.1.5 Helicópteros



4.2 MOTORES

4.2.1 Motores sector civil

4.2.2 Motores sector defensa

S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS



4.3 SISTEMAS Y EQUIPOS



4.4 MANTENIMIENTO

4.4.1 Mantenimiento sector civil

4.4.2 Mantenimiento sector defensa



4.5 ESPACIO



4.6 PROYECTOS I+D

4.6.1 Ingeniería de aeronaves y espacio

4.6.2 Procesos y materiales

4.6.3 Ensayos

4.6.4 Herramientas de I+D



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES DE

4.1 AEROESTRUCTURAS

4.1.1 GRANDES AERONAVES

AIRBUS – A380

GAMESA AERONÁUTICA es responsable del diseño, fabricación de prototipos y producción de la estructura metálica de la denominada Sección 19, para en el fuselaje y los bordes de ataque y salida, así como los elementos de unión de los cajones, del estabilizador horizontal del A380, a través de su filial ICSA en Toledo.

Durante el año 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** consolidó la producción mientras el avión realizaba su primer vuelo en Abril y trabajaba en los ensayos necesarios para su certificación, prevista para el último trimestre del 2006 entregándose al cliente componentes para 24 aviones. También se trabaja en la campaña de ensayos estáticos “full scale” en la versión de pasajeros.

A lo largo del 2005 ha participado con AIRBUS en los siguientes proyectos: asistencia técnica en el diseño conceptual de la S-19 del A350 en sus instalaciones de Getafe; desarrollo de las nuevas versiones del carguero A380-800F, trabajo que se alargará hasta mediados de 2006; colaboración junto con EADS-CASA en la preparación de documentación de certificación de la “Belly Fairing” del A380 y , a través de su filial ICSA, en los rigidizadores y angulares de la S-19 del A380.

En Marzo de 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** a través de su filial EASA DEL SUR (Sevilla) ha sido adjudicataria del montaje de la puerta de carga para la familia de Airbus A300/A310, llegando a 15 entregas a lo largo del año. Otra de sus filiales, ICSA, siguió fabricando piezas elementales metálicas para el A320.

Siguiendo sus prioridades estratégicas **TECNICHAPA**, ha iniciado un plan de inversiones en nuevos procesos de fabricación en el campo de la transformación de chapa e integración de conjuntos que estarán operativos durante el 2006. En línea con el compromiso estratégico de desarrollo de la actividad aeronáutica, **TECNICHAPA** está realizando notables avances para alcanzar mayor negocio y más diversificado (nuevos clientes, nuevos campos de aplicación y nuevos y más programas). Durante el año 2005, **TECNICHAPA** ha iniciado nuevas actividades en el campo de las estructuras, en concreto, han desarrollado y fabricado nuevas piezas de tipo estructural cuya aplicación se enmarca en la Sección 19.1. dentro del Programa A380.

Durante el año 2005, la empresa **AEROMECH**, especialista en el mecanizado de titanio y otras aleaciones especiales, ha estado presente en este capítulo de grandes aeronaves donde ha fabricado piezas estructurales de aluminio para el Airbus A380, como son los diafragmas estructurales que forman parte del ala del A380.

De la misma forma, **NOVALTI** desarrolló la Ingeniería de fabricación del conjunto de partes metálicas de la zona 5 de la “Belly Fairing” del mismo avión Airbus A380, entregando a EADS-CASA los componentes, subconjuntos y montajes



GAMESA AERONÁUTICA



AEROMECH



NOVALTI



LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.1 AEROESTRUCTURAS

correspondientes al número de aviones planificados para la serie.

La empresa **BURULAN**, dedicada a la mecanización y fabricación de componentes, ha ampliado en 2005 su parque de maquinaria con un centro de 5 ejes más y ha estado ligada a proyectos aeronáuticos como subcontratista de **GAMESA AERONÁUTICA** en el programa A380.

TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT destaca en 2005 por haber obtenido la certificación en EN9100 y la certificación aeronáutica NADCAP para sus procesos especiales, siendo la primera empresa de subcontratación de tratamiento térmico que la consigue, y estando en fase de homologación por parte de algunos clientes como CESA, Messier-Dowty o EADS-CASA. **TTT** sigue presente en el programa A380.

Otra de las empresas socias dedicadas a los tratamientos superficiales, en este caso especializada en tratamientos térmicos de aceros aleados, que permiten conseguir características excepcionales de resistencia mecánica y rendimiento, es **TEY**, que participa en este avión dentro del programa TTP-Wing.

SPASA ofrece soluciones cada vez más integradas para el sector Aeronáutico y está optimizando al máximo su capacidad para la producción de componentes estructurales y potenciando su sistema de ingeniería y montaje. Dentro

del programa A380 mecaniza piezas para la zona 2 de la "Belly Fairing".

Mecanizados **ASTORKIA**, especialista en mecanizado de componentes aeronáuticos, participa en el A380 fabricando componentes estructurales, así como **NUTER** que fabrica piezas de la sección 19 del A380.



ASTORKIA

La empresa **METRALTEC** ha mantenido su vinculación con el sector aeronáutico trabajando para este programa en procesos de mecanizado por CNC y alta velocidad, conformado de chapa, pintura y tratamientos térmicos, añadiendo a su oferta la de submontajes aeronáuticos con un nivel de integración cada vez mayor.

Las actividades de la empresa **BURDINBERRI** se centran en proyectos "llave en mano" para la fabricación de utillaje aeronáutico y automatización de procesos de montaje y ensamblaje. Sus recursos le permiten fabricar utillaje de grandes dimensiones con capacidad para abordar y gestionar proyectos de envergadura y grandes series en plazos muy cortos, como ocurre en su participación en el programa A380, en donde provee de gradas automáticas, mesas de curado y utillaje de moldes.

MESIMA, es especialista en cortes especiales y en la gestión y recepción cualitativa de materiales realizando, por tanto, el suministro de materia prima y preformas de aluminio, titanio y aceros; participa en el A380 como proveedor de diferentes subcontratistas de materia prima preformada o pre-mecanizada.

SIEGEL ha venido desarrollando y potenciando su actividad en la fabricación de componentes mecanizados para diferentes programas en el sector aeroespacial, entre ellos diferentes componentes estructurales para el AIRBUS A380, fruto de su esfuerzo en obtener las máximas certificaciones en calidad aeroespacial, así como las homologaciones de diferentes e importantes clientes del sector.

ARATZ continúa trabajando para el sector aeronáutico con la realización de utillaje, maquinaria y piecero especial, con procesos de mecanización de hasta 5 ejes por CAD-CAM, abarcando áreas tan diversas como la fabricación de prototipos, moldes para composites, utillajes para montajes; también está presente en este programa A380.

SENER participa en los principales programas aeronáuticos europeos. Además de poseer una contrastada experiencia en diseño y certificación de elementos de material compuesto, interviene en trabajos de ingeniería de elementos complejos en material metálico sometidos a importantes requerimientos de



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.1 AEROESTRUCTURAS

fatiga, campo en el que **SENER** cuenta con una dilatada experiencia. Dentro del programa del A380 y durante 2005, **SENER** ha finalizado con éxito la puesta a punto de los paneles de la "Belly Fairing", y ha iniciado los trabajos de certificación de las trampas del tren de aterrizaje y el cajón de estabilizador horizontal. Estos componentes son diseños de AIRBUS-ESPAÑA y la misión de **SENER** es certificar dicho diseño con las nuevas cargas obtenidas de los ensayos de vuelos. Asimismo, se trabaja en colaboración con AIRBUS-ESPAÑA en el diseño del estabilizador horizontal correspondiente a la versión de Carga ("Freighter") del A380.

Para este mismo avión, **AEROTEAM** provee de utillaje de recorte, piezas para el Rudder, el Elevator y refuerzos para la sección 19.

Otras empresas asociadas al Cluster y que han participado en otros programas de AIRBUS, como son las familias A320 y A330/340, han sido **BURULAN**, **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT**, **SPASA** (mecanizando elementos de cabina), **ASTORKIA**, **BURDINBERRI**, **MICROFUSIÓN DE ALUMINIO**, **METRALTEC**, **ARATZ**, **MESIMA** y **SIEGEL**.

CTA (Centro de Tecnologías Aeronáuticas) ha prestado servicio a la industria aeroespacial desde su fundación en 1997, y desde su sede de Miñano-Álava ha continuado en 2005 la realización de ensayos estructurales dentro del programa A380 para diferentes clientes como AIRBUS-Francia, Airbus-España, Socata, **GAMESA AERONÁUTICA** y CESA, habiéndose contratado con AIRBUS-Alemania, para este mismo programa, la realización de ensayos de un componente del ala. De igual manera, ha negociado la realización de ensayos para AIRBUS-Reino Unido, con lo que está trabajando con todos los países participantes en AIRBUS.

Por otra parte, **TECNALIA AEROSPACE** – asociado al Cluster en 2005 – ha realizado actividades en programas de desarrollo para clientes aeroespaciales en varios subsectores. En este capítulo de estructuras, y tomando la preocupación del sector por conseguir procesos más amigables con el medioambiente, **TECNALIA AEROSPACE** ha trabajado en diferentes programas bajo contrato basados en el desarrollo de sistemas de protección libres de cromo y en la incorporación de nanomateriales, en la mejora de prestaciones de estructuras desde el punto de vista de propiedades estructurales y de resistencia al hielo o rayo, por citar algunos ejemplos. Desde esta preocupación ambiental, ha desarrollado un sistema de reciclado de materiales compuestos de calidad aeronáutica para su posterior uso en sectores menos exigentes. En el ámbito europeo, **TECNALIA AEROSPACE** ha trabajado en la fabricación de materiales compuestos mediante procesos alternativos al autoclave que ofrezcan prestaciones suficientes para aplicaciones no críticas pero a un coste menor. En este mismo entorno, está trabajando en la capacidad de actuación de los nanomateriales como elementos activos en el control de vibraciones para su aplicación en este campo de las estructuras.



SENER



BURULAN



METRALTEC



CTA



S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.1 AEROESTRUCTURAS

BOEING

En 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** continuó los trabajos de diseño de la estructura del 747 "Large Cargo Freighter" (Carguero de Gran Capacidad) de Boeing. Este avión es un 747-400 de pasajeros especialmente modificado, que se utilizará para el transporte de grandes estructuras del nuevo Boeing 787 Dreamliner. El mayor perímetro del Carguero de Gran Capacidad permitirá albergar un 300% más carga sobre la cubierta principal que el mayor avión de carga actualmente en servicio regular, el 747-400. Se espera que la certificación del Carguero de Gran Capacidad se produzca en 2006.

Con el contrato firmado ya en el inicio del 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** se convierte así en el primer proveedor español que apoya el programa 787 Dreamliner, trabajando con Boeing en todo el análisis de ingeniería y desarrollo de la "swing zone," la sección crítica del Carguero de Gran Capacidad. La "swing zone" es una estructura muy compleja por la cual el fuselaje trasero se abre para permitir la carga y descarga de las estructuras de materiales compuestos más grandes del 787, como las alas o el fuselaje. La participación en este gran proyecto de Boeing refrenda la capacidad de ingeniería y el potencial tecnológico de **GAMESA AERONÁUTICA**.

AEROTEAM, empresa asociada al Cluster y dedicada al sector aeroespacial desde su fundación, y cuya actividad principal se centra en el diseño, programación y mecanizado de piezas aeronáuticas, utillaje, dispositivos para montaje y piezas avionables, ha empezado a trabajar activamente en el programa 787 de Boeing. En este avión con el sobrenombre de "Dreamliner", **AEROTEAM** diseña y fabrica utillaje para FanCOWLS, Spars, Skins, RMT y Drapage de puertas.

Por último, para grandes aeronaves y en concreto para BOEING, la asociada **BURDINBERRI** ha continuado en 2005 suministrando utillaje de moldeo de revestimiento del timón del modelo 737 de la marca estadounidense.



AEROTEAM



BURDINBERRI



SIEGEL

MESIMA



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.1 AEROESTRUCTURAS

4.1.2 AVIONES REGIONALES

EMBRAER

La tendencia de la familia ERJ 145 de Embraer, al igual que el año anterior, sigue caracterizándose por una deceleración de las ventas debido principalmente a la lógica decadencia del programa por la vida del mismo, aunque este programa ha superado con creces las expectativas de mercado inicialmente previstas, destacando la entrega en febrero de 2005 del avión número 900 (un ERJ135).

Este programa ha supuesto para **GAMESA AERONÁUTICA** su consolidación y liderazgo definitivos en el mercado de los aviones regionales tanto a nivel nacional como internacional. Esta familia está compuesta por los modelos ERJ 135, 140, 145 LR/XR y Legacy. **GAMESA AERONÁUTICA** participa en este proyecto como socio a riesgo en el desarrollo, certificación y, en la actualidad, siendo responsable de la fabricación y mantenimiento, para todos los modelos de la familia de alas, superficies de control, capots de motor, entradas de aire y reversores de empuje, todos ellos equipados con sus correspondientes sistemas y listos para integrar en la aeronave.

Durante el periodo 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** entregó a Embraer conjuntos para 56 aviones, lo que totaliza entregas, por parte de **GAMESA AERONÁUTICA**, de 952 aparatos sin incluir repuestos. También hay que destacar que este año ha entregado componentes para 5 aparatos a la planta que Embraer tiene en China (J-V HARBIN), la cual está en funcionamiento desde hace 1 año. Embraer ha anunciado el fin de serie del XR para Junio de 2006, por lo que **GAMESA AERONÁUTICA** entregará ultimo producto para dicha serie en marzo 2006. De esta línea de producto solo quedarían activos los modelos Legacy en las dos versiones mencionadas anteriormente y los dedicados a Defensa.

GAMESA AERONÁUTICA también participa en diferentes programas de la familia 170/190 como suministrador en exclusiva de las estructuras asignadas durante la vida del mismo, como son la sección trasera del fuselaje, estabilizadores horizontal y vertical, con sus correspondientes elevadores y timón de dirección, teniendo la responsabilidad del desarrollo (diseño y cálculo) y certificación.

La familia de este tipo de avión, que va desde los 70 a los 114 pasajeros y que está formada por los modelos EMB170, 175, 190 y 195, ha tenido como uno de sus hitos principales y destacables la certificación del EMB190, el 30 de Agosto de 2005, y las entregas de las primeras unidades al operador JETBLUE, hitos fundamentales para el crecimiento y consolidación de estos aviones. A principios de año, se anunció el lanzamiento de 2 nuevas versiones (Advance Range -AR-) para los modelos EMB190 y EMB195 que combinan un mayor alcance y una mayor flexibilidad de operaciones. El miembro de la familia con capacidad de hasta 108 pasajeros, el EMB195, tiene prevista su certificación en el segundo trimestre del 2006, consolidándose así toda la familia en el mercado con unos pedidos firmes de 202 aparatos el EMB170, 26 para el EMB175, 234 para el EMB190 y 29 para el EMB195, augurando así un gran futuro para este avión.



GAMESA AERONÁUTICA



GAMESA AERONÁUTICA



ARATZ



S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.1 AEROESTRUCTURAS



A lo largo del ejercicio 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** entregó conjuntos destinados a 52 aviones, completando así un total de 140 aviones del modelo EMB170 y 28 conjuntos para un total de 35 aviones ya entregados del EMB190. Los trabajos se efectuaron en las instalaciones alavesas de GAMESA PRODUCCIONES AERONÁUTICAS, FUASA y MOASA. Como novedad cabe destacar el arranque y puesta en marcha de una nueva planta de montaje en Brasil (GAMESA Do BRASIL), en la que se ha iniciado la fabricación y montaje de los estabilizadores horizontales de los Embraer 190/195, siendo 24 las entregas realizadas a cliente durante el 2005.

Otras empresas asociadas al Cluster **HEGAN** y que han participado en estos programas de EMBRAER han sido: **BURULAN**, **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT**, **ASTORKIA**, **METRALTEC**, **ARATZ** y **MESIMA**. **AEROMEC** hace Piezas estructurales de aluminio para programas Embraer 170/190; **NUTER** fabrica piezas para los empenajes horizontales y verticales del 170 y del 190 y piezas para las alas del 145 y **SPASA** fabrica subconjuntos y elementales para muchos de los programas EMBRAER (135, 145, 170 y 190).

