

La industria espacial española

Su respuesta a las necesidades de las FAS

JUAN FERNANDEZ-PACHECO
Teniente Coronel Ingeniero Ejército del Aire

El presente artículo pretende simplemente exponer ciertas reflexiones que contribuyan a aclarar algunos términos y a resaltar la importancia y el potencial que tienen las actividades espaciales, describiendo brevemente la industria espacial española.

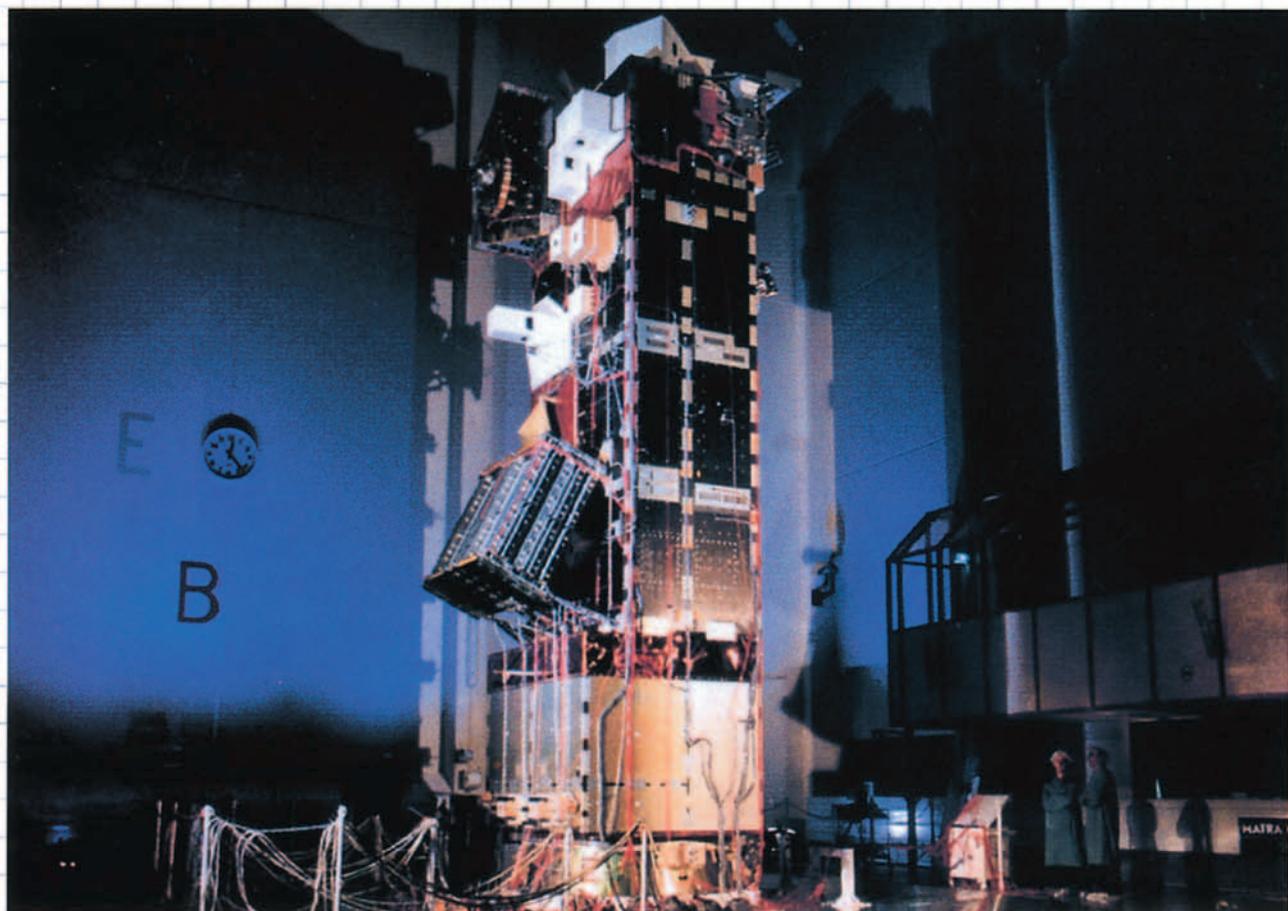
Aunque hablemos del sector espacial, la industria a él dedicada, es considerada oficialmente hasta ahora un subsector dentro del aeroespacial, ya que tanto sus orígenes tecnológicos como empresariales proceden del sector aeronáutico.

