

INTA - Historia

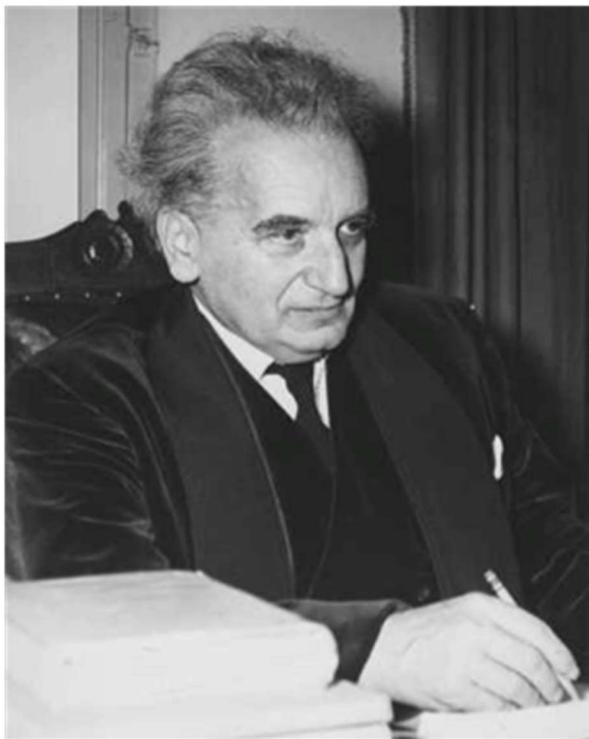
El INTA se creó en 1942, ante la necesidad de que España contara con un centro dedicado a la investigación aeronáutica. Fue un proyecto ambicioso; se pensaba en hacer una especie de ciudad de la aeronáutica. El INTA, como señala J. M. Sánchez Ron* en su historia del centro, fue, desde su creación, una institución notablemente moderna, pese a nacer en los difíciles años de la posguerra.

* *INTA 50 años de Ciencia y Técnica Aeroespacial. Ed. Ministerio de Defensa, 1997.*



El INTA se abre al exterior: Esteban Terradas y Theodore von Kármán

El Instituto se abrió pronto a la colaboración con el exterior, pese al aislamiento político de España en aquellos años. Y no cualquier colaboración. El visitante extranjero que estableció lazos más estrechos con el INTA fue nada menos que el húngaro Theodore von Kármán, considerado como el mayor especialista en aeronáutica del siglo XX. Si von Kármán jugó un papel de primer orden desde el extranjero en esa fértil relación del INTA con el exterior, desde la propia institución hay que destacar el papel jugado por Esteban Terradas, presidente del primer Patronato del INTA, cargo que desempeñaría hasta su muerte en 1950.



Theodore Von Kármán



Esteban Terradas

Del importante papel jugado en el INTA por Esteban Terradas da idea el hecho de que, menos de tres meses después de su fallecimiento, el BOE publicara un decreto con un artículo único, que determinaba que al nombre del INTA se le añadiera en lo sucesivo el de "Esteban Terradas". Incluso antes de la creación del INTA, cuando el Instituto era sólo un proyecto del gobierno, Esteban Terradas hace gestiones en Alemania para la adquisición de material destinado al futuro laboratorio de motores.

Y en 1943, según le explica en una carta de mayo de ese año al gran matemático Rey Pastor, está trabajando en los planos de un túnel aerodinámico del Instituto. Al año siguiente, Terradas es nombrado jefe del Departamento de Motores. La labor de Terradas no se limitó a la presidencia del Patronato, sino que tuvo una participación muy activa en la organización del INTA. Así, encargó la estructuración de algunos nuevos departamentos, como el de Física (a Julio Palacios) y el de Química (a Antonio Mora). En ese encargo, Terradas precisaba que no debía tratarse de una investigación académica, sino de investigación aplicada; lo que, por cierto, sólo se lograría en el segundo caso.

Terradas desarrolló una importante labor que casi cabe calificar de diplomática. En octubre de 1944 —es decir, antes del final de la guerra mundial, con todo lo que esto implicaba— emprende un largo viaje a Estados Unidos, de más de nueve meses, en el que, entre otros propósitos, tiene el encargo del INTA de *“estudiar la posibilidad de adquisición de materiales diversos y aparatos que puedan interesar al Instituto”*, según informaba el director general al Patronato. También en ese viaje explora la posibilidad de que parte del personal del INTA pudiera ampliar estudios en EE UU, ya que el interés por la formación del personal fue una preocupación constante de Terradas.

El resultado fue desigual. Si bien se logró adquirir algún material (por ejemplo, tres dinamómetros de General Electric), la propuesta de enviar becarios no encontró la acogida deseada. El catedrático de Aeromotores del MIT, Edward Taylor, una de las muchas personas con la que se entrevistó, le aconsejó con franqueza *“no hacer nada hasta que se aclare la situación política”*.

Cerrada, pues, esa vía, Esteban Terradas invirtió la estrategia: que fueran profesores extranjeros los que visitaran España. Hay acuerdo entre quienes vivieron esta etapa en destacar el papel de Terradas en esta importante labor. Como ha escrito Felipe Lafita, *“sus relaciones personales nos permitieron que*

las más destacadas personalidades internacionales en las diversas materias de las ciencias exactas” dirigieran cursos de estudios en el INTA. Entre esas destacadas personalidades internacionales se encontraron Kampé de Fariet, Peres, Milne Thomson, Maurice Roy, Luigi Broglio, Eula, Lorenz, Nobile y, de modo muy destacado, tanto por su importancia como por la asiduidad de sus visitas, Theodore von Kármán.