BOMBARDIER

GAMESA AERONÁUTICA desarrolló, y actualmente fabrica, los empenajes horizontal y vertical, incluidos timones de profundidad, de esta familia de aeronaves cuyo cliente e integrador final es la empresa canadiense Bombardier. **GAMESA AERONÁUTICA** entrega estos productos totalmente terminados, incluyendo las pruebas funcionales correspondientes y sus piezas de acompañamiento, para las que se asegura su correcto montaje.

El número de entregas de **GAMESA AERONÁUTICA** durante el año 2005 fue de 56 aviones. El cumplimiento del plan de entregas de **GAMESA AERONÁUTICA** por medio de su sociedad ubicada en Sevilla, EASA del Sur, sigue mejorándose con respecto al año anterior. Como conclusión, el año 2005 para los Programas CRJ700 y CRJ900 ha vuelto a ser un año positivo, donde nuevamente el Cliente se ha mostrado muy satisfecho con las actuaciones de **GAMESA AERONÁUTICA** en las diferentes actividades del mismo.

Así mismo, **GAMESA AERONÁUTICA** ha colaborado y dado asistencia técnica a nivel de ingeniería en el desarrollo de grandes estructuras de carbono como son fuselaje trasero, estabilizador vertical y belly fairing trabajando en las instalaciones de Bombardier en Canadá para la nueva gama de productos de Bombardier, la serie C.

Otras empresas asociadas al Cluster, y que han participado en estos programas de BOMBARDIER, han sido **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT** y **ARATZ**.



TEY



TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.1 AEROESTRUCTURAS

4.1.3 AVIONES DE NEGOCIOS Y AVIACIÓN GENERAL

EMBRAER

En las series LEGACY Executive y LEGACY Shuttle, pertenecientes a la familia ERJ 145 de la firma brasileña, **GAMESA AERONÁUTICA** participa como socio a riesgo en el desarrollo, certificación y, en la actualidad, siendo responsable de la fabricación y mantenimiento de alas, superficies de control, capots de motor, entradas de aire y reversores de empuje, todos ellos equipados con sus correspondientes sistemas y listos para integrar en la aeronave. La particularidad de estos modelos, como ya se ha comentado antes, es que, junto con las versiones de defensa, serían los únicos modelos de la familia ERJ 145 presentes en los catálogos de venta de Embraer en los próximos años. **SPASA** es suministrador para estas series fabricando subconjuntos y elementales.

DASSAULT

El Falcon 7X, último modelo de alta gama de aviones de negocios del constructor aeronáutico Dassault Aviation, efectuó en 2005 su primer vuelo de prueba desde el aeropuerto de Bordeaux-Mérignac. El objetivo del primer vuelo de prueba del Falcon 7X fue verificar el buen funcionamiento de todos los sistemas del aparato, en particular de los mandos de vuelo eléctricos, utilizados por primera vez en un avión de negocios.

Presentado oficialmente en febrero de 2005, el Falcon 7X es un tri-reactor de lujo con una capacidad máxima de 19 pasajeros, del que y que se espera vender entre 300 y 400 unidades en los próximos 15 ó 20 años, siendo ya 50 las unidades encargadas que suponen dos años de producción. La certificación y las primeras entregas se llevarán a cabo a finales de 2006. El constructor francés es líder en ese sector con el 40 por ciento de las ventas, delante de sus dos competidores, el estadounidense Gulfstream y el canadiense Bombardier. Dassault festejó hace tres años el 40 aniversario del primer vuelo de un Mystere 20, punto de partida del desarrollo de sus aviones de negocios Falcon.

AEROTEAM participa en este programa fabricando utillaje para costillas y refuerzos para la estructura. Otras empresas asociadas al Cluster y que han participado en este programa de DASSAULT han sido **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT**, **ARATZ** - que provee de bastidores de montaje y útiles de recantado en éste y otros programas del fabricante francés - y **CTA**, que ha realizado los ensayos de impacto "Fan Blade Burstout" para este avión de negocios. (**CTA** también hace este tipo de ensayos de impacto para diversos programas de EADS-SOCATA).



AEROTEAM

4.1.4 AVIONES SECTOR DEFENSA

AIRBUS A400M

Durante el ejercicio 2005 **GAMESA AERONÁUTICA**, en su planta de Galicia COASA, ha continuado con el desarrollo, diseño y fabricación de los componentes en fibra de carbono contratados por Airbus-Alemania para las alas del futuro avión de transporte militar A-400. Este programa destaca por un alto contenido tecnológico. La primera entrega se realizó en Diciembre después de los cambios de diseño que se hicieron en Julio. Hay 7 entregas de prototipos previstas para el 2006. En su otra planta de Toledo (ICSA), también para este avión, se fabrican Costillas TIP y de FORMA A400M (EADS CASA) (ICSA).

Dentro del programa del avión de transporte militar A400M, y para el fabricante inglés de composites BROOKHOUSE, **SENER** ha comenzado el diseño del ala en colaboración AIRBUS-UK y AIRBUS-DEUTSCHLAND. Se trata de un diseño completamente innovador en material compuesto ya que tradicionalmente éste se proyectaba en material metálico. En colaboración con AIRBUS-ESPAÑA, **SENER** trabaja en el diseño del cajón del estabilizador así como en el soportado de los sistemas instalados en dicho estabilizador. Se sigue colaborando con ARIES como consultora de primer nivel en diferentes trabajos de Fatiga tanto para el A380 como para el A400M.

AEROTEAM trabaja en este avión fabricando utillaje para Stringers y



DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.1 AEROESTRUCTURAS

4.1.5 HELICÓPTEROS

mecanizando Main Fitting, además **ARATZ** o **BURDINBERRI** son otras de las asociadas que participan en este programa.

CASA C101/212/235/295

GAMESA AERONÁUTICA fabrica y monta, por medio de su sociedad ICSA, los capots de motor del CASA 295 y, a través de su sociedad EASA DEL SUR, está colaborando con EADS CASA en el denominado Working Party (fase de integración del fuselaje del CN295 y 235) que se está realizando en su factoría de San Pablo.

SPASA fabrica subconjuntos y elementales estructurales para los 235 y 295, y **AEROTEAM** piezas estructurales diversas para el 295.

Otras empresas asociadas al Cluster **HEGAN** y que han participado en alguno de estos programas de EADS-CASA han sido: **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT**, **TEY**, **ASTORKIA**, **MICROFUSIÓN DE ALUMINIO** y **SIEGEL**.

OTROS

SPASA fabrica subconjuntos y elementales estructurales para diversos programas de defensa: MRTT –en donde también participa **SIEGEL**–, AWACS, P3B y EUROFIGHTER –en donde también participan **METRALTEC**, **MESIMA** o **ARATZ**–; **AEROTEAM** fabrica piezas para el F18 y **ARATZ** está trabajando para aviones de defensa de DASSAULT.

SIKORSKY S-92

El S-92 es un helicóptero disponible en varias configuraciones para un amplio abanico de operaciones, desde las comerciales de pasajeros y transporte VIP, hasta operaciones militares y de rescate, pasando por utilización específica para el transporte a plataformas petrolíferas. Sus capacidades demostradas lo colocan una generación por delante respecto a otros helicópteros medios en el mercado. **GAMESA AERONÁUTICA** forma parte de un consorcio internacional dedicado al desarrollo y producción de este modelo. Esta participación incluye el diseño, certificación y fabricación de la estructura de soporte de turbina, paredes de fuego, estructura superior del fuselaje, sección de transición del fuselaje, cono de cola y estabilizador horizontal, así como de los interiores. Durante el 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** consolida su producción en serie de forma continuada alcanzándose los 20 helicópteros a final de año, teniendo unas muy buenas previsiones de ventas para el presente año, siendo 39 las entregas hasta la fecha. Cabe destacar la felicitación por parte de nuestro cliente Sikorsky por los trabajos realizados en la fase de diseño preliminar del nuevo H-92 (versión del S-92 con cola partida), del que se han realizado ventas a Canadá y que cuenta con unas previsiones iniciales de 28 helicópteros.

NUTER fabrica piezas de estructura, tanto exterior como de interior, para este helicóptero; **AEROTEAM** participa en este programa con mecanizados varios y útiles de moldeo para puertas y **BURDINBERRI** suministra utillajes de montaje y recanteo.

Otras empresas asociadas al Cluster, y que han participado en este programa de SIKORSKY han sido: **BURULAN**, **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT**, **SPASA**, **ASTORKIA**, **MICROFUSIÓN DE ALUMINIO**, **METRALTEC**, **ARATZ** y **MESIMA**.

EUROCOPTER TIGRE

La filial de **GAMESA AERONÁUTICA**, ICSA, participa en este programa de EUROCOPTER, fabricando paneles del empenaje trasero y estabilizador de este helicóptero.



GAMESA AERONÁUTICA



BURDINBERRI



ARATZ



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.2 MOTORES

4.2.1 MOTORES SECTOR CIVIL

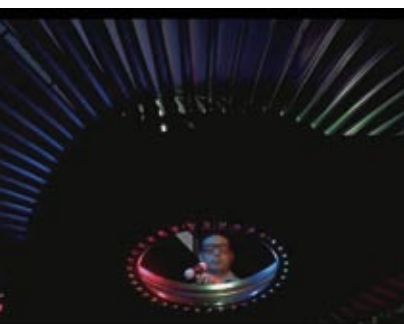
ROLLS ROYCE

El motor TRENT1000 motorizará al avión Boeing 787, cuya entrada en servicio está prevista para el año 2008.

En 2005, **ITP** y Rolls-Royce alcanzaron el acuerdo final por el que **ITP** se convierte en socio de riesgo-beneficio de este programa como suministrador de la turbina de baja presión, lo que le consolida como suministrador clave de turbinas de baja presión de Rolls Royce en motores con un empuje superior a las 35.000 libras. La participación de **ITP** en el programa TRENT1000 se estableció en un entorno del 12%. Bajo este contrato, **ITP** se responsabiliza del diseño completo de la turbina, la fabricación y el ensamblaje del módulo completo de turbina de baja presión. El programa de desarrollo de este motor se ha acordado en 8 meses, con relación al programa típico. Dentro de este apretado programa, durante 2005, han tenido lugar las revisiones preliminares y críticas de diseño (PDR y CDR) del programa, así como la fabricación e instrumentación del primer prototipo de turbina, que fue despachado en Diciembre hacia Rolls Royce donde se efectuará la primera prueba del motor en 2006.

La filial de **ITP**, ITA, es responsable del diseño, desarrollo y suministro de todas las tuberías exteriores de este motor.

PCB participa en este proyecto suministrando piezas fundidas a **ITP** (alojamiento de rodamiento trasero Hub Tail, componentes del estátor y segmentos de sellado). También suministra piezas a Rolls-Royce como el alojamiento del rodamiento de la turbina de alta HPBH).



ITP

El motor TRENT900 es una de las dos opciones de motorización del Airbus A380. **ITP** participa con un 16,5% en dicho motor, siendo responsable de la Turbina de Baja y estructuras de soporte del motor. ITA también participa en este proyecto suministrando todos los tubos exteriores del motor. La mayor actividad durante el año se ha centrado en la optimización del diseño

a partir de los datos obtenidos de las pruebas en banco, tanto en motor como en módulos experimentales. A pesar de esta actividad, se ha llevado a cabo en paralelo el inicio de la campaña de ensayos en vuelo, en un A340 especialmente preparado, así como en el propio avión A380, cuyo primer vuelo tuvo lugar en Abril 2005, equipado con cuatro motores TRENT900. Superadas estas fases, se dio comienzo a la producción de las primeras unidades, de cara a la entrada en servicio del avión en los primeros meses del año 2006.

PCB realiza la fundición de los álabes de estátor (NGVs) de tres etapas de la turbina, considerándose como hito en 2005, el suministro de las primeras unidades a **ITP**. También suministra a **ITP** otros componentes del estátor, el alojamiento de rodamiento trasero Hub Tail y segmentos de sellado, y a Rolls-Royce el alojamiento del rodamiento de la turbina de alta HPBH.

El motor TRENT500 motoriza en exclusiva al A340-600, el mayor avión que en la actualidad tiene Airbus en Servicio. **ITP** participa con un 10,1%, como responsable de diseño y suministro del módulo de turbina de baja presión. Desde su entrada en servicio en agosto de 2002, se han despachado más de 372 turbinas. Su filial, ITA, también participa en este motor, suministrando el 50% de las tuberías exteriores del motor, al igual que **PCB**, quien suministra la misma gama de piezas que para otros motores TRENT (vanos, HPBH, segmentos, etc.).

Con el afán de mejora continua de los productos de **ITP**, durante el año 2005 se llevaron a cabo desarrollos que permiten mejorar las prestaciones y en especial, el consumo específico. **PCB** ha participado en este ejercicio realizando la reingeniería de los álabes de estátor.

Durante el año 2005, **ITP** ha entregado desde su factoría de Ajalvir la turbina número 2000 del motor TRENT800. La participación de **ITP** en los motores TRENT 700/800, que equipa los aviones Airbus A330 y Boeing 777, fue la primera incursión en los motores civiles alcanzándose una cuota de participación del 3,5%. ITA también participa en el motor TRENT800, suministrando la totalidad de las tuberías exteriores del motor.



S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.2 MOTORES

La empresa filial de **ITP**, **ITA**, ha firmado un contrato con Rolls-Royce para el suministro de todas las tuberías del motor V2500. Los trabajos de fabricación se realizarán conjuntamente con la filial mexicana **ITR**, para su entrega directa desde la planta de Querétaro (México) a Pratt & Whitney en USA.

Destacamos a continuación las actividades de distintas asociadas al Cluster correspondientes a los motores civiles del fabricante británico Rolls Royce.

TECNICHAPA ha concretado nuevas oportunidades de negocio en el seno del Grupo **ITP**, tanto en el ámbito civil como el de defensa. Para **ITP** ha desarrollado y fabricado nuevos brackets para los 'externals' del motor TRENT1000. Paralelamente, **TECNICHAPA** ha proseguido la fabricación de piezas tipo brackets para los distintos programas de la familia TRENT, 500, 700 y 900.



AIBE

AIBE construye utillajes para fabricación de NGVs, carcasas y otros procesos comunes para los diferentes motores TRENT de Rolls Royce, 500, 900 y 1000.

NUTER fabrica piezas para los motores BR-715 y los TRENT 500, 800, 900 y 1000.

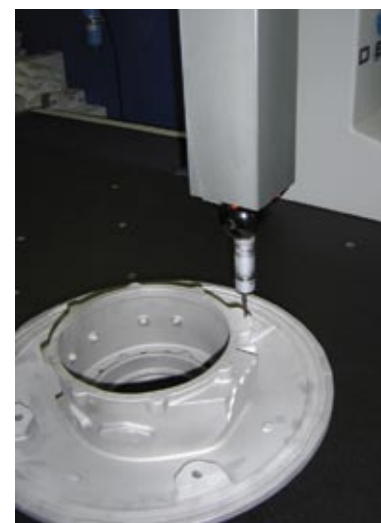
NOVALTI al igual que en la parte de estructuras, y durante el 2005, han seguido realizando diferentes componentes de serie para continuar las entregas de componentes y subconjuntos para el motor TRENT900.

IONTECH, compañía dedicada a los tratamientos superficiales (HFPD, PLASMA, HVOF, etc), realiza recubrimientos abrasables mediante Proyección Térmica por Plasma en carcasas y campanas de los motores TRENT 500, 700, 800, 900, 1000 y RB 211, así como en otros componentes del motor V2500. Un hito importante para esta empresa es el haber obtenido la acreditación NADCAP en 2005.

SPASA participa en diferentes programas de motores de Rolls-Royce, mecanizando anillos y carcasas.

ELECTROHILO tiene como actividad principal el mecanizado de piezas por electroerosión (tanto por hilo como por penetración) y

también mediante el mecanizado convencional para la industria aeronáutica, para la cual trabaja prácticamente en su totalidad. Destacan, sobre todo, los trabajos para los motores civiles TRENT 900 y 1000 donde fabrica los Top Core Vanes, LE, TE, Bottom Core Vanes, mecaniza la campana HUB TAIL y hace diversos canteados para soldadura de conjuntos. Gracias a la certificación NADCAP para procesos especiales que le permite trabajar para en cualquier progra-



ELECTROHILO

ma, **ELECTROHILO** ha ido creciendo al mismo ritmo que el sector, duplicando plantilla y ampliando su parque de máquinas (centros de mecanizado y una máquina de verificación dimensional 3D).