El espacio es el medio más recientemente explotado por el ser humano y las actividades espaciales, al igual que en su día las aeronáuticas, se desarrollaron inicialmente en el ámbito militar, exten-

diéndose más tarde su tecnología y aplicaciones a usos civiles.

Es obvio que la posesión exclusiva de una tecnología supone una superioridad, que cabe calificar de estratégica, y la permanencia en esta situación preferente de conocimientos requiere una dedicación continua y específica de medios, que por cierto, a veces no se corresponden con el nivel económico de la comunidad o nación que los ejerce.

Reconociendo lo poco esperanzador que pueda parecer, consideramos que en la gran mayoría de las ocasiones, las innovaciones o avances tecnológicos han sido impulsados desde su génesis con un afán estratégico o bélico.



Satélite de observación de la Tierra ENVISAT.

De una manera más o menos natural, se produce un trasvase tecnológico gradual y progresivo, para no perder de golpe la ventaja estratégica, a la vez que se inicia y consolida su aprovechamiento comercial.

Es decir, a medida que el estado del arte progresa, la tecnología punta se va conociendo a nivel global y deja por tanto de ser importante estratégicamente; de aquí lo crítico de la elección del momento óptimo de su difusión para aprovechamiento comercial antes de que lo haga la competencia.

No quiere decirse que no existan líneas de investigación y desarrollo de tecnologías que son estrictamente científicas o comerciales, y cuyos resultados a veces superan los requisitos militares. Pero en estas ocasiones pueden ser captados y reservados debido a su interés estratégico.

CONSIDERACIONES Y CONCEPTOS PREVIOS

Cabe puntualizar la especial sensibilidad y clasificación de seguridad de los asuntos espaciales, que obliga a una discreción extrema, por lo que se ha preferido no aportar datos numéricos.

A pesar de todos los benéficos mensajes sobre la globalización mundial, existen profundas diferencias entre países, incluso entre los llamados avanzados, que hacen que las comparaciones deformen los conceptos; lo que en determinada nación es considerado de uso normal y explotación comercial, puede ser estratégico en otro. Por ejemplo, en los conflictos locales, donde las instalaciones, redes, emisores y repetidores terrestres pueden ser destruidos por medios convencionales, los sistemas que pueden quedar activos son las comunicaciones, los sistemas de navegación y hasta la difusión de TV, vía satélite.

Cuando se expresa que determinadas tecnologías son de uso dual, lo que se está reconociendo es su capacidad de uso simultáneo en los campos civil y militar, e implícitamente se está admitiendo que no existe una clasificación estratégica de la misma.

Estas consideraciones atañen especialmente a las actividades espaciales, donde no obstante, en la última década, la gran difusión y auge comercial de las comunicaciones y de la navegación y posicionamiento, vía satélite, está llevando a una descompensación de la tradicional iniciativa militar.

Hay que decir claramente que, al igual que en otros sectores industriales, puede hablarse de países más o menos avanzados, y por otra parte, los Estados Unidos de América, que representan otra dimensión en cuanto a poderío espacial.

Por eso, cuando se insinúa que es mejor no invertir en investigación, porque existe la tecnología en el mercado, o se habla de globalización, hay que matizar el país o comunidad y el mercado a que nos referimos: lo que en España puede ser considerado Investigación y Desarrollo en el sector espacial, puede estarse fabricando ya en serie en otro país.