Von Kármán se convertiría, en efecto, en el mejor *“embajador”* español (o del INTA) ante Estados Unidos, como prueban algunas cartas suyas avalando a Felipe Lafita, Antonio Pérez-Marín y otros ingenieros aeronáuticos, que, efectivamente, serían invitados a visitar diversas instalaciones aeronáuticas de aquel país. Ya en su primera visita a España, en 1947, von Kármán se puso en contacto con Esteban Terradas, quien, un año después, invitaba al húngaro a pronunciar un ciclo de conferencias, por las que el INTA le pagaría 10.000 pesetas, más los gastos de alojamiento y transporte. Siguiendo una vez más a Sánchez Ron, podemos decir que la relación con el profesor Theodore von Kármán *“constituyó una ayuda importante para facilitar el establecimiento de relaciones con Estados Unidos”*.

Más allá de la aeronáutica

Debido también a las circunstancias de aquellos años, el INTA, desde el principio, fue más allá de lo que debía ser su cometido específico. *“Fue un auténtico Laboratorio Nacional para la industria española, cuando sólo hubiera tenido que ser un instituto dedicado a la aeronáutica... actuó como una especie de Agencia Nacional de Investigación y Control de Calidad”*, desarrollando *“tareas que en otros países eran propias de Laboratorios Nacionales de Tecnología y Metrología (el National Physical Laboratory británico, el Physikalisch-Technische Reichsanstalt alemán, o el National Bureau of Standards estadounidense”* (Sánchez Ron). No es en absoluto casual, a este respecto, que el Consejo de Ministros aprobara la designación de un representante del INTA en la Comisión Permanente de Pesas y Medidas.



Como el INTA debía homologar el material relacionado con la aeronáutica, lo que implicaba analizar combustibles, pinturas, lubricantes, materiales, sistemas de transmisión... fue formando los equipos de investigación adecuados —algunos, únicos en su especialidad en aquellos años—, que enseguida elaboraron informes para diversas ramas de la industria nacional. Esta actividad “no aeronáutica” del INTA se mantuvo incluso cuando la situación industrial y económica de España empezó a mejorar. Un ejemplo curioso de esa actividad extra-aeronáutica se ve en el túnel aerodinámico, en el que, además de los ensayos relacionados con la aviación, se probaron todas las primeras antenas de televisión utilizadas en Madrid. En cuanto a la industria aeronáutica, hay que decir que el papel del INTA fue de apoyo, no de competidor.



Una de las primeras funciones del INTA consistió en responsabilizarse del control de los aparatos de la aviación comercial. Pero pronto se abrió a otros campos, como el de la industria automovilística, en el que hoy sigue trabajando. Concretamente, se ocupa de la seguridad de las condiciones técnicas a través del Departamento de Plataformas y Vehículos Terrestres, cuyo precedente fue creado en 1958. La infraestructura de la que se dotó entonces sirvió para que el Instituto funcionara como laboratorio nacional de certificación y control de calidad.

De aeronáutica a aeroespacial

En 1958 se crea la NASA. En su primer programa tripulado, Mercury, dirigido a comprobar las posibilidades de supervivencia del hombre en el espacio, hay una presencia del INTA. La década de los 60 supone un salto cualitativo en la actividad del Instituto. Es entonces cuando adquiere su fisonomía actual y pasa a llamarse Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial. Esa década está marcada por la colaboración hispano-norteamericana en materia aeroespacial, a partir del primer acuerdo con los Estados Unidos, firmado en 1960. El acuerdo se refiere a la construcción de una estación de seguimiento espacial de la NASA para apoyar precisamente el proyecto Mercury; la estación se levantaría en Maspalomas (Gran Canaria) y entraría en servicio en septiembre del 61, siguiendo a la misión nº 4 del proyecto Mercury, una cápsula sin tripulante que dio una vuelta a la Tierra. Hay que decir que, en ese momento, Maspalomas está totalmente operada por técnicos norteamericanos; sin

embargo, la presencia allí de personal del INTA permitió conocer de cerca los equipos y métodos de trabajo de la NASA.



Estación de Maspalomas en los años 60

El desarrollo de los 60: las estaciones de seguimiento

Lógicamente, las relaciones con Estados Unidos y con la potente NASA iban más adelantadas —o daban más frutos— que las relaciones con los países europeos, por la sencilla razón de que en la carrera espacial Estados Unidos iba muy por delante de Europa. En otras palabras, y citando a José María Dorado*, “*el INTA se inició en el terreno espacial antes de que éste tuviese presencia formal en Europa*”. En todo caso, es en 1960 cuando España se acerca a los países que están trabajando en la creación de la Organización Europea para la Investigación Espacial (ESRO), y consigue que una delegación española, en la que figura personal del INTA, esté presente en la reunión preparatoria de la creación de dicho organismo. La delegación, que acudió como observadora, consiguió que España fuera miembro de la naciente ESRO, antecedente de la actual ESA (Agencia Espacial Europea).

** INTA y el espacio. Ed. INTA. 2008.*

Consecuencia de esa participación en dicha organización europea es la creación, en 1963, de la Comisión Nacional de Investigación del Espacio (CONIE), de la que el INTA forma parte destacada. Como señala José María Dorado en su excelente trabajo, fueron razones políticas las que permitieron que el INTA —y, a través del INTA, España— entrara en el selecto club de la investigación espacial: el interés político de reforzar la relación con Estados Unidos y el interés por estar en Europa.