TECNALIA AEROSPACE ha trabajado en el desarrollo y puesta a punto de un sistema de ensayos para desgaste y estanqueidad en sellos de toberas, para



IONTECH

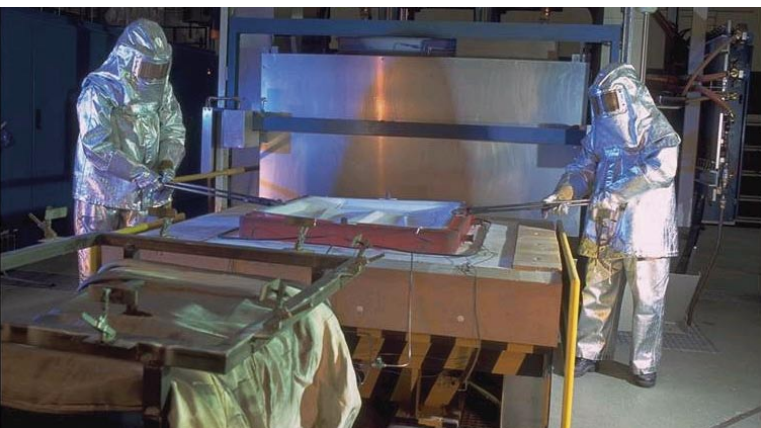


4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.2 MOTORES

la validación de diseños realizados por **ITP. TECNALIA AEROSPACE** también investiga sobre un nuevo sistema para ensayar de modo más fiable desde el punto de vista de fatiga combinada (altos y bajos ciclos) y alta temperatura, álabes de turbina de baja. Este centro tecnológico llevará a cabo también un modelo matemático que permita predecir el comportamiento del material durante el ensayo. La complejidad del sistema de ensayo y de adquisición de datos obligará a una labor multidisciplinar entre equipos de diseño, análisis y ensayo de las unidades que se integran en **TECNALIA AEROSPACE**.

Otras empresas asociadas al Cluster y que han participado en diversos programas de Rolls-Royce han sido: **TRATAMIENTOS TÉRMICOS TTT, ARATZ, MESIMA, y SIEGEL**.



ITP

GENERAL ELECTRIC, GOODRICH/LUCAS, HONEYWELL y SNECMA

El GE 90 es la opción de General Electric que propulsa al Boeing 777, siendo competencia por tanto del TRENT800. No obstante, en virtud de la tecnología y calidad disponible en **ITP**, esta compañía ha ganado los contratos para la producción en sus instalaciones de Zamudio de varios componentes clave de dicho motor, como el TRF del GE 90-115 y el Dove Tail del GE 90-94.

Con este fabricante final de motores, General Electric, **ITP** firmó la participación como socio de riesgo con una

cuota del 5,8% en la turbina de General Electric LMS100, con lo que se convierte en el socio individual de General Electric en este motor. El motor LMS100 pretende ser la turbina más eficiente del mercado, con un salto del 50% sobre la eficiencia típica actual, ya que con una potencia de 100MW tiene un rendimiento en ciclo simple del 46%, superando ampliamente al conjunto de las turbinas de rango equivalente. El valor de esta asociación radica para General Electric en la aplicación de la tecnología de origen aeronáutico a las turbinas de generación energética donde, debido a los altos precios del fuel, la tecnología aeronáutica tiene muchas más ventajas a pesar de tener a priori un mayor coste de industrialización. Por otra parte, para **ITP** significa la diversificación hacia un mercado y clientes nuevos, con lo que ello representa en términos de tener una cartera más estable. Bajo este contrato **ITP** tiene, por primera vez, la responsabilidad de diseño, desarrollo y fabricación de un componente de General Electric, el TRF o Turbine Rear Frame, así como de la gestión de un módulo completo, la turbina de potencia. El LMS100 es el motor de mayor potencia en el que **ITP** ha participado, y como consecuencia de sus dimensiones, será necesaria la compra de nueva maquinaria en el taller de Zamudio, con lo que el rango de motores que pueden cubrirse es ahora mucho más amplio. En cuanto al motor LM2500 de General Electric, también aeroderivado y en el rango de potencia de los 25MW, **ITP** también participa suministrando piezas con alto valor tecnológico como ejes, sellos rotativos, mecanizados electroquímicos, etc. Además se han realizado trabajos de ingeniería como cálculos de vida de componentes clave, tanto nuevos como modificados, utilizando metodologías aeronáuticas que permitirán optimizar los costes del ciclo de vida del motor.



SPASA

NUTER, suministrando piezas para motores de Goodrich-Lucas, y **AEROMECH**, fabricando carcasas de motores Honeywell para aviones corporativos, son dos empresas asociadas al cluster que trabajan en el campo de los motores aeronáuticos civiles.



S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.2 MOTORES

4.2.2 MOTORES SECTOR DEFENSA



NUTER

En el nuevo campo de Nacelles y Thrust-Reversers, **TECNICHAPA** ha acordado con AIRCELLE -Grupo SAFRAM- el desarrollo y la fabricación de nuevas piezas de calderería de precisión. AIRCELLE ha seleccionado **TECNICHAPA** para la fabricación de piezas que se integran en sus Nacelles y en sus sistemas de Thrust Reverser en el marco del Programa A380.

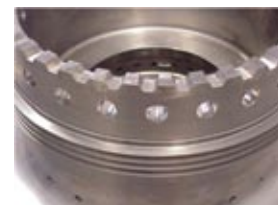
En 2005, Snecma Moteurs y **PCB** firmaron un importante contrato para el suministro a largo plazo de componentes de microfusión destinados a los motores de propulsión aérea CFM56. Snecma Moteurs puede considerarse la principal empresa francesa del sector y uno de los líderes internacionales en el mercado de motores aeronáuticos, lo que supone para **PCB** asegurar una importante facturación en los próximos años y reafirmar su presencia internacional.

En el sector de defensa, resaltamos que la empresa asociada **ITP** participa como socio de primer nivel en la motorización de los tres programas principales europeos: el caza Typhoon -Eurofighter-, el avión de transporte A400M -Airbus-, y el helicóptero Tiger -Eurocopter-, además de participar como subcontratista en el programa americano Joint Strike Fighter -JSF-.

EJ200

Este motor, que propulsa al avión Eurofighter, es fabricado por el consorcio EUROJET. **ITP** participa con un 18%, diseñando, fabricando y desarrollando el soporte logístico de la tobera de geometría variable, las carcassas del conducto de derivación y postquemador, el cono de salida de turbina y los elementos externos (tuberías y mazos de cables). El 15 de abril de 2005, se firmó entre EUROFIGHTER y EUROJET el primer contrato de exportación del motor EJ200. El contrato abarca la fabricación de 36 motores instalados, dos motores de repuesto y un paquete inicial de soporte en servicio para la Fuerza Aérea de Austria. El programa de entregas comenzará en julio de 2006 y las últimas entregas están previstas en septiembre de 2008.

AEROMECH, con su capacidad y experiencia en compresores centrífugos para turbinas de gas y dentados cúbicos de cualquier diámetro en piezas -blisks, compresores, discos- de titanio, inconell, etc., hace componentes de este motor del Eurofighter, como son los anillos de titanio e inconell, que forman parte de la tobera de expulsión de gases.



AEROMECH

NOVALTI, durante el año 2005, ha continuado con la fabricación, optimización y entrega de diferentes componentes metálicos destinados a la producción en serie del motor EJ200 y **TECNICHAPA** ha seguido manteniendo las producciones de brackets y pétalos de manera estable.

IONTECH realiza recubrimientos metálicos mediante Proyección Térmica en componentes para el motor EJ200, y **TEY** también participa en el tratamiento térmico de piezas de este motor.

ELECTROHILO también está presente en este programa -semisegmentación del TEC-, así como **NUTER** y **SIEGEL**.

TP400

El TP400-D6, diseñado y fabricado por el consorcio Europrop International -EPI-, integrado por Rolls Royce, SNECMA, MTU e **ITP**, y cuyas oficinas centrales se encuentran ubicadas en San Fernando de Henares (Madrid), será el motor turbohélice que propulsará al futuro avión cuatrimotor de transporte militar europeo A400M de Airbus Military -AMSL-. Este motor será la planta propulsora de mayor potencia construida en Occidente con sus aproximadamente 11.000



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.2 MOTORES

CV de potencia. El año 2005 puede ser considerado como el lanzador de la fase de exportación de esta aeronave, cuyo propulsor en exclusiva es el TP400-D6, debido a los contratos que se han firmado tanto con la República de Sudáfrica como con Malasia.



ITP

En este motor, **ITP** participa como socio del consorcio fabricante en un porcentaje del 21%, siendo responsable del diseño, desarrollo y fabricación de la turbina de baja presión, el soporte estructural del rodamiento delantero, el cono de salida de la turbina, el conducto de escape de gases y los elementos externos (tuberías y cableado). La empresa turca TEI colabora con **ITP**, quien la representa y asume la responsabilidad del diseño de algunos componentes. **ITP** es también

responsable de la mantenibilidad, el desarrollo del apoyo logístico para el mantenimiento de primer escalón, y el diseño y construcción de un banco de un banco de ensayos al aire libre para el conjunto motor-hélice.

La actividad durante el año 2005 ha estado dirigida por la Revisión Crítica de Diseño, así como por la producción y entrega del primer módulo de turbina, y del primer prototipo del motor montado por **ITP** (motor denominado TP3), que es un TP400-D6 de desarrollo altamente instrumentado, el cual fue ensamblado íntegramente en el centro de trabajo de Ajalvir. Es de destacar que tanto el diseño como los materiales y la producción se ha realizado con especificaciones propias de **ITP**, lo que significa un estadio superior en cuanto a autoridad de diseño y responsabilidad frente a la autoridad de certificación, dotando a la compañía de una enorme autonomía para abordar futuros motores.



ITP





S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.2 MOTORES

En cuanto a la fase de validación, además de la validación a nivel de componente, se ha modificado el banco de ensayos N° 5 de **ITP** para poder ensayar un turboeje de esta magnitud, y se ha terminado la obra civil del Banco de Ensayos a Cielo Abierto, que para este motor se está construyendo en Morón de la Frontera. Uno de los cometidos de este banco es el estudio de las emisiones acústicas del motor, lo cual requiere la instalación de equipos avanzados de instrumentación y análisis de datos, y una adecuación específica de la infraestructura.

Con todo ello, son destacables los dos últimos hitos a nivel de programa alcanzados durante 2005:

- 28 de Octubre de 2005: Primer rodaje de motor en banco de pruebas (FETT – First Engine To Test) en las instalaciones que la compañía alemana MTU tiene en Ludwigsfelde, Berlin, Alemania. Hasta la fecha, el motor ha logrado alcanzar la máxima potencia así como completado más de 35 horas de rodaje.

- 28 de Febrero de 2006: Primer rodaje del motor TP400-D6 junto con la hélice FH386 fabricada por Ratier-Figeac (FEPTT - First Engine plus Propeller To Test) en un banco de pruebas al aire libre (OATB – Open Air Test Bed) en Istres, Francia. Este segundo hito no sólo pertenece al proceso de desarrollo del motor, sino que además es un hito de nuestro cliente -AMSL- frente a las 7 naciones, clientes finales y operadores de los mismos.



PCB

PCB también participa como suministrador de piezas fundidas a varias compañías del consorcio como **ITP** (tres etapas de álabes de estátor NGVs, alojamiento del rodamiento trasero y segmentos de sellado) o Rolls-Royce (alojamiento de rodamientos de intermedia y alta presión y anillo estructural cast strut ring) y MTU (segmentos de sellado)

Para **TECNICHAPA**, el año 2005 ha significado el inicio del desarrollo y la fabricación de nuevas piezas de tipo brackets en el marco del Programa TP400.



TECNICHAPA

AIBE construye utillajes para fabricación de NGVs, carcasas y otros procesos comunes para el motor TP400, y **IONTECH** hace Recubrimientos agradables mediante Proyección Térmica por Plasma en el sello laberinto de este motor.



AIBE

ELECTROHILO también está presente en este programa (fabricación del LUG Top Core Vane), así como **NUTER** y **SIEGEL**.



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.2 MOTORES

MTR390-Enhanced

A finales de Noviembre 2005, se firmó el contrato que permite la ejecución del programa de desarrollo del motor MTR390E y la producción en serie de motores para España y Francia. A lo largo del año, **ITP** continuó las actividades de diseño y desarrollo en línea con el plan previsto para cumplir con los requisitos de entrega de los motores. El diseño ha superado las Revisiones de Diseño a nivel Concepto y Preliminar, a partir de donde los componentes de mayor plazo de entrega han empezado a comprarse. El incremento de potencia que se va a conseguir con este motor ha supuesto por primera vez el diseño de una turbina refrigerada, lo que es un salto cualitativo en la tecnología de turbina, con lo que **ITP** está sentando las bases para obtener productos mas avanzados en los sectores civil y militar.

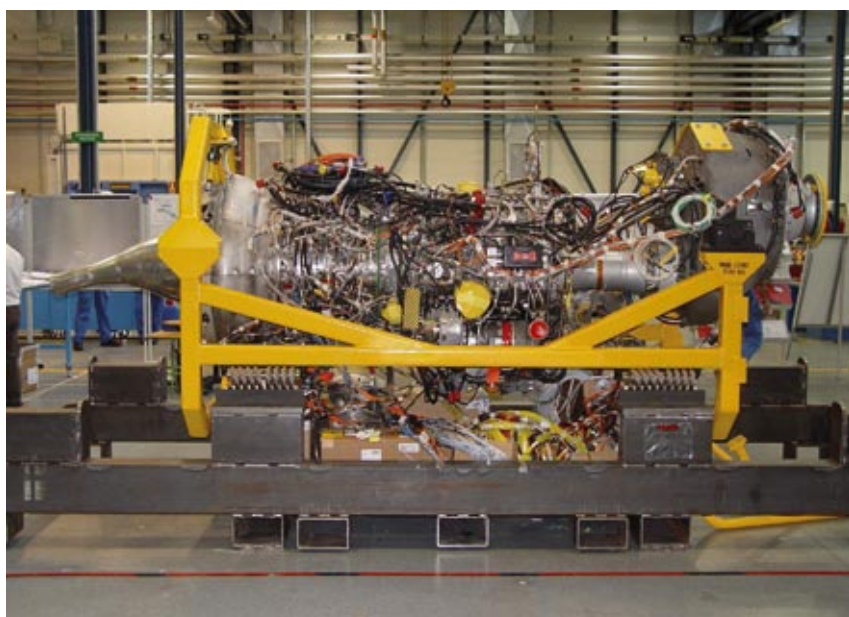
También se ha continuado el proceso de transferencia de fabricación de componentes de algunas compañías del consorcio como MTU y Turbomeca a **ITP**. Este Programa supone por tanto su primera experiencia en el ciclo de vida completo en una turbina de gas para propulsión de helicópteros.

ELECTROHILO, fabricación del STRUT, y **NUTER** están también presentes en este motor fabricado por este consorcio.

F135

El F135 es un motor turbofán militar que equipará al Joint Strike Fighter -JSF-, proyecto americano de avión de combate multipropósito con versiones de despegue vertical. Dentro de este proyecto y como subcontratista, **ITP** es responsable de diseño del subsistema de estabilización de balanceo durante las maniobras de despegue y aterrizaje vertical -Roll Post System- y de la instrumentación y dressings del lift fan, desarrollado por Rolls Royce en Norte América.

Durante 2005, se ha diseñado y fabricado el estándar Nº 2 del sistema de estabilización, así como el diseño del Standard Nº 3.



ITP



S DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

4.3 SISTEMAS Y EQUIPOS

En este apartado destaca la consolidación de la participación de **GAMESA AERONÁUTICA** en el programa Eurofighter para el desarrollo y la producción del lanzador de bengalas "Flare Dispenser", que monta esta aeronave. La estructura de este equipo está concebida fundamentalmente en materiales compuestos, con la consiguiente reducción de peso del sistema completo. Su "magazine", realizado íntegramente en materiales compuestos avanzados, es único en el mundo en estos materiales. El dato más reseñable durante el 2005 fue la aprobación y lanzamiento del segundo lote de producción y fabricación del programa en el que **GAMESA AERONÁUTICA** participa con el suministro de estos componentes y que ascendió a un total de 255 lanzabengalas.