Por otra parte, comparando con otros sectores, las cortas series de producción que normalmente se establecen, unido al gran control de calidad de instalaciones y componentes, así como a la alta especialización y cualificación del personal implicado, hace que los costes de realización de las actividades espaciales sean muy elevados.

El producto tiene que ser obligatoriamente muy caro cuando todo el esfuerzo de investigación, diseño y desarrollo se plasma en tan sólo unas pocas unidades, y no caben abaratamientos drásticos si se quieren alcanzar las obligatorias excelencias en calidad y seguridad, con unos altos coeficientes conservativos y estándares.

Por contra, los grandes fabricantes mundiales de satélites, sobre todo en telecomunicaciones y últimamente con expectativas en observación, están obteniendo buenos beneficios al producir decenas de unidades recurrentes.

Como en cualquier otra industria, en el sector espacial para ser competitivo además de fabricar bien hay que vender más y esto es mucho más fácil si se parte de la seguridad de un mercado interno. La solución de crear un mercado único europeo, en este como en otros sectores donde la tecnología es crítica, sólo pasa por la renuncia a las estrategias propias nacionales. En cualquier caso, es necesario contar con un sector fuerte para ser considerados a la hora de la posible reestructuración de la industria espacial europea.

España se incorporó a las actividades espaciales en los años setenta, con ciertas realizaciones científicas (INTASAT), que no tuvieron la necesaria continuidad, por lo que ya en plena explosión a nivel mundial del sector en los ochenta, debió hacerse un gran esfuerzo, tanto en el campo civil mediante nuestra participación en las actividades de la ESA, como en el programa militar Helios y el de uso conjunto para comunicaciones HISPASAT.

COORDINACIÓN NACIONAL Y EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA

No corresponde al Ministerio de Defensa la ordenación industrial y en todo caso cabría preguntarse hasta donde puede dirigirse la política industrial en un puro marco de libertad de mercado.

De hecho, la UE no permite ayudas nacionales indiscriminadas a empresas y procede a sancionar a los gobiernos que infringen esta normativa.

Pero a pesar de ello, hay muchas maneras de mantener empresas que no son competitivas en su actividad, apoyando institucionalmente su continuidad. Entre los sectores críticos que los gobiernos, que pueden, siguen queriendo mantener y son todavía considerados estratégicos, puede citarse la siderurgia, minería, agricultura..., en general, la industria fabricante de material de defensa y por supuesto, el espacio. Sin duda aún se piensa que la falta

de autonomía en ciertos sectores productivos implica una dependencia excesiva de otros países.

En España se carece de una Agencia Nacional del Espacio, por lo que las actividades en el sector se controlan, gestionan y coordinan desde diferentes organismos.

TIPO DE PROGRAMA	PRODUCTO	GESTION
Civiles.....	ESA.....	CDTI
Enseñanza.....	UPM-SAT (95).....	ETSIA
Mixtos.....	HISPASAT (93).....	HISPASAT SA
Militares.....	HELIOS (95).....	Mº Defensa
Científicos.....	MINISAT (97), INTASAT (74).....	» INTA

Pero si bien el Ministerio de Defensa no tiene competencias directas sobre la industria, sí puede actuar al menos como cliente importante.

Para tener conocimiento de la capacidad industrial en su ámbito, en el Ministerio de Defensa, la DGAM mantiene un Registro de Empresas con un Catálogo clasificado de Difusión Limitada donde aparecen datos aportados voluntariamente por las empresas. Asimismo, con el fin de promocionar las empresas, dando el necesario apoyo y confianza hacia el exterior, también se edita una relación de "Industrias Españolas de Defensa" con la descripción, productos y capacidades de las mismas.

En el aspecto de seguridad, el Ministerio de Defensa controla que se efectúe con arreglo a normas homologadas internacionalmente, instruyendo y tramitando, a través de los adecuados procedimientos de la Autoridad Nacional de Seguridad, las necesarias habilitaciones de las empresas y del personal que accede a instalaciones y documentación clasificadas tanto a nivel nacional como de la OTAN o la UEO. Para centralizar a nivel interno el control de la seguridad, la empresa debe contar con un responsable directo del cumplimiento de la normativa.