Firma del acuerdo con EEUU para la instalación de la estación de Robledo de la DSN (de pie, en el centro, Manuel Bautista, primer director de la estación)

Y en esos años sesenta que asisten al desarrollo de los programas Gemini y Apolo, un contrato firmado entre la NASA y el INTA permite la incorporación de personal español al trabajo que se desarrolla en Maspalomas. Así, en los tres últimos años de la década, los técnicos españoles que trabajan en Maspalomas pasan de 25 a 42 y, finalmente, a más de 60.

Pero el proyecto Apolo requiere nuevos medios, y la red de estaciones de seguimiento necesita ampliarse con tres nuevas, que constituirán la llamada Red del Espacio Lejano (Deep Space Network, DSN), el sistema de telecomunicaciones más grande y sensible del Mundo. Estarán situadas en Estados Unidos, Australia y España; la estación española, en Robledo de Chavela. La razón de esa situación es que, al estar separadas por 120° de longitud terrestre, se garantiza que, en cualquier momento del día, alguna de las tres estaciones se puede comunicar con la nave espacial.



Estación de Fresnedillas. Manuel Bautista, con corbata oscura, en el centro

Nació así la estación de seguimiento de Robledo de Chavela, a la que enseguida se añadieron las vecinas de Fresnedillas y Cebreros. Todas cuentan con personal español desde el primer momento. La estación de Fresnedillas colaboró en todas las misiones Apolo, desde la número 7 (primera misión tripulada de Apolo en órbita alrededor de la Tierra), y fue la que estaba de servicio en el momento en que el Apolo 11 se posó en la Luna. Estas estaciones han pasado progresivamente a ser dirigidas por el INTA: Cebreros en 1969, Robledo en 1970 y Fresnedillas en 1972.

En todos estos años, han sido numerosas las misiones seguidas desde ellas: Mariner IV, entonces The Big Event (El Gran Acontecimiento); el contacto con la propia Apolo 11, que llevó al hombre a la Luna; las sondas Viking, que tomaron contacto con Marte; las Voyager 1 y 2, que se han alejado más de 10.000 millones de kilómetros de la Tierra, llegando a abandonar el Sistema Solar; las Cassini-Huygens, que han alcanzado Saturno; Mars Reconnaissance Orbiter, que está en la órbita de Marte; Venus Express, misión conjunta de la ESA y la NASA. Incluso se reciben todavía las señales de la Pioneer 10 desde los límites del Sistema Solar, aun cuando su misión terminó oficialmente hace años.

COSPAS-SARSAT

Dentro de este capítulo de las estaciones espaciales, un programa de particular interés es el COSPAS-SARSAT, programa internacional de carácter humanitario dedicado a la búsqueda y salvamento de personas en situaciones de peligro en cualquier lugar del mundo. COSPAS-SARSAT utiliza un sistema de satélites para detectar y localizar las señales emitidas por radiobalizas de emergencia instaladas en embarcaciones y aeronaves, o transportadas por personas. Su objetivo es dar apoyo a todas las organizaciones existentes en el mundo con responsabilidad en las operaciones de búsqueda y rescate, ya sea en mar, aire o tierra, con el fin de reducir el tiempo requerido para detectar y localizar los eventos SAR (Search And Rescue).



A la derecha, la antena de COSPAS-SARSAT en Maspalomas

El 31 de mayo de 1991, el Consejo de Ministros del Gobierno Español aprobó la incorporación de España al programa COSPAS-SARSAT en calidad de proveedor de segmento terreno, nombrando al INTA como el organismo responsable de cumplir los compromisos adquiridos. España participa activamente desde el 1 de enero de 1993 en este programa, detectando y distribuyendo alertas desde el Centro de Control de Misión COSPAS-SARSAT en España (SPMCC), que se encuentra situado en el Centro Espacial de Maspalomas. Desde sus inicios, en 1982, el Programa ha permitido salvar más de 30.000 vidas humanas; y desde el comienzo de la participación española en 1993, el Centro de Control de Maspalomas ha contribuido al rescate de más de 9.000 personas y ha prestado apoyo al salvamento de otras 2.300 que se encontraban en zona de responsabilidad española (España y 19 países africanos) en casi 600 operaciones de salvamento. Además, ha prestado apoyo al salvamento de más de 7.000 personas que se encontraban fuera de esa zona de responsabilidad.

Para desarrollar todas las labores de detección y localización de alertas, el Centro COSPAS-SARSAT español dispone de tres de las 78 estaciones de recepción y procesamiento integradas en el Sistema: una estación LEOLUT, para satélites COSPAS-SARSAT de baja órbita, y dos estaciones GEOLUTs para satélites geoestacionarios (GOES y MSG).

Nuevas funciones: El Arenosillo

En 1966 la NASA requirió del Gobierno de España un emplazamiento para situar un campo de lanzamiento de cohetes meteorológicos con los que estudiar la variación del viento y la temperatura en los primeros 100 Km de altura de la atmósfera. Estos estudios servirían para analizar la dinámica de vientos en el paralelo 38, en el que se ubica la base de Cabo Cañaveral y el actual Kennedy Space Center, lugar de lanzamiento de los cohetes norteamericanos. El gobierno designó a la CONIE —y al INTA— para llevar a cabo esta responsabilidad. El lugar escogido fue el paraje denominado “El Arenosillo”, en la costa de Huelva.