Para este programa Eurofighter, la asociada **NUTER** ha fabricado piezas para los siguientes elementos: sistema de frenos, sistema eyección del tanque auxiliar de 1.000 lts, sistema de bloqueo de gancho de aterrizaje de emergencia y sistema refrigeración radar.

La filial de **GAMESA AERONÁUTICA**, ICSA, participa en el contenedor del IRIS-T con tecnología RTM para la compañía de defensa DIEHL-BGT. Otra de sus filiales, AEROMAC, fabrica parte de la viga TAIL BOOM para aviones de repostaje aéreo -aviones militares derivados de modelos civiles de Airbus- y ha colaborado y participado en el primer montaje de dicha viga. Para estos dos equipos, **CTA** ha contratado en 2005 con ICSA la realización de ensayos combinados de vibración y temperatura (ensayos vibro-ambientales) para el contenedor del programa IRIS-T y con CESA, ensayos de componentes del sistema de pértiga de reaprovisionamiento en vuelo. Para este mismo cliente, **CTA** ha realizado ensayos de desarrollo y certificación para los actuadores de tren de aterrizaje y rampa de carga del programa A400M.

AEROTEAM trabaja en el subsector de sistemas y equipos dentro de este último programa fabricando conjuntos y accesorios del FTI del conjunto hidráulico MLGD, que forman parte de las piezas del soporte de su depósito de combustible.

El grupo **ITP**, a través de sus filiales ITD e ITA, participa en diferentes programas de aviones principalmente, en el ámbito de los sistemas. Así, durante el pasado año 2005, el Programa A380 de Airbus, donde ITD diseña y suministra los sistemas de combustible e hidráulico de la Sección 19.1 y estabilizador horizontal -HPT-, entró en producción comenzando las entregas a la cadena de montaje y entrando en la fase de "sustaining", dando soporte de ingeniería relativa a las modificaciones derivadas del apoyo a la certificación de dichas secciones. Además, como parte del programa de desarrollo, se han realizado los trabajos correspondientes al paquete de reducción de peso del sistema eléctrico de la Sección 19, consistente en el rediseño de todos los soportes y los mazos de cables, anteriormente responsabilidad de Airbus Alemania y hoy responsabilidad de Airbus España. Dentro del programa A380 se realizaron en Airbus Alemania los trabajos relativos a la adaptación de los mazos de cabina a los requerimientos de Singapore Airlines; y con respecto al nuevo programa A350 de Airbus, se ha participado en el diseño conceptual de los sistemas del estabilizador horizontal -HTP- y Sección 19/19.1 -responsabilidad de Airbus España-. A su vez, cabe mencionar las colaboraciones con Airbus Francia y Airbus UK en diferentes paquetes de trabajo relativos a los programas A350 y A380.



GAMESA AERONÁUTICA

SENER ha continuado su progresión en este campo de actividad con diseño, desarrollo, fabricación en serie, integración y pruebas de sistemas de actuación y control de aplicación en aeronáutica, defensa, propulsión, maquinaria industrial, o electromedicina, campo en el que **SENER** aporta una experiencia de más de 25 años en ingeniería y diseño de mecanismos, electrónica y sistemas de control. El 2005 ha sido un año de intensa actividad para el nuevo Centro de Integración y Ensayos, iniciándose la producción de diversos sistemas de actuación y control. Además, **SENER** participa en el A380 habiendo finalizado con éxito la puesta a punto de los sistemas conectados a la "Belly-Fairing" de este



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES DE

4.3 SISTEMAS Y EQUIPOS

avión -"Emergency Ram Air" (ERA), "Low Pressure Ground Connector" (LPGC), "Supplemental Cooling System" (SCS) y las tomas actuadas de aire "AGU NACA"-traspasándose el control de la ingeniería a SACESA.

En lo que se refiere a la participación en otros programas relacionados con aeronaves del sector defensa, merece especial mención la participación de ITD en el proyecto de modernización del avión NIMROD de la RAF. Con respecto a este programa, en 2005 se culminaron los trabajos para el avión de desarrollo, con lo que a partir de esa fecha los 3 aviones destinados a pruebas de vuelos están realizando el programa de ensayos en vuelo. En febrero de 2005 se firmó el contrato con BAe Systems para el avión de producción que se espera entre en servicio en 2009.

En la línea de aviones para reabastecimiento en vuelo, se han comenzado los trabajos de modificaciones estructurales y de sistemas para el avión A330 MRTT RAAF, responsabilidad de EADS CASA, así como la instrumentación para pruebas en vuelo. En cuanto al programa A310 MRTT GAF, se han finalizado trabajos de diseño. También se han finalizado los trabajos de diseño del A310 MRTT ARBS donde ITD ha modificado la estructura y los sistemas del fuselaje posterior, finalizándose en 2005 la conversión del avión.

El grupo **ITP** ha participado en las modificaciones estructurales y de sistemas del CN-235 en el programa SASEMAR, avión para servicios de patrulla y vigilancia marítima del Gobierno Español. En el avión A400M, destacan los trabajos que se han realizado relativos al "Engine Build Up" -EBU- en las fases de diseño conceptual y detalle de sistemas tanto eléctricos como fluidos junto con los conductos de refrigeración de aceite y separador de partículas -IPS-, responsabilidad de EADS-CASA. Por último, mencionar las colaboraciones con Airbus Francia relativas a los paquetes de trabajo de instrumentación de ensayos en vuelo y Airbus UK en el diseño de los sistemas eléctricos del ala del A400M.



DMP

DMP mantiene su apuesta por el crecimiento y desarrollo en el campo de la ingeniería, diseño y fabricación con el objeto de conseguir una mayor integración en sus productos, para lo cual ha incorporado nuevo personal cualificado. Una parte importante de la actividad desarrollada durante el ejercicio del 2005 corresponde a la ingeniería y fabricación de componentes para sistemas de control vuelo de aeronaves no tripuladas ensambladas finalmente por **SENER**. Durante el año 2005, **DMP** ha focalizado y orientado su actividad hacia el mercado francés donde ha conseguido participar en programas de cierta envergadura para

el que es actualmente el mayor fabricante de trenes de aterrizaje mundial, Messier Dowty. Junto a Messier Dowty, **DMP** participa en la fabricación de componentes para el tren de aterrizaje principal dentro del Programa AS332-Super Puma. Está participando también en la fabricación de piezas para el tren delantero del nuevo modelo de avión FALCON 7X y han realizado diferentes componentes para los trenes de aterrizaje del avión de combate Surcoreano T50 Golden Eagle.

El empleo del cadmio como sistema de protección en componentes de trenes de aterrizaje ha sido muy común y eficaz. Sin embargo, la legislación medioambiental también prohíbe el uso de este elemento, por lo que **TECNALIA AEROSPACE** está investigando recubrimientos alternativos que ofrezcan el mismo nivel de prestaciones pero que sean admisibles por la legislación vigente, explorando diversas vías tanto a nivel de recubrimientos electrolíticos como de pinturas. Además, **TECNALIA AEROSPACE** busca alternativas al plomo en los solders de los circuitos electrónicos.

NOVALTI, en línea con la progresión de AIRBUS en el desarrollo del A380, ha continuado con la implementación de los cambios necesarios para optimizar la fabricación de los componentes de los mecanismos de las trampas del tren de aterrizaje del A380, entregando a EADS-CASA diferentes componentes y subconjuntos



DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

correspondientes a los nuevos aviones ya de serie, incrementándose la fabricación respecto al año anterior y preparando las nuevas fabricaciones para años posteriores. Asimismo, ha desarrollado las diferentes modificaciones en el diseño para las nuevas piezas, así como para el retrofitting de los modelos ya entregados.

MICROFUSIÓN DE ALUMINIO

MICROFUSIÓN DE ALUMINIO, empresa con gran experiencia en fundición a la cera perdida y que trabaja con materiales como son el aluminio, el acero y superaleaciones en base níquel y cobalto, está orientada principalmente hacia el sector aeronáutico y de defensa. Fabrica cajas de alojamiento de tarjetas y componentes electrónicos en general, soportes de lentes, cajas de aviónica, cajas para radiocomunicaciones de defensa, palancas, alabes, soportes, y componentes para sistemas de aviónica, electrónica, radiocomunicaciones y óptica, etc. para programas como: A380, A400M, Eurofighter, F16, ATR42 y 72. Todo ello dentro de unos medios de control de calidad con espectrómetros de visión, equipos de control dimensional, líquidos penetrantes y rayos X propios, diseñando y fabricando los utillajes mediante CAD-CAM.



MICROFUSIÓN DE ALUMINIO

TECNASA, especialista en piezas técnicas de caucho y silicona, fue fundada para participar exclusivamente en proyectos aeroespaciales. **TECNASA** integra todos los procesos: desde el desarrollo de los materiales, pasando por el diseño del utillaje hasta la pieza acabada; y ha continuado en 2005 con el diseño, fabricación y suministro de juntas tóricas, juntas planas y piezas moldeadas de distintos materiales (caucho, silicona, silicona fluorada, vitón...) para la integración de anillas de lanzamiento de asien-



TECNASA

tos eyectables de la marca MARTIN-BAKER, por lo que **TECNASA** está presente en todo el mundo a través de los aviones equipados con estos asientos. Las ventajas de estos materiales que suministra **TECNASA** con los que se venían utilizando hasta la fecha son: mayor flexibilidad a baja temperatura, mayor resistencia a los lubricantes utilizados, resistencia excepcional al ozono y mismas condiciones de flexibilidad con las pinturas de seguridad utilizadas en estos elementos.

Para alcanzar un nivel de integración mayor, las empresas **DMP** y **TECNASA** han unido sus respectivas capacidades y fabrican las anillas de lanzamiento de los asientos mencionados, las "firing handles". **DMP** se encarga de la fabricación de los terminales y de su engarce en el cable, así como la prueba de carga unitaria final. **TECNASA** realiza el recubrimiento de caucho dentro de los parámetros y gamas exigidas, estando listas las anillas para su montaje final. Estas dos empresas socias han solucionado así las exigencias de mayor integración demandadas por los clientes finales.

Finalizamos este capítulo con los diversos trabajos que realizan algunas de las asociadas al Cluster en alguno de estos programas mencionados. Industrias **TEY** participa en el tratamiento térmico de piezas de equipos y trenes de aterrizaje de programas como el A340 o el C-295. **SPASA** participa en varios programas como el mecanizado del depósito hidráulico del A380, o en rampas, asientos y portalones para el C-295. **NUTER** ha fabricado piezas para diferentes sistemas como son el bloqueo tren aterrizaje del A340, piezas para el tren de aterrizaje del A320 y 310 y elementos para actuadores del A340.



SPASA

AEROMECH hace componentes del tren de aterrizaje delantero del avión C-295, y **TECNICHAPA** se une al campo de trabajo de Sistemas y Equipos gracias a un acuerdo con HONEYWELL, al que suministrará conjuntos complejos con clara voluntad de ofrecer soluciones cada vez más integradas.



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.4 MANTENIMIENTO

4.4.1 MANTENIMIENTO SECTOR CIVIL

Una de las novedades incorporadas por Rolls Royce en su programa TRENT1000 es el servicio de mantenimiento TotalCare®, ofertado a las diferentes líneas aéreas, y que ha sido incorporado también a otros programas del fabricante inglés. Con este servicio, Rolls Royce asume la responsabilidad del mantenimiento del motor, lo que permite a la aerolínea centrarse en el núcleo de su negocio. Pagando una cantidad acordada por hora de vuelo, TotalCare® ofrece la oportunidad de eliminar incertidumbres en la gestión de la flota y proporciona una mayor fiabilidad financiera, ya que durante la gestión se manejan costes predecibles. Como un paso más en la extensión de la participación de **ITP** en todo el rango de vida del producto, también participará de esta fase del negocio.



ITP

ITP destaca, en 2005, en el mantenimiento de motores civiles, la incorporación y consolidación de clientes para el mantenimiento del motor Rolls-Royce M-250. Esto es consecuencia de la apertura de nuevas instalaciones de mantenimiento en Arganda del Rey (Madrid), propiciada por la firma de un contrato de mantenimiento de este modelo de motor con la US Army y la consiguiente segregación de esta línea de motor, que ha producido un efecto

de atracción de otros clientes fuera del campo de la defensa como son: la Policía Bonaerense, Skytech, EADS-SECA, PGR mexicana, O&S italiana, etc. Cabe destacar la consolidación de la relación comercial con la Procuraduría General de la República -PGR- de México, con un acuerdo para el mantenimiento de sus turboejes M-250 y accesorios de los mismos, así como el acuerdo con la Gobernación y el Ministerio de la Seguridad de la provincia de Buenos Aires, como nuevo cliente.

También durante el año 2005, **ITP** ha continuado realizando el mantenimiento de los turbohélice Pratt & Whitney PW100 de la flota de Air Nostrum, así como las contrataciones con CASA, Eurocopter y Binter.

Por su parte, **GAMESA AERONÁUTICA**, a través de su filial IKARUS Aircraft Services, ofrece a todos los operadores que usan sus productos, servicios integrados a clientes las 24 horas del día para soporte de material, soporte técnico, servicio de campo y valor añadido para programas en desarrollo. Desde esta empresa se ofrece y efectúa mantenimiento directamente para las líneas aéreas.

En la actualidad, el ámbito de actuación es el de los productos diseñados por la propia **GAMESA AERONÁUTICA**, pero con una clara intención de apertura

hacia otros productos y ampliación de los servicios ofrecidos. El 2005 ha supuesto para IKARUS la consolidación de la actividad donde cabría destacar la entrada en operación o incremento de clientes en el suministro de materiales para los programas EMB170/190 y S-92. También es destacable que se han empezado a reparar elementos estructurales, que no han sido fabricados por **GAMESA AERONÁUTICA**, a diferentes operadores.

AEROSPACE ENGINEERING GROUP, empresa dedicada al mantenimiento y revisión general de componentes de generación eléctrica -IDG, CSD, dinamo arrancadores, alternadores, generadores de APU, arrancadores de APU, arrancadores de motor y rebobinado de sus componentes internos (estatores, rotores e inducidos)- ha trabajado para diversas líneas aéreas, operadores y fabricantes en muy diversas aeronaves, los AIRBUS A300, familia 320, 330/340; los BOEING 737, 747, 757 y 767; el BAE 146; el MD 80 y los ATRs 42 y 72.



ITP

4.4 MANTENIMIENTO

4.4.2 MANTENIMIENTO SECTOR DEFENSA

En febrero de 2005, **ITP** puso en marcha un nuevo centro de mantenimiento de motores de helicópteros en Arganda del Rey (Madrid), con apoyo desde sus instalaciones de Ajalvir, para la reparación de componentes y accesorios. La superficie del taller, donde trabajan 40 personas, es de 2500 m². Este centro está dotado con los medios e instalaciones para realizar el desmontaje, limpieza, ensayos no destructivos, inspección, equilibrado de conjuntos rotatorios y montaje final de motores turboeje Rolls Royce M-250. La apertura de esta instalación ha sido consecuencia de la adjudicación en concurso del contrato de la US-Army para el mantenimiento de 144 motores de los helicópteros Kiowa con opción, ya ejecutada para 2006, de otros 126 motores adicionales. Por tanto, **ITP** dotó de mayor espacio a esta línea de motor que multiplicó por cuatro su producción, que ha sido de 85 motores más 100 módulos de motor.

Por otra parte, **ITP** ha continuado su relación con el Ministerio de Defensa Español. Esta actividad de mantenimiento afecta principalmente al motor ATAR de Snecma, derivado de la extensión de vida de la flota de Mirage F1 del Ejército del Aire, y aunque se produce un descenso en las líneas de motores Honeywell T53 y T55 motivado de la baja actividad de las flotas de helicópteros HUEY y Chinook del Ejército de Tierra, el Ministerio de Defensa sigue siendo el principal cliente individual del centro de **ITP** en Ajalvir. En este contexto son también destacables los contratos de asistencia técnica y mantenimiento del motor EJ200 (Eurofighter Typhoon), así como el de mantenimiento del F404 que motoriza al F-18.