Hay que señalar la importancia de la presencia en las empresas de la denominada inspección de defensa, que se encarga, entre otros asuntos, del control técnico de las especificaciones y el cumpli-

miento de las normas de calidad, seguridad, etc.,..., correspondientes a los trabajos que se efectúan para las FAS y a veces por delegación para otros organismos y países.

NECESIDADES OPERATIVAS. APLICACIONES

Aunque existen actividades espaciales orientadas hacia el Cosmos, con vehículos interplanetarios, como sondas y naves, nos referiremos a usos basados en aplicaciones hacia la Tierra, que requieren satélites artificiales específicos. Los satélites según su carga útil pueden ser científicos, de comunicaciones, para navegación y de observación meteorológica, geológica e inteligencia.

Para cada uso hay que considerar inicialmente una serie de conceptos esenciales correlacionados y que principalmente son la misión y carga útil (COM, OBS, SCI, NAV,...), órbita (LEO, MEO, GEO,...), tamaño (MED, MINI, MICRO, NANO,...), lanzamiento y vida útil de los satélites.

Para orientarnos en las especialidades, hay que empezar mencionando la tradicional división de un sistema espacial en los segmentos espacial o de vuelo y terreno o terrestre. Dentro del segmento espacial se suele considerar el satélite y su control desde tierra, y en el propio satélite se consideran la plataforma y la carga útil.

Los diversos sistemas del satélite, incluyendo la carga útil, no pueden ser tratados por separado, sino que desde su concepción, diseño, desarrollo e integración se requiere una labor de ingeniería del sistema que contemple el conjunto, al igual que sucede en los sistemas aeronáuticos. Muchos de los irreparables problemas que suelen darse en el segmento de vuelo pueden deberse a carencias en este sentido integrador. La plataforma no es, como pueda a veces pensarse, una estructura y una fuente de potencia que sirve de carcasa a la carga útil.

El segmento terreno difiere de unos sistemas a otros, pero aunque sean estaciones que en general están en el bucle de la explotación del sistema, de-



Satélite científico XMM.

ben estar ligadas al segmento de vuelo para la programación, vaciado de datos, anclaje de señales, repetidores, etc....

En el ámbito de Defensa, es decir respondiendo a las necesidades de nuestras Fuerzas Armadas, las actividades espaciales se centran en dos aspectos fundamentales, la observación y las comunicaciones, si bien no hay que olvidar los sistemas de navegación vía satélite.

La observación de la Tierra con fines de defensa se lleva a cabo por la mayoría de los países de mayor desarrollo, con algunas excepciones y tiene como fin obtener datos que con un posterior tratamiento puedan ser objeto de Inteligencia.

España participa desde 1.988 en el Programa Helios, junto a Italia y Francia, quien desarrolla actualmente en solitario el Helios II, estando pendiente la decisión de nuestro país de adherirse al mismo.

La utilización del espacio representa una revolución para las telecomunicaciones tanto civiles como militares. Es en este campo donde los avances de las iniciativas comerciales han superado a las militares, al menos en Europa.

En nuestro país, las comunicaciones militares vía satélite se efectúan mediante el Programa SECOM-SAT que se basa en la carga gubernamental de los satélites del sistema gestionado por HISPASAT.

En la actualidad se opera mundialmente el Sistema Global de Posicionamiento GPS, basado en el programa y red de satélites NAVSTAR de EEUU, el cual puede funcionar en modo estándar o en modo codificado militar, que permite mejores precisiones. Utilizando técnicas diferenciales puede también mejorarse su precisión. Se está estudiando el posible desarrollo en Europa de un sistema propio.