La NASA cedió equipos de radar y meteorológico, así como rampas para cohetes. Una vez más, los técnicos del INTA recibieron un entrenamiento adecuado en instalaciones de la agencia norteamericana. El Arenosillo se convirtió, así, en un campo de lanzamiento de cohetes internacional para estudios muy diversos y en distintas capas de la atmósfera, con la presencia de numerosos organismos de investigación europeos y norteamericanos.



Lanzamiento de un cohete INTA 300 desde El Arenosillo

También se lanzaron diversos prototipos de cohetes desarrollados en el INTA, como el INTA 300, el INTA 250 y el INTA 100. Estas actividades contribuyeron a la formación de numerosos ingenieros que luego han formado parte de importantes proyectos espaciales en empresas asociadas a estas investigaciones en el ámbito nacional e internacional. En la década de los ochenta la tecnología basada en el empleo de satélites fue reduciendo la necesidad del uso de cohetes; en consecuencia, esta actividad fue decayendo. Finalmente, en 1994, El Arenosillo dejó de operar como base de lanzamiento de cohetes de sondeo. La instalación sigue hoy activa y ha cobrado gran importancia en otros programas del INTA y el Ministerio de Defensa, fundamentalmente los estudios atmosféricos y los ensayos de aeronaves no tripuladas (RPA), bajo la denominación de Centro de Ensayos de El Arenosillo (CEDEA), dependiente de la Subdirección de Sistemas Aeronáuticos del Instituto.

Un auténtico hito: INTASAT

El primer satélite del INTA, es decir, el primer satélite español, fue, indudablemente, un hito. Fue el gran reto que puso a España al nivel tecnológico de cualquier otro país europeo. Se trataba, como dijo una de las personas implicadas, de *“realizar un satélite que nos enseñara a hacer satélites”*. Naturalmente, la realización de este gran proyecto no fue sencilla, como lo prueba el hecho de que pasaran seis años desde los estudios iniciales, que arrancaron a finales de 1968, hasta el lanzamiento, que se produjo en noviembre de 1974. Hubo que definirlo todo desde el principio: la forma y el tamaño que iba a tener, los subsistemas que contendría... En agosto de 1971 el consejo de ministros aprobó el proyecto, y el mes siguiente el BOE publicaba los contratos suscritos por el INTA con las compañías que iban a colaborar en la fabricación del satélite. Entonces empezó la fase de ensayos, que fueron rigurosos hasta el extremo. Todo ese trabajo permitió una acumulación de conocimientos impresionante, de modo que los hombres que participaron en el proyecto serían luego perseguidos por las empresas españolas más importantes. A título de ejemplo: debido al INTASAT, en España se hicieron por primera vez ensayos de compatibilidad electromagnética.



Parte del equipo humano de INTASAT

Con el satélite listo en todos sus pormenores, había que buscar lanzador, y lo lógico era dirigirse a la NASA. Eso llevaba implícito un nuevo reto: el proyecto español debía interesar a los técnicos norteamericanos. La NASA propuso incorporar unos experimentos científicos en los que ellos estaban interesados (en concreto la medición del contenido de electrones en la ionosfera y el estudio del

comportamiento de los circuitos electrónicos más modernos de entonces bajo la acción de las radiaciones cósmicas), y eso fue lo que finalmente hizo INTASAT.



Lanzamiento al espacio de INTASAT en noviembre de 1974, por un cohete Delta de la NASA, desde la base californiana de Vandenberg

La historia de INTASAT tiene un clarísimo final feliz: todo funcionó como estaba previsto... y España entró en el selecto club de los países del espacio. Sin embargo, aquel enorme esfuerzo colectivo no tuvo una continuidad inmediata. Como dijo otra persona implicada en el proyecto, *“todo salió como estaba previsto; todo, menos el programa espacial de nuestro país”*.

Otros satélites

INTASAT marcó la entrada de España, a través del INTA, en la carrera espacial, pero tardamos más de veinte años en poner en órbita el siguiente satélite, MINISAT. Para el que vino después, NANOSAT 01, sin embargo, sólo hubo que esperar siete (2004), y cinco años para el siguiente, NANOSAT 01-B, que fue lanzado al espacio en julio de 2009.