Como contrato relevante, destaca el firmado con Snecma para el mantenimiento de la flota internacional de motores ATAR. Como fruto de esta línea de acción, se firmaron los siguientes acuerdos para el motor ATAR: reparación de accesorios para la Fuerza Aérea Brasileña (FAB), renovación del contrato de mantenimiento de la Fuerza Aérea de Egipto (ya clientes de **ITP**), y se produjo la primera venta a la Marina del Perú. Además, entre **ITP** y Snecma, se firmó el acuerdo definitivo que designa a la factoría de **ITP** en Ajalvir como centro reparador de accesorios y motores ATAR 9C/9K, que actualmente mantiene Snecma, excluyendo la Fuerza Aérea Francesa.

El 20 de diciembre de 2005, se firmó entre NETMA y EJ el contrato "ILS PC11 Segunda Fase Operacional", que cubre las actividades de soporte de los motores EJ200 en servicio durante el período enero 2006 a diciembre 2008. Junto a este Contrato se firmó un Apéndice al Contrato PC11, el Complementary Engine Logistic Services (CELS), que da cobertura contractual a las actividades de soporte nacional entre el Ejército del Aire e **ITP** para los motores EJ200 españoles.

También durante 2005, **ITP** firmó un nuevo contrato con la Fuerza Aérea de Portugal para el mantenimiento de sus motores TFE731 y renovó el contrato ya existente con la Royal Maroc Air Force, para el mantenimiento de sus motores General Electric CT7, Honeywell T55 y T53 y General Electric CF700. **ITP** sigue realizando trabajos para las Armadas de México y Argentina, a través del contrato existente con EADS-CASA.

Finalmente, destacar la extensión del contrato de mantenimiento con la Royal Air Force de los motores de su flota de entrenadores Tucano hasta el año 2010, con opción hasta 2014. El primer y segundo escalón de mantenimiento se realiza en las instalaciones de **ITP** en York (UK), mientras que el tercer escalón se realiza en la factoría de **ITP** en Ajalvir.

ITP resalta la modernización de la celda N° 4 de turboejes para la prueba de turbohélices y motores de helicópteros hasta 5.000 SHP, en la que se realizan más de 150 pruebas al año, siendo destacable la utilización de tecnología propia en los sistemas de adquisición de datos y control de la prueba.

AEROSPACE ENGINEERING GROUP, del mismo modo que en el área civil, ha trabajado para diversas fuerzas aéreas y fabricantes en muy distintas aeronaves y programas, F16 y 18, P3; C 101, 130, 212, 235 y 295; CL215; etc., en su especialidad de mantenimiento de componentes y sistemas eléctricos.



ITP



4.5 ESPACIO

SENER, primera empresa vasca que trabajó en el subsector del Espacio, desarrolla una actividad importante como suministrador de sistemas de control de órbita y actitud, mecanismos, electrónicas de control y estructuras para sondas y satélites de exploración científica, así como equipos para la Estación Espacial Internacional.

XTAR

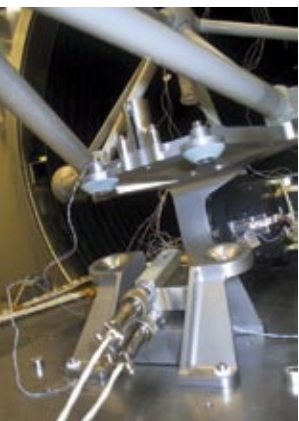
El año 2005, se inició con el lanzamiento del satélite XTAR, complementario de Spainsat y cuya puesta en órbita se realizó más recientemente y para los que **SENER** entregó a Loral, contratista principal, un total de diez mecanismos de despliegue y apunte de las antenas de banda X, todos ellos actualmente en operación.

METEOSAT-9

En ese año también se lanzó el Meteosat-9, en cuyo radiómetro SEVIRI, alma del satélite, **SENER** ha tenido una notable participación. En particular, ha trabajado en la Unidad de Calibración, en la Cubierta eyectable del sistema de refrigeración, en la Pantalla óptica del sistema visual y su cubierta y en el Actuador Lineal o Drive Unit.

HERSCHEL - PLANCK

En uno de los programas internacionales más importantes, los satélites científicos Herschel-Planck, donde **SENER** lidera el AOCS de Planck y colabora con Dutch Space en el de Herschel, se ha culminado la fase de desarrollo con el exitoso pase de la revisión de calificación QSR, entrando ya este programa en 2006 en su fase final de aceptación y entrega del modelo de vuelo.



SENER

Estación Espacial Internacional

En la Estación Espacial Internacional, **SENER** completó el diseño del subsistema del GNC del vehículo automatizado de inspección ASVIS (Automatic Servicing Vehicle for ISS Surveying) que prestará diferentes servicios a la Estación entre los que están mantenimiento, reparación, apoyo a los astronautas u operaciones de rescate. Para este proyecto, en el que **SENER** es contratista principal, se han empleado fondos del Programa de Estudios y Desarrollos Tecnológicos de la ISS (STEP). Se inició el desarrollo y análisis mecánico de un dispositivo de cambio automático de herramienta para facilitar las actividades extravehiculares complicadas, de modo que incremente la seguridad de la tripulación y se reduzcan los tiempos y costos de este tipo de operaciones. **SENER** participa conjuntamente en esta actividad con las empresas italianas Galileo Avionica, como contratista principal, y Tecnomare.

Misión GAIA

Debemos destacar, por su relevancia en la futura misión, la conclusión y presentación en ESTEC de dos importantes programas de investigación (TRP's) de mecanismos para la misión científica GAIA: El sistema de despliegue de la sombrilla solar y el mecanismo con 5 grados de libertad de ajuste de espejo secundario del instrumento (M2M), ambos con excelentes resultados. Esta misión de la ESA, cuyo lanzamiento está previsto para 2010, tiene el ambicioso objetivo de realizar el mapa más exacto de nuestra galaxia para lo que inspeccionará más de mil millones de estrellas.

Satélite Nacional de Observación

SENER lideró el primer estudio del Satélite Nacional de Observación con instrumentación óptica. En la segunda mitad del año, **SENER** se concentró en el estudio del telescopio y demás elementos de la carga útil y a finales de año, el Ministro de Industria anunciaba la confirmación del programa.

IBDM, CONEXPRESS, OBEFONE, TEMSEN-4

SENER consiguió e inició en 2005 un importante contrato para el desarrollo y fabricación de la electrónica y mecanismo de "softdocking" del IBDM (International Berthing and Docking Mechanism), proyecto realizado con Verhaert para la ESA, con la que se está programando una futura misión de demostración.

4.5 ESPACIO

ConeXpress, el innovador proyecto comercial para prolongar la vida de los satélites geoestacionarios, concluyó su fase B con la entrega de la documentación de PDR, pasada recientemente con éxito.

OBEFONE (Optical BEam FORMing NETworks) es un proyecto financiado por la ESA y en el que **SENER** es el contratista principal y la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad Politécnica de Cataluña los subcontratistas. El objetivo es desarrollar un demostrador de OBFN basado en True Time Delay (TTD) y llevar a cabo los tests correspondientes. Al mismo tiempo, se identificarán futuros desarrollos que permitan su integración en sistemas de espacio y en función de los resultados, se espera definir la línea a seguir y continuar con el desarrollo de un sistema escalado a las necesidades de una aplicación real como pueda ser una antena SAR.

También, durante 2005, **SENER** ha terminado el módulo TEMSEN-4 que estudiará y medirá las propiedades de la ignición en su capa límite, y cuyo lanzamiento en Kiruna (Suecia) está previsto para mayo de 2006.

SIEGEL, fabricando componentes metálicos, **ARATZ**, fabricando útiles y piezas, y **MESIMA**, suministrando materia prima, son proveedores de **SENER** en estos diferentes programas espaciales.

DEXARM, SNAPDRAGON, SMOS Y PLEIADES

NUTER ha participado en la fabricación de elementos para los siguientes proyectos:

DEXARM JOINT (Dextrous Robot System), que es el desarrollo de un brazo robot (llamado DEXARM) que podría usarse para aplicaciones en la robótica espacial, realizando tareas que originalmente se concibieron para los seres humanos cuya aplicación principal sería la manipulación de plataformas en el espacio y robótica destinada a la exploración planetaria.

SNAPDRAGON (Deployment Hinge Mechanism); SMOS PLM Hold-down and Deployment mechanism, cuya misión es proporcionar mapas de humedad del suelo y de salinidad de los océanos, así como datos que ayuden a profundizar en la estructura de la criosfera.

PLEIADES HR (Shutter mechanism), cuyo programa consta de dos satélites que formarán una constelación en órbita sincrónica con el Sol y asegurarán la continuidad del servicio de imágenes terrestres proporcionado por la serie SPOT. Los elementos fabricados forman parte del sistema que abre y cierra el diafragma, localizado en la salida del telescopio, que evita, en caso de emergencia, que el sol ilumine y caliente los equipos de detección.

La empresa **NOVALTI**, S.A. estabiliza su actividad en el sector espacial tras el importante incremento del año anterior y cuenta ya en sus instalaciones de fabricación de dos salas blancas de integración de equipos de espacio.

STAR ONE

NOVALTI está presente en muy diversos programas espaciales como el STAR ONE C2, proyecto que se inició a finales de 2005 y que es el "hermano gemelo" del STAR ONE C1, desarrollado y entregado en 2003 para su próximo lanzamiento como satélite de comunicaciones para dar cobertura a América del Sur y Central, y que será gestionado por el operador brasileño "Embratel". En este segundo satélite, la participación de **NOVALTI** ha alcanzado, desde el diseño, desarrollo, hasta el procesado y montaje de la mayoría de los equipos de microondas de la carga útil para dar soporte a los 45 transpondedores que en bandas Ku, C y X lleva el STAR ONE C2 en su órbita geoestacionaria. Los servicios que ofrecerá este satélite tras su lanzamiento en 2007, sobre plataforma del Ariane V, será la de emisión de señal de televisión y comunicaciones telefónicas locales o entre países de la zona de cobertura, en Brasil y México especialmente.

ICO & P21

El ICO & P21, donde **NOVALTI** entregó el año pasado diferentes equipos y componentes del nuevo satélite del operador americano ICO (Intermediate Circular Orbit),



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADES

4.5 ESPACIO

resultante de la fusión con Teledesic y cuyo contratista principal es Loral. Este satélite con licencia FCC ofrecerá servicios de comunicaciones móviles por satélite con tecnología ATC en la banda de frecuencia de los 2 GHz y en posición geoestacionaria. Dentro de este satélite se incorporan los nuevos diseños de componentes que permiten incorporar comunicaciones de voz y datos de nueva generación, ofreciendo cobertura integral independientemente de la posición del usuario. La cobertura será exclusivamente para EEUU.



ASTRA 1M

El ASTRA 1M, donde **NOVALTI** ha comenzado, en el segundo semestre de 2005, el diseño y desarrollo de los equipos necesarios -filtros, ecualizadores, multiplexores, etc.- para dar soporte a los más de 32 canales digitales que se gestionarán a lo largo de la vida útil del satélite. Asimismo ha fabricado, verificado, recubierto y montado las maquetas iniciales, cuya validación y fabricación final como equipos de vuelo se realizará a lo largo del año 2006.

Este satélite reemplazará al ASTRA 1H y ofrecerá capacidad adicional a la ya de por sí amplia flota de satélites ASTRA; llevará 32 transpondedores en banda Ku, siendo el contratista principal EADS-Astrium. El objeto es dar cobertura en la frecuencia FSS y BSS a los mercados británico e irlandés (tanto en servicios de emisión de televisión, como comunicaciones de alto ancho de banda, incluyendo la HDTV), todavía con problemas de saturación a pesar de la oferta con los modelos ASTRA 1KR y ASTRA 1L, debido a la creciente demanda de servicios en sendos mercados. Por primera vez, se incluirán 4 canales adicionales con una vida limitada a 5 años para probar nuevas tecnologías que cubran el mercado africano, mientras que el resto de los equipos tendrán una vida de 15 años.

AMOS 3

El AMOS 3 donde, a finales de 2005, **NOVALTI** comenzó el diseño y desarrollo de los nuevos equipos que llevará la carga útil de este satélite y que contendrá hasta 15 transpondedores. El usuario final es la empresa Spacecom Satellite Communications, quien firmó el acuerdo con

Israel Aircraft Industries (IAI) para construir el tercer satélite para el contratista israelí. El lanzamiento está previsto para Diciembre de 2007.

Substituto del AMOS 1 -en servicio desde 1996- dará servicio a la larga lista de clientes de SPACECOM (empresa de Tel Aviv). Este satélite será más sofisticado que sus predecesores y ofrecerá mayor capacidad. El nuevo satélite incluye 15 transpondedores en dos frecuencias gestionadas por dos antenas, que podrán controlarse desde tierra su capacidad de emisión, para lo que ha sido necesario aplicar nuevos diseños y tecnologías. La cobertura de este nuevo satélite será Europa, Africa, Medio Este y parte de las Américas, durante la vida útil del satélite de unos 11 años.

SUPERBIRD 7

En cuanto a los proyectos con destino asiático, a lo largo del 2005, **NOVALTI** ha diseñado, desarrollado y fabricado, los componentes mecánicos (filtros y ecualizadores) para el posterior ensamblado por Alcatel Alenia Space de los conjuntos de los 8 multiplexores de entrada (IMUX) en Banda Ku para el satélite japonés SUPERBIRD 7, que ofrecerán servicio para hasta 56 canales (aunque podrá reorientar sus antenas para cubrir áreas próximas, llegando incluso hasta Oceanía). Éste será un satélite comercial al servicio del mercado japonés gestionado por el proveedor Space Communications Corp. (SCC) y será el sucesor del SUPERBIRD-C lanzado en 1996. Pesará 5 toneladas en el momento del lanzamiento, se lanzará a la órbita geoestacionaria durante el primer trimestre de 2008 y contará con un total de 28 transpondedores en banda Ku. Para cumplir con los requerimientos del cliente, **NOVALTI** ha desarrollado nuevas tecnologías y diseños que permitirán enviar la señal de entrada en los canales correspondientes a diferentes transpondedores de comunicación, utilizando la tecnología de filtrado por resonadores dieléctricos.

CHINASAT 9

Dentro del mismo mercado asiático, **NOVALTI** ha estado desarrollando y procesando a lo largo del segundo semestre de 2005, los filtros y sistemas en modelos "proto-flight" para el satélite chino CHINASAT 9 (Zhongxing 9, ZX 9), que va equipado con 22 transpondedores en

4.5 ESPACIO

Banda Ku para servicios de emisión por satélite (BSS), y que incluyen dieciocho canales para 36 M-Hz y cuatro para 54 M-Hz. Una vez construidos los modelos de vuelo, tras la validación de los modelos de calificación, que será a lo largo del 2006, los componentes de **NOVALTI** se integrarán en el resto de la carga útil del satélite que llegará a pesar 4.500 kilos en el momento del lanzamiento, y tendrá una vida útil de 15 años. Dicho lanzamiento se realizará en el cohete chino CZ-3B (Long March) a lo largo del 2008.

Para conseguir este objetivo, el cliente "China Satellite Communication Corporation (ChinaSat)" ha requerido la implementación de nuevos diseños para hacer frente a la nueva generación de satélites de emisión directa y que le convierten en la primera compañía estatal china en ofrecer este servicio en su mercado doméstico. Esta cooperación de **NOVALTI** en el mercado chino, refuerza el posicionamiento en este mercado gracias a los varios años de exitosas experiencias: desde el SINOSAT 1 (1996) hasta el APSTAR VI (2003).