Hay que prever la inminente regulación del espacio ultraterrestre, en cuanto a la saturación de órbitas, sobre todo las geostacionarias, donde la coordinación se ejerce sólo a través de las radiofrecuencias empleadas; y también para controlar la llamada basura espacial, ya que por mucho que se recomienda que los satélites reserven combustible para ser retirados al final de su vida útil, como ello supone un perjuicio, muchas veces no se cumple.

El espacio ultraterrestre es una continuación del espacio aéreo convencional y por tanto deben estar claras las competencias del Ejército del Aire sobre el control del mismo.

EMPRESAS ESPAÑOLAS DEDICADAS AL SECTOR ESPACIAL

Consideramos como empresas españolas aquellas que están constituidas con arreglo a las leyes y radicadas en territorio español y que generan actividad económica, trabajo y tecnología en España, sin tener en cuenta la composición del capital social. La propiedad de una empresa, es decir de su capital, implica entre otros la dirección de la empresa y el

destino de los beneficios y aunque se diga que el dinero no tiene bandera, desde luego de tener alguna es la de sus dueños.

En general, la industria espacial es la misma para usos civiles y militares y es este un sector que puede ponerse como modelo del tan utilizado concepto de dualidad.

Asimismo, para matizar el peso de cada actividad hay que utilizar la facturación por programas y este aspecto, dado el carácter estratégico de los mismos, no suele ser veraz. En todo caso, habría a su vez que diferenciar entre Europa, resto de "países espaciales" y E.E.U.U., ya que en este último las actividades espaciales de defensa tienen mayor peso que las civiles desde todos los puntos de vista.

En España, no existe una estructura industrial capaz de desarrollar y fabricar de forma totalmente autónoma un sistema espacial, pero a raíz de la experiencia adquirida en los últimos años por nuestras empresas, en cooperaciones internacionales como el Helios y programas de la ESA, ha ido creciendo el potencial tecnológico e industrial y actualmente se cuenta con la capacidad para diseñar e integrar, al menos, pequeños satélites. Como ejemplos reales pueden anotarse el MINISAT 0.1 y el UPM-SAT I, que aunque muy reducidos en dimensiones y prestaciones, suponen una experiencia y un estímulo para que esta capacidad sea susceptible de aprovechamiento y crecimiento.

Entre las empresas que en España se dedican al sector espacial, las hay con dedicación específica o bien con departamentos o divisiones espaciales; también en este terreno hay que mencionar la gran confluencia con empresas del sector de comunicaciones, por sus aportaciones en la carga útil en muchos casos o como suministradoras de gran cantidad de equipos necesarios.

A la hora de citar nombres, ante todo las dos grandes empresas procedentes del sector público (INI y SEPI), es decir CASA-División Espacio e INDRA-Espacio (CECELSA+INISEL).

CASA ha participado en numerosos programas de la ESA y tiene reconocido prestigio en estudios y trabajos sobre estructuras, control térmico y cableado. Es la única empresa española con los medios necesarios para diseñar y desarrollar una plataforma e incluso colaborar en la integración de la oportuna carga útil.

En cuanto a INDRA, es también la única empresa que puede acometer con garantía el segmento terrestre necesario en todo sistema espacial. Sus capacidades comprenden el total de las actividades para entregar y mantener centros de control y de comunicaciones de satélites.

Como empresas de capital privado con alta cualificación técnica y con garantía de realizaciones internacionales y nacionales importantes, cabe anotar a SENER y GMV, ambas con un potencial suficiente para acometer trabajos no solo de planificación, si-

mulación, diseño de algoritmos, software de misión, etc., sino de desarrollos concretos.

SENER tiene amplia experiencia en el diseño y fabricación de mecanismos y estructuras espaciales, así como en análisis y control térmico y de sistemas de propulsión, sistemas de control de satélites y de explotación de datos.

GMV ha conseguido hacerse un prestigioso hueco en Europa en áreas como análisis de misión, mecánica orbital, sistemas de control, software de abordaje y sistemas expertos, así como desarrollos de técnicas avanzadas y producción de equipos de navegación por satélite.