Integración de MINISAT en el cohete portador

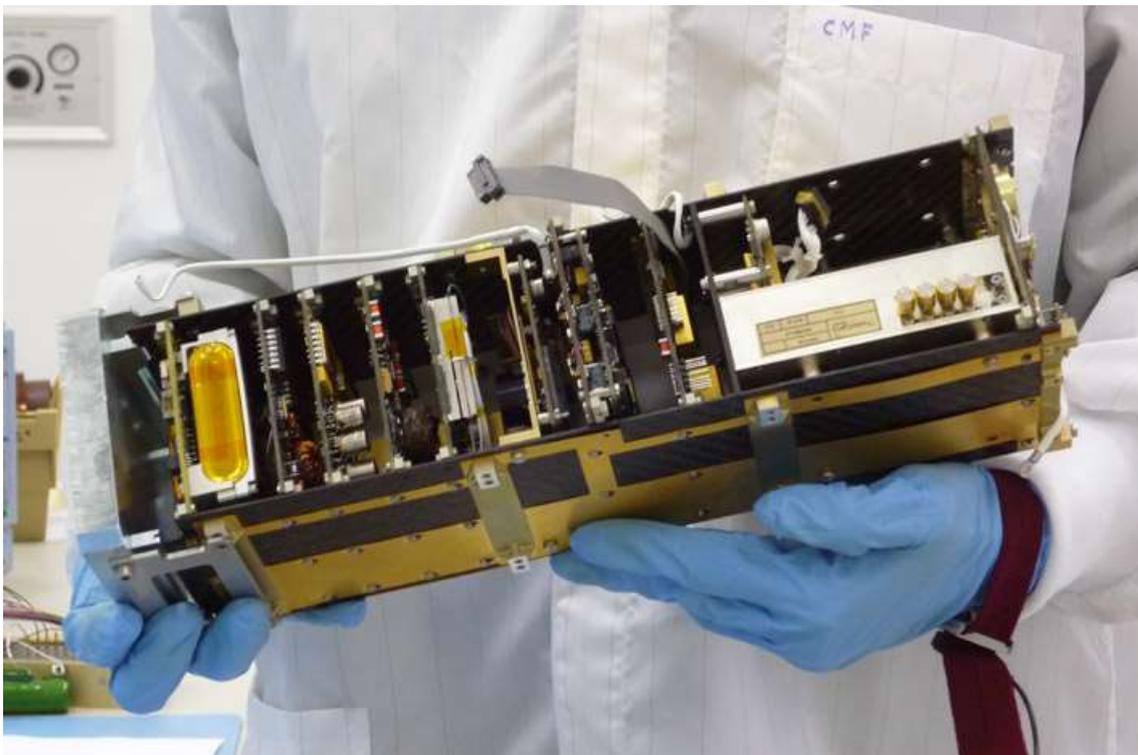
NANOSAT 1B es un nano satélite de comunicaciones, desarrollado totalmente en España, que tomó el relevo de NANOSAT 01 cuyo período de vida útil estaba a punto de extinguirse. Para ello se situó en la misma órbita polar, a unos 650 kilómetros de altura, lo que le permite cubrir todo el planeta para enlazar con estaciones científicas, igual que había hecho su predecesor.



NANOSAT 01

NANOSAT es un programa de pequeños satélites (20 kg de peso) que realizan misiones científicas y tecnológicas de bajo coste, como probar nano sensores magnéticos y solares o comunicaciones ópticas intrasatélite que sustituyan el cableado tradicional. Los nano satélites encarnan un nuevo concepto de diseño para sistemas espaciales y una oportunidad de acceso al espacio con costes y tiempo de desarrollo más reducidos. Así, el programa NANOSAT contempla una serie de nuevos lanzamientos con aplicaciones concretas, ya que estas pequeñas plataformas son especialmente aptas para misiones de demostración en órbita de instrumentos, componentes y tecnologías de apoyo a programas de más envergadura.

Otro programa distinto es el MICROSAT, un satélite de más de 100 kg de peso, que puede llevar una carga útil de 50 kg en órbita baja y que permitirá misiones de mayor alcance.



Pico-satélite OPTOS

El objetivo estratégico con el programa interno de pequeños satélites —como OPTOS, un “pico satélite” de menos de 3 kg de peso—, es posibilitar a las universidades y los grupos científicos españoles volar cargas útiles a precios para ellos asumibles y con continuidad en el tiempo, con misiones frecuentes (cada tres o cuatro años).

Los RPA, una nueva tecnología

El INTA se hizo aeroespacial sin dejar de ser aeronáutico. Así, se abrió una nueva e importante línea de trabajo con los aviones no tripulados (UAV o, más recientemente, RPA, Remote Piloted Aircraft). En 1990 las directrices de la Secretaría de Estado de entonces empujaron al INTA a centrarse en unos pocos Grandes Programas. Uno de ellos sería el SIVA (Sistema Integrado de Vigilancia Aérea).



SIVA en rampa de lanzamiento

SIVA es un sistema aéreo no tripulado de tamaño medio, desarrollado como capacitador y demostrador de tecnologías, cuya misión es la observación y vigilancia en tiempo real, entregando imágenes video (simultáneamente en las bandas visible e infrarroja) a una estación de control de misión, en donde se evalúan o se retransmiten a un centro superior de mando. Este programa daría origen a todo el desarrollo de los RPA por parte del INTA. De hecho, el Proyecto SIVA, además del avión no tripulado de tipo táctico así llamado, llevaba aparejados algunos proyectos adicionales, de los que llegaron a buen puerto el ALO (Avión Ligero de Observación) y el Diana, concebido como un blanco aéreo de bajo coste. Los trabajos en el ALO generaron, a su vez, otro avión-blanco de baja velocidad, el ALBA (Avión Ligero Blanco Aéreo), usado hoy por las Fuerzas Armadas en el Centro de Experimentación de El Arenosillo.



ALO en tierra

El INTA ha seguido trabajando en este campo. Entre los programas actuales están el AVIZOR, versión mejorada del SIVA, y el MILANO, avión de observación todo tiempo, de altitud media y gran autonomía, capaz de operar sin necesidad de línea de enlace radioeléctrico a vista entre la estación de control y el vehículo aéreo, vía satélite. El sistema MILANO se basa en un vehículo aéreo más grande que los anteriores para poder cubrir aspectos de misión que van más allá de los tácticos, por lo que se puede considerar un sistema “puente” entre el táctico usual y el estratégico, tipo MALE, que algunos consorcios desarrollan para el mercado internacional. El vehículo aéreo MILANO, con un peso en servicio de 900 Kg, será capaz de realizar misiones de hasta 20 horas de autonomía con alcance más allá del horizonte (BLOS) y un conjunto de cargas útiles de hasta 150 Kg.