GALILEO

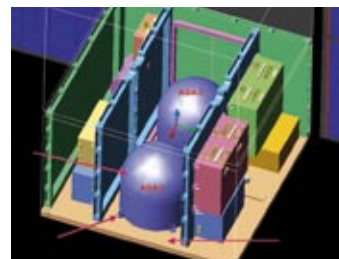
Por último, en lo referente a la constelación de GALILEO, **NOVALTI** ha seguido desarrollando a lo largo del 2005 diferentes componentes para ensayo y verificación, a la espera de los resultados que los satélites GIOVE, recientemente lanzados, confirmen éstos o requieran una modificación. Estos vehículos fueron desarrollados y fabricados en su momento y sirven para la validación del sistema en órbita. A lo largo del año 2006, se intensificarán los diseños y fabricaciones correspondientes a los componentes de calificación de cada subsistema partiendo de los resultados obtenidos de los vehículos GIOVE. En esta segunda fase - la de Desarrollo - , la participación de **NOVALTI** se está concretando en la realización de los diferentes diseños, desarrollos y BreadBoards correspondientes a filtros, transpondedores y resto de equipos habituales.

MICROSAT 1

Advanced Dynamic Systems (ADS) es una compañía privada dedicada a la investigación, desarrollo, industrialización y comercialización de equipos y sistemas dinámicos, para aplicaciones terrestres, navales y espaciales.

En 2005 entró a formar parte del Cluster como socio y colabora con empresas del sector, centros tecnológicos y universidades ofreciendo Ingeniería en las áreas de: ingeniería de sistemas; diseño y desarrollo de sistemas de control; desarrollos de software; ensayos; etc..

Esta empresa se creó en 2004, impulsada por un proyecto NEOTEC del CDTI con el que se abordó la fase de definición de un Actuador Giroscópico Avanzado (AGA) para el control de actitud de satélites.



ADS

Actualmente cuenta con un Demostrador Tecnológico de dicho actuador y está trabajando en el diseño y desarrollo de un modelo de ingeniería para el programa MICROSAT1 de INTA. **ADS** ganó en 2005 el primer premio Toribio Echevarria a la innovación tecnológica con el proyecto AGA. Este galardón, organizado por la SPRI, BIC BERRILAN, GOBIERNO VASCO y el AYUNTAMIENTO DE EIBAR se otorga al mejor proyecto de creación e innovación tecnológica en la empresa del País Vasco. Así mismo, en 2005 **ADS** lanza el proyecto SAGAS-150 (Sistema con Actuador Giroscópico Avanzado para satélites de la clase 150 kg) cuyo objetivo es llevar a cabo la fase de diseño y desarrollo del AGA 150, su integración, como dispositivo de control de actitud en el satélite MICROSAT1 (Proyecto liderado por el INTA) y su posterior calificación en vuelo.

ROSETTA y otros

AEROTEAM también trabaja en el subsector espacial fabricando utillaje de una de las antenas parabólicas de fibra del satélite-sonda ROSETTA.

Industrias **TEY** participa en el tratamiento térmico de piezas y elementos de programas de espacio como ERS-1, EUTELSAT II, CRSS 264 y ARIANE 5 para EADS-Espacio.

4.6 PROYECTOS I+D

4.6.1 INGENIERÍA DE AERONAVES Y ESPACIO

CESAR, ADVICE, FRIENDCOPTER, TATEM, COCOMAT y ARTIMA

Durante 2005, **GAMESA AERONÁUTICA** intensificó su presencia en la segunda convocatoria del VI Programa Marco (6PM), participando en la preparación y presentación de propuestas con los principales fabricantes y centros de investigación europeos y para los principales proyectos del sector. Así, **GAMESA AERONÁUTICA**, siguió participando en los proyectos integrados CESAR -Cost Effective Small Aircraft-, y ADVICE -Autonomous Damage Detection and Vibration Control Systems- y continuó trabajando y desarrollando los proyectos conseguidos en el año anterior FRIENDCOPTER -The environmentally FRIENDLY heliCOPTER-, TATEM -Technologies And Techniques for nEw Maintenance concepts-, COCOMAT -Increasing safety and MATERIAL exploitation of COmposite airframe structures by accurate simulation of Collapse- y, como líderes del consorcio, en ARTIMA -Aircraft Reliability Through Intelligent Materials Application-. Actualmente, **GAMESA AERONÁUTICA** posee dos patentes relacionadas con vehículos de efecto suelo y protección contra el fuego y 4 modelos de utilidad relacionados con utillaje y procesos de producción y montaje.

DART, TRISYD, NICE TRI y AWIATOR

DART y TRISYD son dos de los siete proyectos de tecnología crítica con los que se pretende establecer las bases para lanzar un programa demostrador del TILT-ROTOR europeo dentro del 6PM. DART, liderado por Eurocopter-Francia, persigue diseñar, fabricar y ensayar un rotor avanzado para su futura implementación en una aeronave demostradora TILT-ROTOR -aeronave propulsada por hélices, que tiene la doble capacidad de volar como helicóptero y como avión convencional-. El proyecto pretende mejorar los diseños actuales del ruido exterior, vibraciones, seguridad y costo, puesto que será el primer rotor en el mundo con cuatro palas. TRISYD, liderado por AGUSTA, pretende desarrollar el sistema integrado de actuación. **SENER**, realizando actividades de diseño de detalle y cálculo de componentes, y **SPASA**, son dos asociadas al Cluster que participan en ambos proyectos, que a su vez se engloban en el IP Novel Innovative Competitive Effective Tilt Rotor Integrated Project, ya aprobado y en proceso de firma de contrato, bajo el acrónimo NICE TRIP, en el que también participan **SENER** y **GAMESA AERONÁUTICA**.

AWIATOR -Aircraft WIng with Advanced Technology OpeRation- es una Plataforma Tecnológica del 5PM, de la Unión Europea, cuyo fin es el desarrollo de tecnologías avanzadas para el ala de aviones comerciales con el objetivo de reducir el nivel de ruido y turbulencias y así mejorar la eficiencia de los gases de la combustión. Este proyecto tiene un presupuesto de 80 millones de euros y en el consorcio intervienen equipos de trabajo de AIRBUS-Alemania (como líder), AIRBUS-Francia y AIRBUS-UK y más de 20 socios industriales europeos y de Israel. El proyecto conlleva pruebas en vuelo para validación de las tecnologías que han sumado más de 100 horas del vuelo. Estos ensayos serán realizados en un A340 convenientemente modificado para tal fin. **SENER** ha realizado el diseño y validación de diferentes dispositivos y mecanismos

como alerones de frenado y borde modificado de salida de los flaps, que están siendo ensayados con éxito en vuelo en dicho A340; además, **SPASA** está presente en este proyecto.

SILENCER, BOSTOOLS, FULCODEM y HELINOVI

El programa SILENCER -Significantly Lower Community Exposure to Aircraft Noise-, es un proyecto de I+D de la plataforma tecnológica TP6 "Low External Noise Aircraft" del 5PM, liderado por Snecma y que cuenta entre sus socios con los principales fabricantes europeos de motores -Snecma, Rolls Royce, MTU- y de aviones -Airbus, Fokker, Dassault, Alenia-, así como tres asociados al Cluster: **SENER**, **SPASA** y **TECNALIA AEROSPACE**. **SENER** ha realizado actividades de diseño e integración de divisores circunferenciales acústicos en la reversa de empuje del motor TRENT 500 de Rolls Royce, así como el diseño completo (acústico, termomecánico, etc.) de dos conos de salida de gases para ser montados en el motor CFM56-5B de Snecma. **SENER** ha liderado un consorcio de empresas de **HEGAN** para la fabricación de estos componentes: los dos conos y los divisores circunferenciales, además de probetas de validación acústica. El trabajo de **SENER** en el SILENCER ha finalizado con éxito y en plazo. Tan sólo queda corroborar, en ensayos de motor, las expectativas apuntadas en la fase de diseño sobre los componentes que finalmente se fabriquen. Por su parte, **TECNALIA AEROSPACE** mantiene una carga

4.6 PROYECTOS I+D

de trabajo enfocada a la fabricación de un nuevo concepto de amortiguamiento de ruido basado en grandes cavidades.

SENER, en este mismo campo de la I+D, está desarrollando una metodología de diseño estocástico para aeroestructuras, como paneles sándwich o estructuras monolíticas, de gran utilidad en la optimización de los diseños y reducción de pesos junto con un sistema informático BOSTOOLS que sistematiza la aplicación de estas metodologías, y a su vez, es compatible con MSC/PATRAN y MSC/NASTRAN -el software comercial más empleado en aeronáutica-. **SENER** también está investigando diferentes alternativas para sustituir los núcleos convencionales de nido de abeja y ha definido soluciones muy atractivas en cuanto a mejora de prestaciones y reducción de coste y peso. Por otro lado, y en colaboración con AIRBUS-España, y a través de INGENIA, **SENER** trabaja en el proyecto FULCODEM -Full Composite Demonstrator- que desarrollará un demostrador de una S19 entera en material compuesto. La misión de este proyecto es el desarrollo de los primeros prototipos del futuro A320. **SENER** ha continuado trabajando en el proyecto HELINOVI -Helicopter Noise and Vibration reduction- realizando actividades analíticas de estimación de excitaciones y reducción de ruido en helicópteros.

ANTLE, VIVACE y DEEP ROUTER

En cuanto a desarrollo de tecnología, **ITP** ha continuado con su actividad en los campos de aerodinámica, materiales y procesos, buscando soluciones para los objetivos de reducción de consumo, reducción de ruido, peso y coste. Durante el año 2005, se ha aprobado la participación en cuatro nuevos proyectos europeos, por lo que la participación global de **ITP** en el 6PM asciende ya a 11M€.

Como continuación del proyecto EEFA del 5PM de la UE, el motor demostrador ANTLE, que integra una turbina y los externals de **ITP**, fue probado en las instalaciones del INTA, y en paralelo se han realizado los ensayos en Rolls Royce, y en **CTA** de los modelos a escala DT74 y PTB4, que demuestran experimentalmente el desarrollo de tecnologías básicas.

Interesantes han sido también los resultados del proyecto integrado VIVACE, en el que participa **ITP**, donde se están evaluando las tecnologías que entrarán en servicio en 2020, siendo muy prometedoras las nuevas correlaciones de vida deducidas.

ITP ha realizado un importante esfuerzo en los sistemas de diseño, incluyendo nueva fenomenología, como el flutter, y acortando sensiblemente el ciclo de diseño. Fruto de pasados desarrollos, **ITP** ha concluido la fase de calificación del programa DEEP ROUTER -de rutado electrónico de tubos-, el cual se está utilizando operativamente en el rutado del Lift Fan de motor para el avión JSF.

POA, IPU-EF, IPU-DL, HISAC

SENER continua con sus trabajos en el programa POA (Power Optimised Aircraft), cuyo objetivo es identificar, perfeccionar y validar desarrollos innovadores que contribuyan a la optimización de la gestión, generación y consumo de energía eléctrica en aviones de pasajeros de tipo medio. Se trata de un proyecto en el que están involucradas las principales empresas aeronáuticas europeas como Airbus, Alenia, Hispano-Suiza, Liebherr-Aerospace, Rolls-Royce, Snecma Moteurs, Thales y TRW. **SENER** participa en la integración de los equipos, en el banco de ensayos y en su diseño.

En el área de Procesado de Imágenes para reconocimiento aéreo, **SENER** continúa desarrollando los siguientes programas:

- IPU-EF: Adaptación de la tarjeta IPU -Image processing Unit- al 'pod' Litening, que va a ser integrado en el avión Eurofigther, para dotarlo de capacidades de reconocimiento. El programa comprende la realización de un lote inicial de 4 tarjetas electrónicas. Los clientes directos son Zeo y Rafael, siendo el cliente final, las fuerzas aéreas británicas.



4 - RESUMEN DE ACTIVIDADE

4.6 PROYECTOS I+D

- IPU-DL: Incremento de las prestaciones de la tarjeta IPU, basado principalmente en la dotación de funciones de comunicación a través de Data Link -enlace de radio-. El programa comprende la realización de un lote inicial de 4 tarjetas electrónicas, seguido de un segundo lote de 16 tarjetas. Los clientes directos son Zeo y Rafael, y el cliente final, las fuerzas armadas holandesas.

Otro programa de I+D europeo donde **SENER** trabaja activamente es HISAC -Environmentally Friendly High Speed Aircraft- y tiene como objetivo evaluar la viabilidad de un avión de transporte supersónico de pequeño tamaño, respetuoso con el medio ambiente y económicamente viable. El principal problema de este avión está en su compatibilidad con las normativas medioambientales. Éstas están ligadas al ruido generado, emisiones (NOx, CO2, H2O, HCS), ondas de choque y elevada altitud de vuelo que condicionarán la viabilidad del avión. Dassault Aviation es el coordinador del HISAC, formado por un consorcio de 37 compañías de 13 países, Rusia incluida, y tiene un presupuesto global de 26M€ (14M€ subvencionados por la Comisión Europea). **SENER** es la única compañía española que participa en este proyecto y está implicada en dos paquetes de trabajo: tecnologías de motor de ciclo variable, donde se llevará a cabo el diseño, desde el punto de vista mecánico, capaz de variar el ciclo del motor según los requisitos, y por otro lado, las tecnologías de reducción de ruidos en toberas, donde **SENER** acometerá, en colaboración con Volvo Aero, el diseño de un mezclador-eyector para la reducción de ruido de los gases de salida.

OMUX

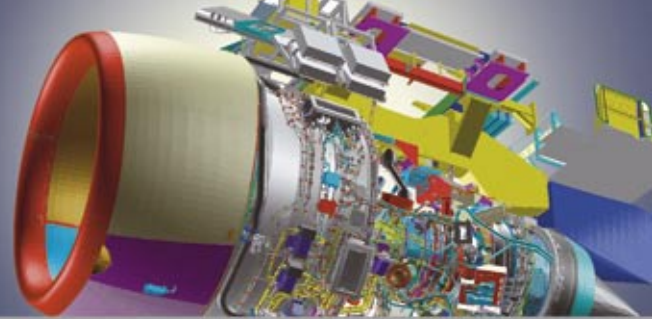
A lo largo de 2005, **NOVALTI** ha culminado las diferentes fases y tareas correspondientes a los proyectos de investigación que tenía en marcha, consiguiéndose los objetivos inicialmente planificados. En OMUX, **NOVALTI** ha continuado realizando los diseños, modificaciones y BreadBoards correspondientes a diferentes equipos y sistemas con el objetivo de definir los que definitivamente se utilizarán en las futuras generaciones de satélites, culminándose exitosamente el proyecto trienal comenzado en 2003. Estos nuevos diseños de componentes de multiplexores de salida en banda "Ku", con una tecnología no usada por ningún fabricante en la actualidad y cuya consecución supone un salto tecnológico muy importante, ya está ofertándose en los nuevos equipos con el fin de proceder a su aplicación inmediata en cuanto el cliente/usuario final lo solicite.

MULFUN, HEGATEK, AISHA

La necesidad de reducir los costes en la industria aeroespacial fue el punto de partida del proyecto MULFUN -Multifunctional Structures-. El objetivo de este programa, donde participa **TECNALIA AEROSPACE**, es el diseño de elementos estructurales que puedan integrar múltiples funciones para obtener un equipamiento ligero, avanzado y totalmente integrado. Con las carcasas MFS propuestas, se espera conseguir una reducción del 40% de la masa total y del

50% del volumen ocupado por las carcasas electrónicas, tanto en equipamientos para aviones como para naves espaciales. Las innovaciones principales residen en una carcasa electrónica integrada hecha de material compuesto, un sistema disipador térmico pasivo basado en la utilización de fibras de carbono de alta conductividad térmica; un sistema térmico activo basado en circuitos de fluido dentro espumas; un novedoso planteamiento de diseño multifuncional, y la integración de sistemas electrónicos flexibles en estructuras de compuestos.

CTA continúa trabajando en el proyecto STREP dentro del 6PM, AISHA, liderado por METALogic, que tiene como objetivo desarrollar una metodología de estructuras inteligentes (sistemas embebidos de detección de daño) basados en ondas Lamb. Dentro de la línea SEOP de seguridad en operación aérea y aviónica, destacan las actividades realizadas en el Proyecto Estratégico HEGATEK, aprobado en la convocatoria ETORTEK 2005 por Gobierno Vasco. **CTA** lidera este proyecto enfocado al desarrollo de conocimientos de alto nivel, tecnología, protección y explotación de resultados en el sector de la aviónica. En dicho proyecto, además, participa EUVE y el Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones de la Escuela de Ingenieros de Bilbao.