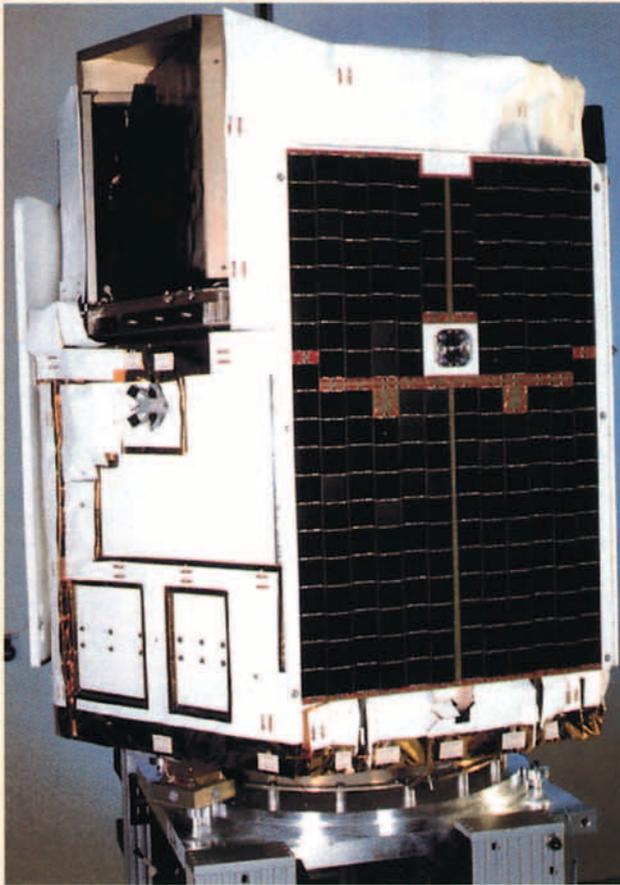
No hay que olvidar en este capítulo a GTD (Ingeniería de Sistemas y Software Industrial), especialista en software y gestión de datos.

La participación y posicionamiento en programas internacionales, ha contribuido también a que se implanten y consoliden en nuestro país empresas con capital multinacional, pero que aportan alta tecnología y contribuyen al desarrollo del sector, no sólo con sus inversiones y empleo de personal, sino con desarrollos propios. Este caso podría ser el de ALCATEL-Espacio y CRISA, líderes de segmentos tecnológicos como las comunicaciones y los subsistemas de vuelo y tratamiento de datos, respectivamente.

CRISA (Computadoras, Redes e Ingeniería), empresa participada al 50% por Matra Marconi Space y ABENGOA, posee capacidad y ha efectuado trabajos en áreas como software y computadoras de vuelo, subconjuntos del sistema de potencia y paneles, electrónica de control, software operativo y archivo y distribución de datos, así como equipos y bancos de pruebas.

ALCATEL Espacio, filial de ALCATEL Space, es líder en Europa en equipos de radiofrecuencia y electrónica digital, como transpondedores, filtros, multiplexores, amplificadores, transmisores, moduladores, acopladores, procesadores de abordaje, sistemas de apuntamiento y equipos de soporte en tierra.

Otras empresas españolas, han participado, parti-



Minisatélite MINISAT-01.

cipan o participarán en el futuro en actividades espaciales y no cabe decir que son sólo menores, sino que o bien su actividad está más dirigida a las comunicaciones en sentido estricto como MIER, NTE o RYMSA (Radiación y Microondas), o que su nicho de trabajo y tecnológico es más diverso como es el caso de Telefónica.

MIER Comunicaciones, se especializa en amplificadores de todo tipo, receptores y equipos UHF/VHF y banda L.

RYMSA (Radiación y Microondas), fabrica antenas, bocinas, y componentes para Microondas.

IBERESPACIO (Ibérica del Espacio), trabaja fundamentalmente en estudios estructurales de materiales sólidos y fluidos en sistemas de propulsión.