MILANO en taller de montaje

Las ventajas de estos vehículos no tripulados radican en la evitación de peligros si la misión encomendada es de índole militar, de seguridad o civil de riesgo, la posibilidad de realizar misiones tan largas como lo permita el material sin depender de la resistencia física del tripulante, la flexibilidad de uso con maniobras no viables con un humano a bordo y la adecuación a misiones de tipo patrullas largas, repetitivas, pesadas o en ambientes contaminados (las misiones llamadas DDD “Dirt, Dull, Dumb”, sucio, pesado, tedioso).

Un Instituto en constante evolución: las últimas tecnologías

El Instituto no ha dejado de evolucionar en toda su historia, adaptándose a los retos de cada momento. Así, ha ido redefiniendo su actividad en función de los cambios tecnológicos o el progreso de la industria nacional, que iba adquiriendo capacidades que antes solo eran propias del Instituto. En esas ocasiones, el INTA ha sabido apartarse para dejar paso a la industria, aprovechando para dar un paso adelante e incorporarse a nuevas tecnologías. En todo caso, en cualquier coyuntura, la industria aeronáutica española ha dispuesto siempre del apoyo del INTA. En cuanto a la actividad espacial, ha contribuido de forma muy destacada a la creación de este sector en España, adaptándose también a su crecimiento.

Por otro lado, el INTA siempre ha desarrollado y puesto al servicio de la sociedad actividades no específicamente aeroespaciales, pero que crean sinergias tecnológicas o se constituyen en importante soporte de la actividad aeroespacial, como es el caso de la automoción o la metrología.



Ensayo de frenada en las Pistas del INTA

En la actualidad el Instituto mantiene una serie de programas de desarrollo en materia aeronáutica y espacial y en algunos otros campos de actividad. La estrategia se desdobra paralelamente en el desarrollo de programas propios y en la participación en programas externos, nacionales e internacionales. Estos últimos son imprescindibles, pues de igual modo que hoy en día la industria aeroespacial europea es transnacional, los grandes programas de desarrollo también lo son.



Centro de Metrología y Calibración

Todo el trabajo desarrollado en el Instituto puede agruparse en dos grandes áreas: Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), por un lado, y Certificación y Ensayos, por otro. Además de la investigación y desarrollo tecnológico dentro del campo aeroespacial, el Instituto tiene las funciones de asesoría, soporte técnico, ensayos y certificación, tanto para las Fuerzas Armadas como para la industria, para lo cual cuenta con más de 100 laboratorios que abarcan desde los análisis de combustibles hasta la certificación de aeronaves, pasando por la aerodinámica, la electrónica de potencia, la astrofísica espacial o las cargas útiles científicas. Dentro de esas funciones destacan las referidas a certificación de aeronaves y ensayos para desarrollo, calificación y certificación de equipos, sistemas, plataformas y cargas útiles. En el INTA trabajan alrededor de 1.400 personas.

Además de los grandes programas citados, el INTA mantiene otras líneas de investigación, prestando especial atención a las tecnologías emergentes. En esta actividad de dinamización de nuevas tecnologías podemos citar las comunicaciones ópticas difusas en el interior de los satélites, cuyo objetivo es sustituir los conectores y el cableado de los "buses" de datos por comunicaciones inalámbricas en el rango del infrarrojo, gracias a la miniaturización de los componentes opto electrónicos. Se logra, así, una disminución del volumen y la masa, además de otras ventajas como la inmunidad a las interferencias radioeléctricas.



IMAX-SUNRISE

También cabe citar los nuevos materiales y los materiales nano-estructurados para la fabricación de sensores solares y magnéticos, más pequeños y más precisos, tales como silicio poroso, y el empleo de compuestos para dispositivos basados en el efecto de magnetorresistencia gigante. Igualmente, en el campo de los nuevos materiales se pueden citar los recubrimientos para componentes ópticos espaciales a fin de que sean más duraderos frente a la radiación espacial, una de las causas de su degradación y, por tanto, de la reducción de la vida útil del satélite.

Dentro de la óptica espacial destaca el desarrollo de retardadores ópticos de cristal líquido, que se han empleado por primera vez en un proyecto de observación y medida de los campos magnéticos solares, el proyecto IMAX-SUNRISE. Estos dispositivos proporcionan una discriminación espectral en un orden de magnitud superior a los filtros convencionales.

Todas estas tecnologías emergentes responden a las exigentes demandas del sector aeroespacial, que pueden resumirse en: bajo peso, consumo reducido, altas prestaciones y gran fiabilidad. Es importante señalar que toda esta actividad se realiza con un alto grado de cooperación nacional e internacional con las universidades, las empresas y los otros centros de investigación, pues en los programas internos, aunque liderados por el INTA, se busca la máxima colaboración externa.

El Centro de Astrobiología

Una instalación especialmente relevante es el Centro de Astrobiología (CAB), dependiente del INTA y el CSIC y situado en campus principal del INTA, en Torrejón de Ardoz. Inaugurado en 2003, el CAB se dedica a la investigación de las condiciones que hacen posible el surgimiento y el mantenimiento de la vida en el Universo.



Edificio principal del CAB, en Torrejón de Ardoz

Es el primer centro del Mundo asociado al Instituto de Astrobiología de la NASA (NAI), con el que comparte objetivos y proyectos científicos. Sus trabajos están siendo de gran apoyo a los ingenieros de la NASA para el diseño de las misiones a Marte en la búsqueda de vida o de las huellas de ésta, así como de las futuras misiones tripuladas a dicho planeta. Por ejemplo, el CAB lidera la participación española en el proyecto Mars Science Laboratory (MSL) de la NASA, que actualmente está analizando la superficie y la atmósfera de Marte.