4.6 PROYECTOS I+D

4.6.2 PROCESOS y MATERIALES

NEWTIRAL, INCOME, AEROBAKI, MAFFIX

SENER y **TECNALIA AEROSPACE** participan en NEWTIRAL, proyecto del 5FP de la Unión Europea, cuyo objetivo principal era la valoración de procesos de fabricación de materiales metálicos de matriz compuesta (titanio) con aplicaciones en el sector aeronáutico –elementos del tren de aterrizaje y pistones- para la reducción de peso obteniendo las mismas prestaciones. El consorcio que coordinaba **SENER** estaba constituido por **TECNALIA AEROSPACE**, Universidad de Burdeos, QINETIQ, SETTAS, BODYCOTE, DONCASTERS, CESA, EADS CCR e INASCO. En el plano europeo se finalizó el proyecto NEWTIRAL. **TECNALIA AEROSPACE** ha desarrollado una nueva aleación de titanio reforzada que permite mejorar las propiedades mecánicas y tribológicas de una aleación convencional de titanio tipo 6-4 de forma muy considerable.

SPASA participa en diferentes proyectos como el de nuevas herramientas para mecanizado con lubricación mínima de la aleación de Inconel 78, **INCOME**, financiado por el Gobierno Vasco y liderado por Kenametal; o el dedicado a la optimización de los procesos de producción de piezas monolíticas mediante la implementación de modelos de predicción de chatter, sistemas de utillaje mixtos y tratamientos de liberación de tensiones on-line, **AEROBAKI**, también financiado por el Gobierno Vasco, liderado por la propia **SPASA** y del que forma parte otra asociada al cluster, **ASTORKIA**. Otro proyecto, esta vez financiado por la UE, y que desarrolla utillajes de fijación completamente flexibles, reconfigurables y reutilizables capaces de fijar firmemente cualquier tipo de componente independientemente de su forma material y rigidez durante la realización de diversas operaciones de mecanizado en el que participa **SPASA**, es **MAFFIX**.

RENAMILL

ITP ha finalizado **RENAMILL**, proyecto que se venía desarrollando en años anteriores en colaboración con varias empresas y Centros de la RVCT, para el desarrollo de fresas de metal duro con recubrimientos nanoestructurados.

TECNOLOGIAS DE PRODUCCION

Dentro del ámbito de las tecnologías de producción, las actividades de desarrollo e innovación de **ITP** están en general directamente vinculadas a procesos, geometrías y materiales concretos. Como resumen de sus actividades realizadas en 2005, se pueden destacar las áreas de mecanizado e inspección y de procesos especiales. La primera área comprendería la implantación de procesos de acabado robotizado de aristas, rebabado con tambor vibratorio y medición tridimensional con palpado continuo. Con respecto a la segunda, procesos especiales, **ITP** ha realizado estudios de viabilidad para la utilización de soldadura láser y brazing en distintas piezas como alternativa a los procesos actuales, y se han desarrollado procesos de soldadura por plasma y haz de electrones para componentes de grandes dimensiones y geometría compleja. También ha continuado la mejora de procesos de fresado químico y electro-químico

mediante estudios de viabilidad de máscaras sin emisión de COV, automatización de operaciones y estudio de sistemas para evaporación de electrolitos.

TECNOLOGIA DE REPARACION

En el área de reparaciones, **ITP** ha continuado el desarrollo de nuevas tecnologías de reparación de componentes de motor dentro de la estrategia de reparar en vez de sustituir, que constituye la principal línea de innovación tecnológica en los centros reparadores independientes. En 2005, se ha llevado a cabo la caracterización de la soldadura Wide Gap Brazing en reparación de piezas de zona caliente sobre Hastelloy X e Inconel; a su vez, ciertas tecnologías de reparación puestas a punto en producción en años anteriores, han sido empleadas para desarrollar reparaciones específicas, cuya aprobación se ha obtenido bien vía el fabricante -OEM-, o bien vía la FAA -DER-, como son la reparación de sellos de cuchillas por soldadura TIG automática, aplicación de barreras térmicas -TBC- en distribuidores de turbina, etc.

Otro proyecto en este campo y relacionado con nuevas estructuras en el que participa **SPASA**, y que está liderado por CTM, es el "Estudio de viabilidad técnica y medioambiental de aplicación de adhesivos estructurales en uniones de espumas de aluminio para componentes estructurales en la fabricación de aeronaves", en el que también participa **CTA**.

4.6 PROYECTOS I+D

NANOMATERIALES Y OTROS MATERIALES

TECNALIA AEROSPACE ha sido pionera en España iniciando hace más de seis años una línea estratégica en el desarrollo de nanomateriales para aplicaciones espaciales y biomédicas. Esta asociada a **HEGAN** trabaja en el desarrollo de las siguientes tecnologías: tratamientos superficiales y funcionalizaciones, nano-recubrimientos, nanocomposites basados en polímeros, cerámicas o matrices metálicas, síntesis, purificación y funcionalización de nanotubos de carbono por CVD y síntesis de aglomeración de nanopartículas cerámicas por métodos químicos e hidro-térmicos.

Por último, en el área de materiales, **ITP** sumaría sus investigaciones en tres áreas: mejorar la metodología de cálculo de vida de los discos de turbina, simulación de los procesos de soldadura y nuevos materiales con mayor potencial a alta temperatura, o bien, materiales más ligeros para las temperaturas actuales.



AEROSFIN

AHEAD, HERA y AEROSFIN

FATRONIK ha participado y liderado diversos programas de I+D con aplicación práctica en el sector aeronáutico. En 2005 ha finalizado el proyecto europeo AHEAD liderado por **FATRONIK**, de 3 años de duración y con un presupuesto de 5,7 millones de euros. El objetivo de este proyecto era desarrollar tecnologías que permitan una configuración de sistemas de automatización flexible

y escalable para la fabricación de elementos de marco aeronáutico. En el marco de este proyecto, **FATRONIK** ha desarrollado y patentado un robot trepador autónomo para el taladrado automático de conjuntos aeronáuticos como alas o fuselajes. Este robot se utilizaría para automatizar el ensamblaje de alas y fuselajes en aluminio, o en fibra de carbono, ya que estos productos requieren la realización de un número importante de taladrados y remachados, proceso hoy en día poco automatizado. El robot trepador es una solución flexible, robusta y relativamente económica que permita automatizar esas operaciones, obteniendo como principales ventajas:

reducir la inversión inicial en maquinaria, tener sistemas de producción polivalentes y flexibles, y aumentar el grado de automatización de la producción.

FATRONIK ha realizado hasta el momento varios desarrollos industriales basados en la cinemática paralela siendo el más reciente, un centro de mecanizado de alta velocidad de 5 ejes para el taladrado y fresado aeronáuticos. La máquina incorpora el módulo Hermes, un módulo único de cinemática paralela de tres grados de libertad, desarrollado y patentado por **FATRONIK**, montado sobre dos ejes serie (X e Y) para adaptar el volumen de trabajo de la máquina al tipo de piezas a producir. La novedad aportada es la implementación del módulo de cinemática paralela Hermes en este centro de mecanizado, que genera una configuración única y novedosa, cuyas principales características son su alta capacidad de carga, su rigidez, sus prestaciones dinámicas así como su menor coste de fabricación en relación al coste de una solución con cinemática convencional para las mismas prestaciones. La aplicación de la cinemática paralela, a pesar de las numerosas investigaciones realizadas, conoce una industrialización muy limitada. **FATRONIK** ha sido uno de los pioneros en poner a punto esta tecnología y utilizarla en distintas aplicaciones industriales. Esta máquina está concebida para el taladrado y fresado aeronáuticos, pero sus características específicas, como capacidad de carga y rigidez, ofrecen la posibilidad de realizar otros tipos de operaciones, como puede ser, por ejemplo, la soldadura por fricción.



FATRONIK

4.6 PROYECTOS I+D

FATRONIK participa como líder en el proyecto de colaboración transfronterizo para el sector aeronáutico **AEROSFIN**, dentro de la línea europea Interreg III A. Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías y técnicas de producción aeronáutica. En el marco de **AEROSFIN**, **FATRONIK** organizó una demostración de las nuevas técnicas y tecnologías de producción aplicables a la producción aeronáutica con el objetivo de acercar a las empresas del sector su experiencia y la del resto de los socios del proyecto. Éstos pudieron ver en directo nuevas tecnologías de fabricación o mejoras en las ya existentes, aplicables a sus sistemas de producción como son: soldadura por fricción -Friction Stir Welding-, mecanizado de piezas de baja rigidez, taladrado aeronáutico, mecanizado asistido por plasma, conformado incremental -Incremental Sheet Forming- y bruñido.

NOESIS, FESTIP, IMPRESS, HORTIA y OPTISPRAY

SENER participa en un nuevo proyecto del 6FP, de la Comisión Europea -NOESIS-, para el desarrollo de material compuesto con nanotubos de carbono que permita que el material tenga capacidad sensorial y de actuación por sí sólo para aplicaciones aeronáuticas. En este proyecto liderado por INASCO, participan importantes centros de investigación europeos como son CNRS o la Universidad de Hamburgo, así como industrias aeronáuticas como IAI. **SENER** realizará procesos y metodologías de modelizado mesoscópico de dichos nanotubos de carbono.

TECNALIA AEROSPACE ha realizado desarrollos tales como las aleaciones ligeras basadas en g-TiAl, para el FESTIP; las tareas de conformado, caracterización y protección de aleaciones de titanio de alta temperatura del proyecto HORTIA -finalizado en 2005 y que se orientaba a reducir el ruido en motores de helicóptero-; o las actividades del proyecto IMPRESS, co-financiado por la ESA, en el que también participa **IONTECH** desarrollando aplicaciones de recubrimientos especiales mediante Proyección Térmica en componentes de motores de aviación. En el también finalizado proyecto OPTISPRAY, **TECNALIA** ha desarrollado un modelo de simulación del proceso de spray forming para sustitución del proceso de forja y caracterización del material obtenido.

EXPERT, FLPP y SMART TPS

La apuesta de **TECNALIA AEROSPACE** por el desarrollo de aleaciones intermetálicas reforzadas (Ti₂AlNb/SiC), serán la base para la participación en programas como el EXPERT (cápsula experimental de re-entrada) o el FLPP -Future Launcher Preparatory Program-.

La consolidación de la capacidad de integración de subsistemas, el desarrollo de nuevas tecnologías como los nanomateriales o las aplicaciones de doble uso, son algunas de las directrices que se ha marcado **TECNALIA AEROSPACE** a lo largo de 2005 y para los próximos años. Los sistemas de protección térmica -TPS- de los vehículos espaciales reutilizables -RLV-, son sistemas fundamentales para

la seguridad de la aeronave donde se combinan materiales ligeros de muy altas prestaciones termomecánicas con un diseño preciso, lo que permite que la aeronave soporte condiciones extremas de funcionamiento, especialmente durante la fase de reentrada a la atmósfera, donde se alcanzan velocidades superiores a 30.000 km/h y temperaturas superiores a 1.700°C. En esta línea, **TECNALIA AEROSPACE** ha desarrollado durante los últimos años una importante labor de especialización en desarrollos de nuevos materiales y sistemas de protección térmica. Ejemplo de ello es la participación en proyectos tales como el SMART TPS, financiado por la ESA donde, en colaboración con EADS ST y CENTROSPAZIO, se desarrollan nuevos conceptos de TPS, que permitirán mejorar la funcionalidad y fiabilidad de futuros lanzadores.



TECNALIA AEROSPACE

GUÍAS DE ONDA

GUIAS DE ONDA es otro de los proyectos en los que **NOVALTI** ha trabajado a lo largo de 2005, consiguiendo los objeti-

4.6 PROYECTOS I+D

4.6.3 ENSAYOS

vos inicialmente planificados. En este proyecto recién comenzado, **NOVALTI** está desarrollando una nueva tecnología para el recubrimiento homogéneo de tubos interiores con acceso difícil. El proyecto se basa en la técnica de "Reactores Tubulares" desarrollada en el ámbito de los polímeros, pero aplicada por primera vez a recubrimientos metálicos sobre aluminio. El objetivo final de este proyecto es conseguir la aplicación de este recubrimiento sobre "Guías de Onda" para la carga útil de satélites. Esta metodología reduce el impacto ambiental del proceso y asegura una adecuada y homogénea distribución de capa incluso sobre áreas poco accesibles, ya sea por su geometría compleja, o por tener una sección muy estrecha que limitan el acceso de ánodos auxiliares.

Ensayos fluidodinámicos

Desde el punto de vista aerodinámico, **ITP** se ha centrado en la definición de un banco de ensayos de un escalón de turbina representativo de la tecnología del Trent 1000, con objeto de reducir las incertidumbres relativas a la eficiencia de la turbina. Estos ensayos se extenderán hasta el año próximo para verificar mejoras de dicha tecnología. También se han orientado las investigaciones a obtener una simulación más realista de la turbina, incluyendo efectos multietapa, comportamiento fuera de diseño, efecto de cavidades, sellos, acabado superficial, etc..

La unidad de **CTA**, dedicada a ensayos fluidodinámicos y ubicada en Zamudio, ha avanzado a lo largo de 2005 en este concepto del prototipo experimental de turbina PTB4 para **ITP**, no solo como vehículo de validación de la tecnología aplicada en el TRENT1000, sino como un modelo básico que sirve de punto de partida para diferentes aplicaciones industriales futuras.

La configuración, por parte de **CTA**, de una etapa con el rotor como generador de estelas, junto con un mecanismo de montaje que permite la apertura del rig y la implementación de cambio de piezas de forma rápida y sencilla, permiten que se puedan realizar ensayos adicionales en el mínimo plazo, pero sobre todo con la máxima seguridad de que los resultados podrán ser comparados de forma precisa. Además, frente a otras configuraciones, permite la evaluación experimental de la no estacionariedad del campo fluido en un entorno de motor, lo cual es esencial para entender la fluidodinámica de la turbina y caracterizar sus prestaciones. Este concepto novedoso de rig permite la realización de numerosos experimentos que utilizan como base PTB4. Cualquiera de estos ensayos hubiera supuesto, según la filosofía convencional, la realización de un nuevo rig completo con la consecuente repercusión en plazo y coste, pero fundamentalmente con el alto riesgo de obtener resultados no concluyentes, debido a la incertidumbre asociada a la comparación entre rigs diferentes.



CTA

4.6 PROYECTOS I+D

Para **ITP**, es de destacar, desde el punto de vista de infraestructura experimental, las actividades de modificación de la celda de ensayos de motor nº5 en Ajalvir, así como la finalización de la obra civil en el Banco de Ensayos a Cielo Abierto, que para verificaciones fundamentalmente de aeroacústica, se está desarrollando en la Base Aérea de Morón de la Frontera.

AGA, ensayos HALT e instrumentación avanzada

CTA continua su participación en el proyecto del actuador giroscópico de nueva generación -AGA-, para el sistema de control de satélites y puesta a punto del banco de ensayos de un eje, además de haber fabricado, en 2005, la cámara adimensional para estudiar el comportamiento al fuego en cabinas de aeronaves, que servirá para trabajar en simulación y Virtual Testing en cooperación con EUVE y el grupo GIDAI de la Universidad de Cantabria. Así mismo, ha iniciado el desarrollo del banco de ensayos para el estudio del comportamiento electrostático de los materiales textiles y moquetas empleados en aeronaves.

Dentro de la línea de nuevos ensayos, **CTA** ha comenzado a trabajar en el desarrollo de una metodología de ensayos HALT sobre componentes aeronáuticos, con la que se pretende reducir de forma considerada tanto los plazos como los costes necesarios en los ensayos de desarrollo y certificación. Principalmente, los trabajos los ha

centrado en componentes hidráulicos. A lo largo del año 2005, **CTA** ha trabajado en el estudio de viabilidad para la automatización de una técnica de inspección mediante termografía infrarroja en materiales aeronáuticos compuestos, aplicable a líneas de inspección y montaje. Por último, en su línea de I+D de ensayos, **CTA** ha iniciado un nuevo proyecto para investigar nuevas técnicas termográficas como la TI termoinductiva y ultrasónica (incluyendo vibrotermografía). **CTA** completará con este proyecto el conjunto de técnicas de TI que ofrece a la industria aeronáutica.