HISPASAT es una empresa de capital público y privado, que puede definirse como operadora de sistemas espaciales de comunicaciones, si bien el personal e instalaciones con que cuenta y la experiencia en el estudio y seguimiento del desarrollo del sistema que actualmente opera, hacen que deba ser tenida en cuenta en el sector.

La empresa pública INSA, además de explotar recintos y estaciones espaciales, cuenta con capacidad de estudio, definición e ingeniería para el diseño en el segmento terrestre y prestación de servicios vía satélite.

En cuanto a lanzadores, aparte de la participación de CASA en ARIANESPACE, el INTA ha trabajado hasta hace poco en el Programa Capricornio, lanzador de micro satélites.

Preferentemente, la provisión de los diversos y diferentes componentes, subsistemas y equipos, tanto de software como de hardware, debería hacerse a nivel nacional, utilizando un amplio espectro de empresas de sectores adyacentes. Pero existen áreas donde no es factible la posibilidad de utilizar el propio tejido industrial español, ni tampoco cabe plantearse a medio plazo su fabricación, como son: componentes y subconjuntos, baterías, radiadores, termostatos, estabilizadores, sensores, inerciales, giróscopos, motores, toberas, depósitos, válvulas, conductos, pinturas y materiales especiales, y cier-

tos transductores, filtros, amplificadores, multiplexadores, conmutadores, etc....

Para ello existen en este sector empresas específicas, como es el caso de Tecnológica que efectúa el aprovisionamiento y logística de los elementos y componentes para el trabajo de otras empresas, para lo que cuenta con calificación especial, base de datos, equipos de ensayos e inspecciones, etc.,.....

En cuanto al propio INTA, su carácter de Organismo Autónomo adscrito al M^o de Defensa le permite un doble papel, tanto para efectuar operaciones de carácter comercial, como para prestar asistencia y servicios con cargo a sus presupuestos. Sus estudios y proyectos, además de marcado carácter científico, deben suponer un acervo de conocimientos en el ámbito de defensa, susceptibles de aplicación dual. Cuenta para ello con instalaciones y dotaciones suficientes para acometer los estudios previos y análisis de diseño e integración necesarios para el desarrollo y fabricación de sistemas espaciales y tiene además experiencia reciente en la contratación y gestión de programas como el Helios y el científico Minisat 0.1, que por cierto, cumplió con éxito este mes de abril los dos años en órbita.

LA POLÍTICA DE OBTENCIÓN O ADQUISICIÓN DE LOS SISTEMAS ESPACIALES DE DEFENSA EN ESPAÑA

La política de obtención de un sistema espacial, como cualquier sistema de armas, está dirigida a cumplimentar de la mejor manera posible las necesidades operativas expresadas por los Estados Mayores.

Las FAS, para poder llevar a cabo las misiones que tiene encomendadas, necesita contar con los medios adecuados, medios que son fundamentalmente materiales o personales. Las necesidades con sus prioridades expresadas, deben ser atendidas con los presupuestos asignados al departamento.

Para centrarnos en la situación actual, vamos a recordar brevemente el proceso estándar de obtención, suficientemente conocido en la OTAN y países que la integran, como PAPS, Sistema de Programación de Armamento por Fases, del que en nuestro país existen directivas aplicables.

El método contempla todo posible programa desde el inicio de los primeros estudios hasta la retirada del servicio, considerando el ciclo de vida y el apoyo logístico integrado. La ayuda de la automatización y la integración logrados con los ordenadores establece el método CALS (Apoyo a la Adquisición Continua y Ciclo de Vida).

Tan solo señalar la importancia de los estudios de viabilidad y definición para establecer los requisitos de estado mayor y que el procedimiento debe contemplar la configuración del sistema durante el

período de servicio y el proceso de retirada del mismo.

En cualquier caso de obtención, ya no se compra material al exterior sin pedir compensaciones, las cuales deben procurar la mayor participación de la industria nacional del sector.