Recreación del Mars Science Laboratory (también conocido como "rover" Curiosity) ©NASA

La Subdirección de Sistemas Terrestres

Dos fechas son claves en el devenir del Instituto Tecnológico “La Marañosa”, hoy transformado en la Subdirección General de Sistemas Terrestres. Por un lado el 13 de noviembre de 2006 cuando se creó el propio ITM, asumiendo parte de las misiones de los centros tecnológicos que suprimía, eliminando otras —como las de fabricación—, y añadiéndole, en fin, otras nuevas. Pero las actividades no cesaron hasta el año 2010, cuando los centros tecnológicos se trasladaron físicamente a las nuevas instalaciones de La Marañosa, en San Martín de la Vega (Madrid). La segunda fecha es el 16 de septiembre de 2014, cuando se publica la Ley 15/2014 de racionalización del sector público y el ITM es integrado en el INTA con las competencias que ya tenía encomendadas de asesoramiento, evaluación, pruebas, ensayos y observaciones tecnológicas, o dirección técnica de proyectos de investigación y desarrollo, entre otras. La historia del ITM, por tanto, es breve, pero carga con el importante peso histórico de esos centros cuyos recorridos se miden en décadas.



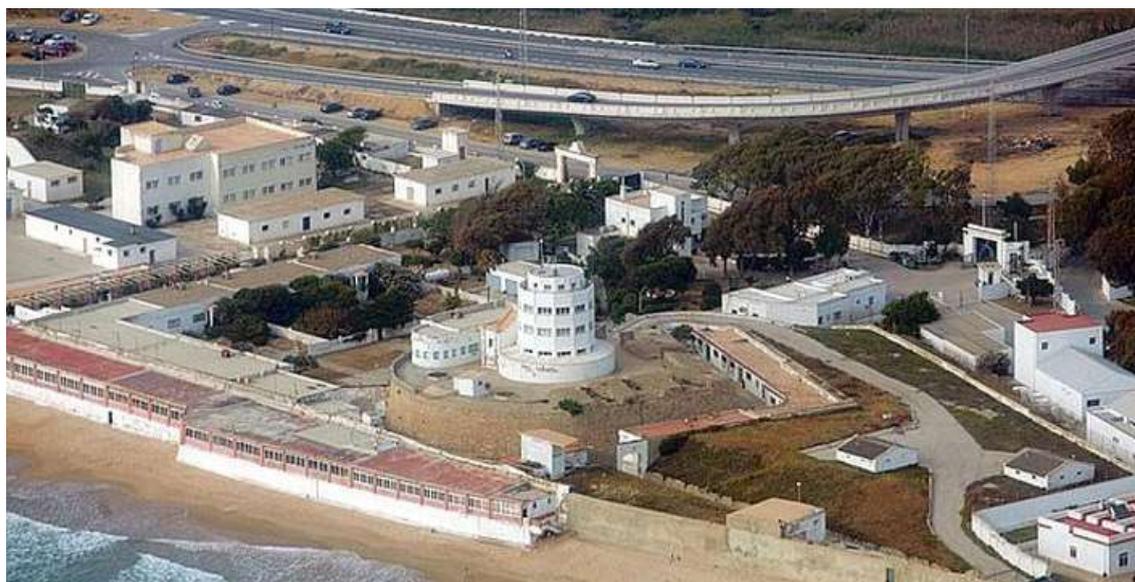
El centro más antiguo es el Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería (TPYCEA), que nace en 1898. Hasta que se crea el Centro Español de Metrología (CEM), en 1985, es el TPYCEA el único centro en España donde se adquieren, utilizan, conservan y reproducen patrones-tipo y se certifican calibraciones. Es, de hecho, el receptor del primer metro patrón que llega a España en 1900. Se trabaja en medidas eléctricas y pruebas mecánicas. Se unifican las medidas de presiones para piezas de artillería y armas portátiles, mediante la construcción de manómetros *crusher*, cuyo desarrollo ha llegado hasta nuestros días. Sus Laboratorios de metrología dimensional, eléctrica y radiofrecuencia fueron evaluados y reconocidos por la ENAC.

La Fábrica Nacional de la Marañosa (FNM), se crea en 1923. Aunque nace para la fabricación de armas químicas, la evolución de la propia historia modifica estas primeras encomiendas, transformándose sobre todo en fábrica de artificios fumígenos para las fuerzas de seguridad y máscaras anti-gas para el Ejército. A lo largo de los años se va convirtiendo en uno de los centros de referencia en España para la defensa NBQ (Nuclear, Bacteriológica, Química); prueba de ello es el actual Laboratorio de Verificación de Armas Químicas (LAVEMA) que arranca en 1997 en la propia FNM.