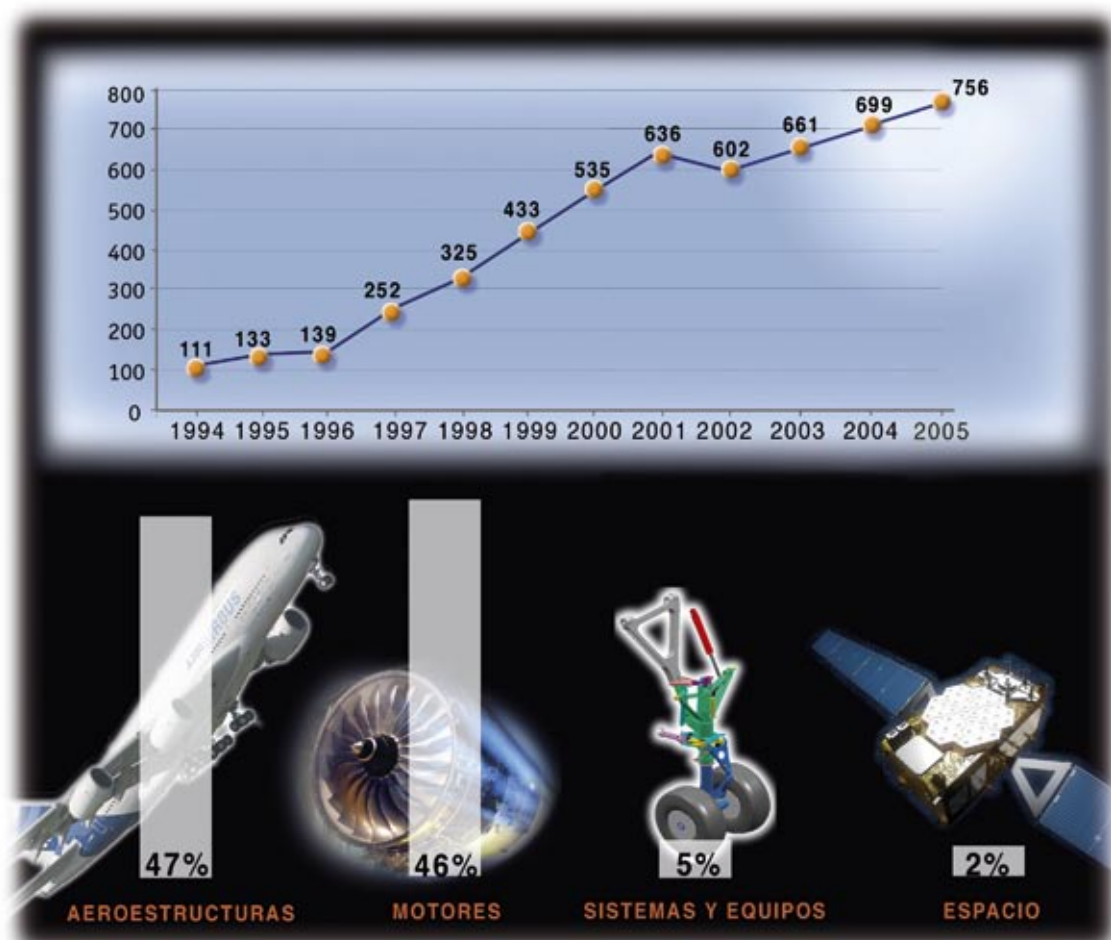
En 2005, con el apoyo de la Diputación Foral de Bizkaia, **CTA** ha iniciado la actividad de su Instituto de Ensayos Fluidodinámicos -IEF- en dos proyectos de desarrollo tecnológico. Dichos proyectos se enmarcan en dos líneas estratégicas de investigación en turbomaquinaria: los fenómenos aeroelásticos en turbinas y las tecnologías de refrigeración. El uso de sondas de respuesta rápida iniciado el año anterior por la unidad de **CTA** en Zamudio, se ha completado durante 2005, resolviendo los problemas relacionados con parámetros que afectaban a la calidad de las medidas obtenidas, como son las condiciones de alimentación, la temperatura del sensor o la histéresis. **CTA** ha diseñado además un nuevo túnel de calibración de ciclo cerrado y densidad variable, que aportará a las instalaciones de **CTA** en Zamudio, una capacitación muy destacable para la realización de calibraciones de instrumentación fluidodinámica, en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

4.6.4 HERRAMIENTAS DE I+D

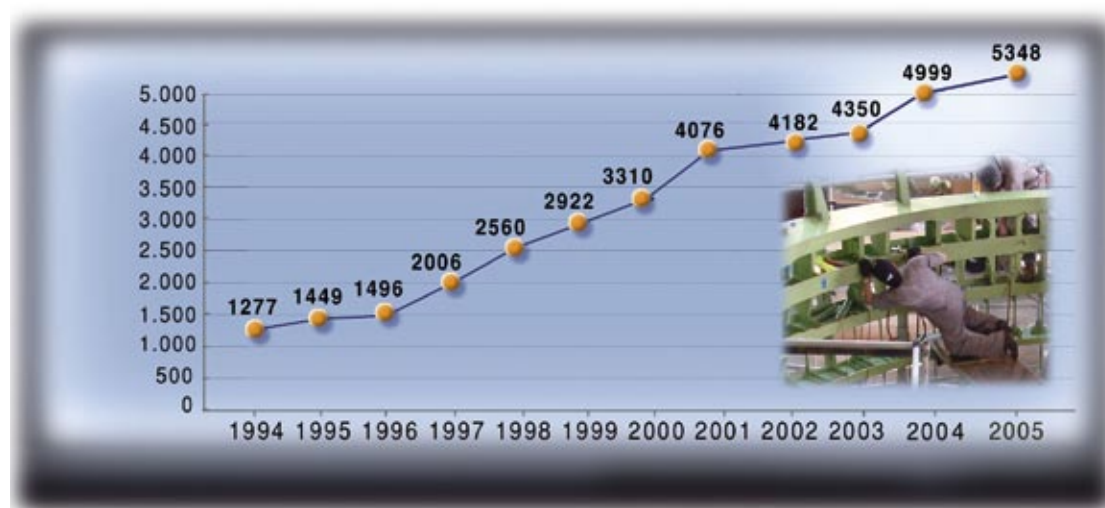
OTRI, ECARE+, SCRATCH

Cabe destacar la puesta en marcha, en 2005, de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación -OTRI- de **CTA**, registrada por la Comisión Permanente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología -CICYT- con el número 208. El objetivo principal de esta OTRI es gestionar y potenciar la protección, difusión y transferencia de tecnología y resultados de investigación obtenidos por este centro tecnológico sectorial. **HEGAN** es el responsable de ECARE+ a nivel estatal, como ya se ha comentado en el capítulo 3 de esta memoria. Por último, destacar que **TECNALIA AEROSPACE** es el coordinador estatal del proyecto europeo SCRATCH de apoyo a las PYMEs para su participación en programas europeos del 6PM.

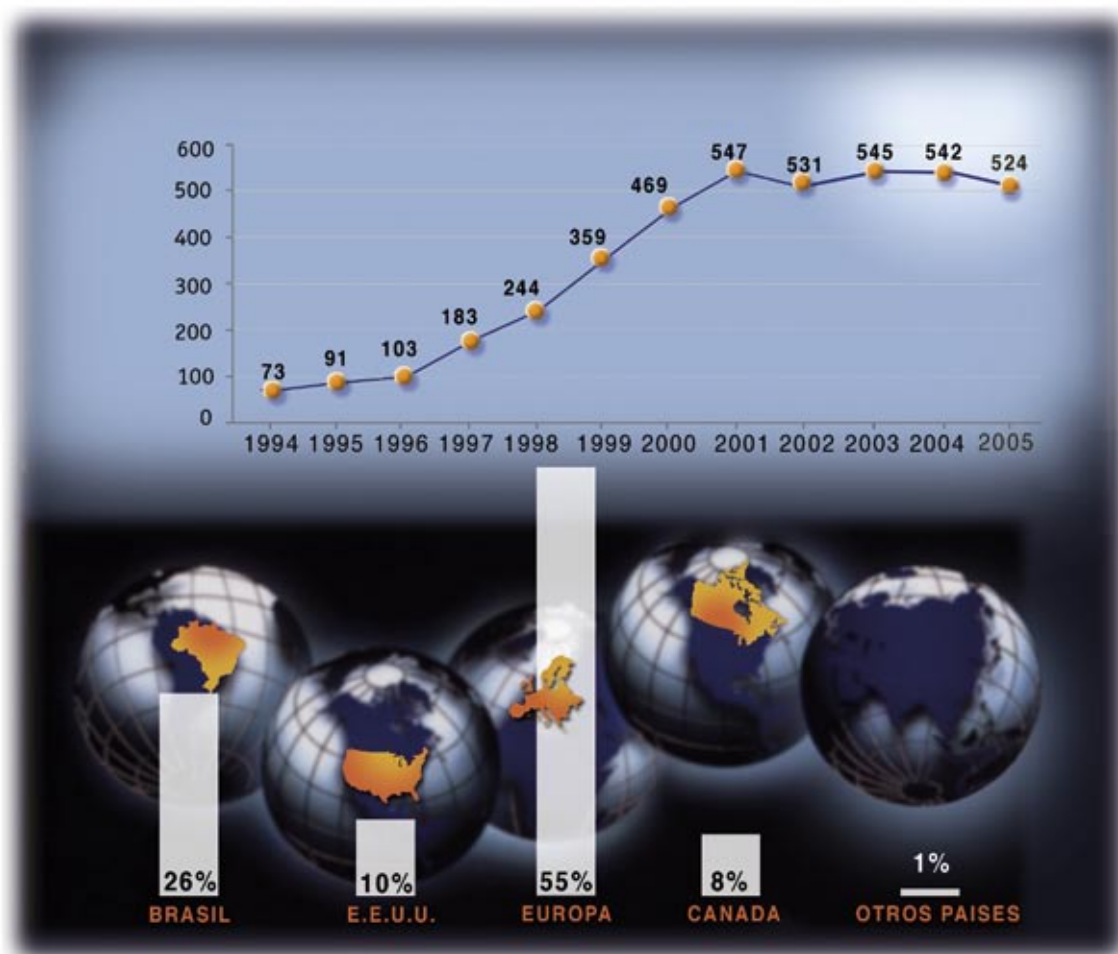
5.1 FACTURACIÓN EN M€



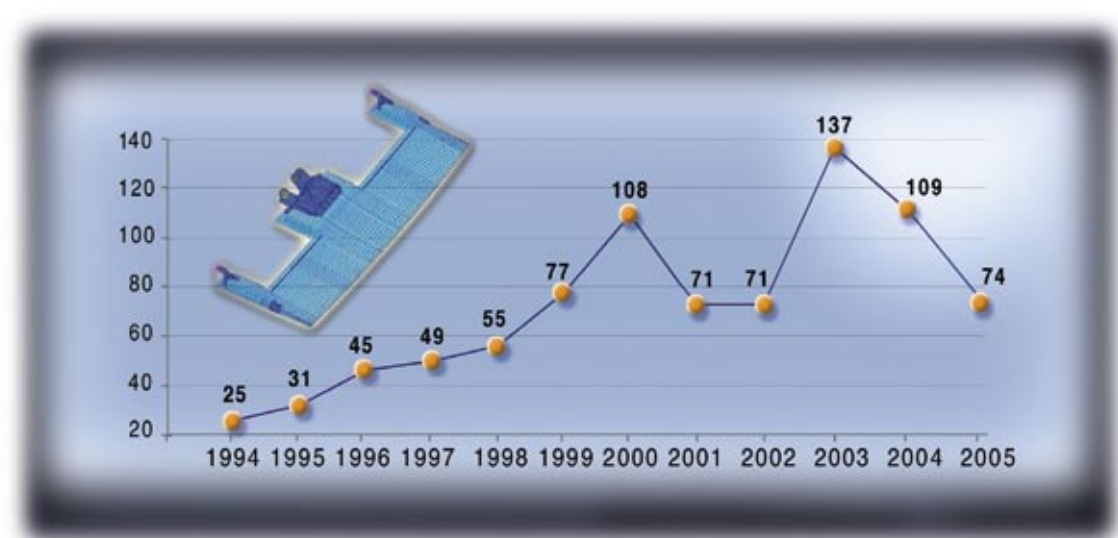
5.2 EMPLEO



5.3 EXPORTACIÓN EN M€



5.4 INVERSIÓN EN I+D EN M€



6- ESPECIALIDADES Y PRINCIPALES

6- ESPECIALIDADES Y PRINCIPALES

LES CLIENTES AEROSPACIALES



ESTRUCTURAS

AIRBUS: A300-310-318-319-320-321-330-340-350-380-400M-MRTT, **BOEING:** 737 747LCF 787, **BOMBARDIER:** CRJ 700-900 C-Series, **DORNIER:** D0728, **EADS:** C101-212-295 CN235 TBM700, **EMBRAER:** ERJ135-140-145 EMB170-175-190-195 Legacy, **SINO-SWERINGEN:** SJ30, **SIKORSKY:** S92, **EUROCOPTER:** Tigre, **DASSULT:** Falcon 7X.



MOTORES

EPI: TP400, **EUROJET:** EJ200, **GENERAL ELECTRIC:** CF700 CT7 F404-414 LM2500 J79 T700 GE90, **HONEYWELL:** TF50 AS907 T53-55 Garrett TPE331-731 AS900, **MTRI:** MTR390-Enhanced, **PRATT & WHITNEY:** PT6 T3 F135 JT8STD-200 GP7000, **ROLLS-ROYCE:** TAY BR 710 TRENT-MT50 TRENT-MT30 BR 715 RB211 TRENT500-700-800-900-1000 V2500, **ROLLS-ROYCE NORTH AMERICA:** A250 A601K T63 M250, **SNECMA:** ATAR 9K PLUS- 09C-09K50 CFM 56, **TURBOMECA:** MAKILA.



SISTEMAS Y EQUIPOS

BOMBARDIER, EADS-CASA, EUROFIGHTER, EUROCOPTER, SIKORSKY, MESSIER-DOWTY, MARTIN-BAKER, EADS-CESA, LATECOERE, LIEBHERR, DIEHL-BGT, ROLLS-ROYCE, HONEYWELL, BAE Systems.



ESPACIO

ESA / NASA: GALILEO, HERMES, HUBBLE, SOHO, ULISSES, HERSCHEL-PANCK, CLUSTER, EGNOS, ENVISAT, EUREKA, HIPPARCOS, INTEGRAL, ISEE-B, ISS-COLUMBUS; ISS-CRV, ROSETTA, SPACELAB, XMM-NEWTON, AURORA, CX-OLEV, ARTEMIS, METOP, MSG, **OTHERS:** ARIANESPACE, ASTRIUM, GE 1i and GE 2i, HELIOS I-II, HISPASAT 1C-1D, METEOSAT, MINISAT, NETLANDER, OLYMPUS, SPOT-4, SYRACUSE III, YAMAL 200, ARABSAT 4A-B, GALAXY 17, KOREASAT 5, SUPERBIRD 7, CHINASAT 9, MICROSAT 1.

7- AGRADECIMIENTOS

Terminamos estas páginas con un cordial agradecimiento a las personas que han hecho posible esta publicación y el desarrollo profesional del equipo de trabajo de **HEGAN**.

La implicación demostrada por las empresas asociadas, y el apoyo y colaboración de todos los agentes que forman parte del Cluster – asociados, administraciones, universidades, centros tecnológicos y empresas no socias, etc.-, constituye la herramienta imprescindible para sacar adelante nuestra tarea.

Si del año 2004 decíamos que fue para nosotros un punto de inflexión, el 2005 ha supuesto el comienzo de una nueva etapa en la que todos los agentes antes mencionados han demostrado - con una involucración mayor - el aprecio con el que cuidan esta Asociación.

La satisfacción de encontrarnos diariamente con tan buenos profesionales constituye una excelente acicate para todo el equipo, que deseamos sinceramente revierta – conscientes de nuestra modesta aportación - en un desarrollo cada vez más fructífero de todo el Cluster Aeroespacial Vasco y, en consecuencia, de toda la sociedad a la que nos debemos.

Gracias de nuevo por vuestro inestimable, constante e imprescindible apoyo.

José Juez
Director Gerente