La tendencia en el contexto europeo de defensa se dirige a la unificación de los programas nacionales en curso y el establecimiento de programas multinacionales, tal y como pretende desde el ámbito civil la ESA.

En España las actividades nacionales dedicadas al sector espacial son reducidas y en los casos en que es posible hablar de proyectos nacionales, existe un volumen de adquisiciones al exterior significativo. Estos proyectos, por otra parte, responden a necesidades propias aunque estas deben ser entendidas, en gran parte, como aplicaciones científicas o didácticas o como prototipos experimentales. Puede igualmente darse el caso de que posteriormente se busquen otras aplicaciones prácticas.

Entre los programas internacionales en los que nuestro país participa, algunos responden a la existencia de una necesidad previamente definida, mientras que en otros casos esta participación parece originada por una cierta inercia que arrastra a integrarse en iniciativas internacionales.

Bajo un punto de vista industrial, un objetivo que debe estar siempre presente es la consecución de retornos equivalentes a las aportaciones financieras, con especial consideración a la calidad tecnológica de los mismos.

Así, la participación de nuestro país en programas espaciales europeos se ha venido realizando atendiendo a este principio denominado de "justo retorno", es decir que se deben efectuar trabajos por la misma cuantía de la participación financiera en el programa. La participación financiera se establecía a su vez de forma proporcional a los productos o beneficios que se querían obtener del programa. Actualmente, esta manera de negociar las colaboraciones, se está queriendo abandonar oficialmente desde los países más poderosos, que quieren desplazarla por el principio de la libre competencia.

La competencia es un principio válido en aras de alcanzar la mayor eficacia al menor precio, y en consecuencia si en un programa en colaboración, un país participante no logra, en libre competencia, que sus empresas efectúen trabajos equivalentes a su aportación financiera, no se fuerza a ello, sino que el déficit queda anotado para ser compensado en futuras colaboraciones.

Esta filosofía liberal es al parecer mantenida por la Organización Conjunta para la Cooperación en materia de Armamento (OCCAR) formada por Francia, Alemania, Italia y Reino Unido, que pudiera ser el embrión de la futura Agencia Europea de Armamento.

Este mecanismo que puede parecer, en principio,



Satélite de telecomunicación ARTEMIS.

muy actual y supone evidentemente un estímulo para la superación de las empresas (las que sobrevivan), de hecho representa una ventaja para quienes parten con un tejido industrial superior. En definitiva, es un ciclo típico, ya que los contratos permiten trabajar y facturar, obtener beneficios, invertir, generar empleo, personal preparado y disponer de fondos para investigar y generar más tecnología y procesos con los que mantenerse en posición ventajosa para obtener más contratos.

Por otra parte, las posibles medidas correctoras a la libre competencia son peligrosas pues se corre el riesgo de mantener actividades y empresas improductivas.

Como siempre, lo mejor es negociar posiciones intermedias y con cierta flexibilidad.

CONCLUSIONES

La importancia del espacio es hoy día incuestionable, considerándose de interés estratégico al basarse en productos de alta tecnología que ade-

más de una decisiva contribución en la superioridad defensiva, tiene una influencia clave en los desarrollos industrial y comercial.

Aunque en el futuro la UE llegue a una efectiva unidad política y económica, por el momento existen grandes diferencias entre países, cuya corrección es mejor afrontarlas desde una buena posición.

La industria espacial europea tiende a desligarse de la aeronáutica y en estos momentos de grandes uniones industriales es muy probable que esto también ocurra en este sector.

En nuestro país la industria espacial, con la dependencia del exterior para cierto equipos, tiene capacidad para emprender desarrollos en solitario, aunque a corto plazo puedan representar inversiones elevadas.

Es necesario una continua y coordinada planificación de actividades e investigación que deben ser tratadas en un marco que contemple asimismo un riguroso control técnico y económico de la política de obtención. ■