Acceso a los laboratorios NBQ

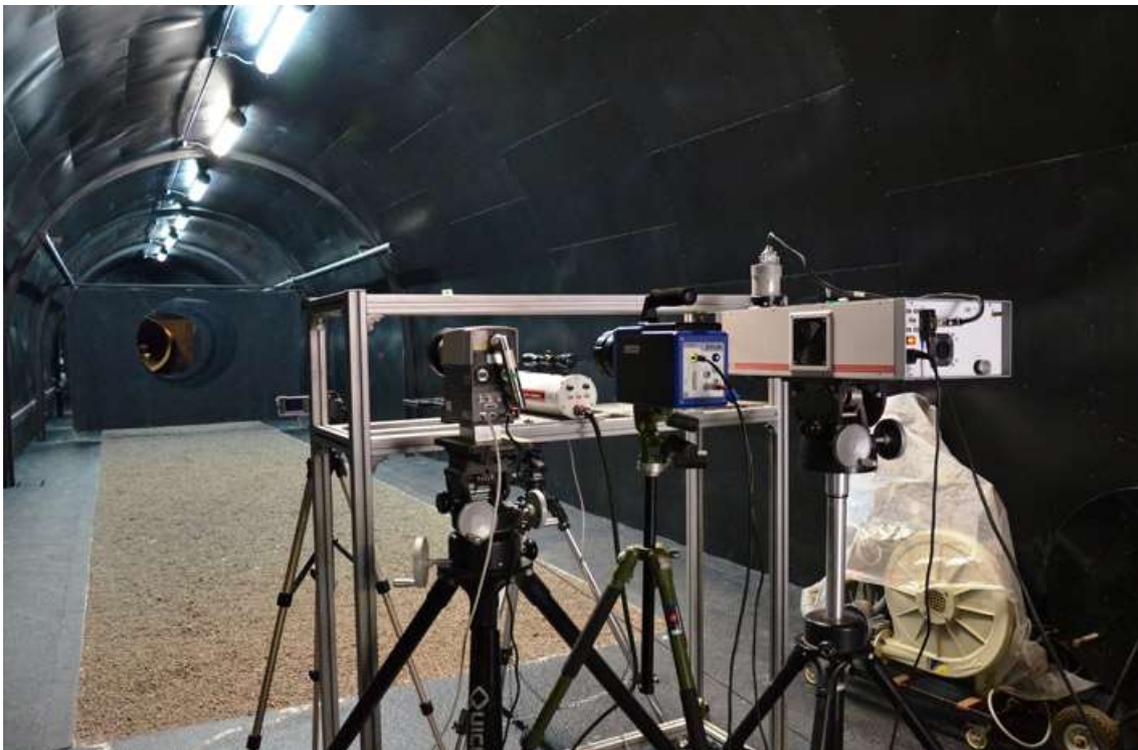
El Centro de Ensayos de Torregorda (CET) tiene sus orígenes en el Polígono de Experiencias Costilla y el Polígono de Experiencias González Hontoria, que en 1999 se integran formalmente creando el actual CET. Pero sus arranques son muy anteriores, pues desde los años treinta ambos polígonos han colaborado juntos. Las misiones del CET eran y son las de evaluación, recepción, homologación y vigilancia del armamento y municiones de calibre superior a 20 mm. En su campo de tiro se pueden realizar disparos con alcance superior a 40 km. El CET no fue trasladado y continúa en Cádiz.



Centro de Torregorda

El Polígono de Experiencias de Carabanchel, al igual que el Centro de Ensayos de Torregorda, tenía una larga historia en el tiempo, aunque el año a tener en cuenta es 1940, cuando empieza a denominarse como tal. Allí se han evaluado prototipos de los sistemas de armas y municiones y confeccionado tablas de tiro. Se han hecho estudios técnicos sobre accidentes o anomalías ocurridas con armas y municiones reglamentarias; homologación y vigilancia de la cartuchería de armas ligeras, o participación en grupos OTAN, NAMSA y GEIP en temas referidos a municiones y armas ligeras.

El Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada (CIDA), es el único establecimiento de los suprimidos, que pertenecía a la Armada. Cuando se crea en 1944 lo hace como Laboratorio y Taller de Investigación del Estado Mayor de la Armada (LTIEMA), y se encarga del estudio y desarrollo de los problemas mecánicos de precisión, radio-electricidad, electro-acústicos, ópticos y de direcciones de tiro, y para la construcción de prototipos de especiales características para la Marina, como prismáticos o aparatos ópticos de gran calidad.



Laboratorio de Optrónica

El Laboratorio Químico Central de Armamento, creado en 1952, se ha ocupado principalmente a lo largo de su historia de los estudios e investigaciones encaminadas al mantenimiento, conservación y perfeccionamiento de métodos o procedimientos para la fabricación de pólvoras y explosivos reglamentarios. Además, debido a su importante vinculación con la Junta para la Investigación y Desarrollo de Cohetes, finalmente integrada en el LQCA, realizó y aún sigue realizando pruebas de vigilancia de cohetes y misiles.

La Subdirección de Sistemas Navales

Cerca de cumplir 90 años, el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR), convertido hoy en Subdirección de Sistemas Navales del INTA, ha asistido, desde 1928, al imparable desarrollo de la hidrodinámica. El pequeño grupo inicial de 11 canales existentes en el Mundo en 1934 ha aumentado hasta los cerca de 120 en la actualidad, aunque la gran mayoría sean pequeñas instalaciones con fines de enseñanza. Con cerca de 25.000 ensayos, el CEHIPAR ha experimentado más de 2.700 modelos de buques y 2.600 modelos de hélices.



Canal de olas

Mediante estimaciones conservadoras, considerando que de cada modelo experimentado se hayan construido posteriormente dos buques (como promedio de una serie), y que el resultado de la optimización de formas y hélices haya logrado un ahorro medio de combustible del 5%, para una potencia media instalada de 10.000 CV y una vida operativa de 25 años por buque, podríamos calcular, en términos reales acumulados, que el trabajo realizado en el CEHIPAR ha supuesto un ahorro de combustible del orden de los 21 millones de euros.

Las mejoras que propone el CEHIPAR tras la experimentación de un buque en sus instalaciones siempre se traducen en una optimización del diseño, un mejor comportamiento en la mar (seguridad) y un ahorro concreto de combustible, beneficios que compensan con creces el pequeño coste de la experimentación.
