

NOTICIAS CASA

Número 52/ Septiembre-Octubre 1993

53



CASA 3000

EN CONTINUA PROGRESION



NOTICIAS CASA - Nº ⁵³~~52~~
SEPTIEMBRE - OCTUBRE 1993

Los resultados alcanzados confirman las prestaciones del modelo y cubren una importante etapa en el desarrollo del programa que conduce a la entrada en servicio del CASA-3000 en 1997.

SUMARIO

- | | |
|--|---|
| 3 Lanzamiento del satélite Hispasat 1B | 20 El OMS (Sistema Optico de Medida) |
| 4 Aplicación microinformática en los envíos a Turquía | 22 Bases para la construcción de una imagen de empresa |
| 6 Entrega de los primeros elementos del B-777 | 24 Neumarquin 500 |
| 8 Radar de apertura sintética avanzado. | 26 Línea de vuelo |
| 10 IX Conferencia Internacional sobre Materiales Compuestos | 29 Primera entrega de premios del Programa Sugerencias |
| 12 Ensayos en túnel aerodinámico del CASA-3000 | 30 Nombramientos |
| 14 Los simuladores de vuelo | 31 Noticias al Vuelo |
| 18 Reducción de peso en el MD-11 | 34 Ocio |
| | 36 Comic |



Es una publicación de
CONSTRUCCIONES AERONAUTICAS, S.A.
Dirección de Organización
y Recursos Humanos
Subdirección del Gabinete Técnico
Departamento de Comunicación Interna
Avda. de Aragón, 404
28022 MADRID

REDACCION
Teléfonos (91) 585 71 21 - 585 71 73
Telefax: (91) 585 71 58



Nº 52 - SEPTIEMBRE/OCTUBRE

CONSEJO DE REDACCION
Marián Fernández Torres, Eduardo Gómez,
Antonio Justicia y José Antonio Muñoz

CORRESPONSALES POR CENTROS
José Luis Hormigos, en Fabricación y Subcontrataciones (Getafe);
Belén Cantabrana, en Sede Social; Antonio Canto, en Factoría de Cádiz; Loren Fernández, en Factoría
de Tablada; Benito Sánchez, en División Espacio; Carlos Acitores, en Factoría
de San Pablo; Felipe Rubio, en Proyectos (Getafe)

HAN COLABORADO EN ESTE NUMERO
José Moreno Toval, Antonio Ojeda y Guillermo Delgado, en Factoría de San Pablo;
Francisco Javier Martínez Quintero, Luis Yera Huesa y José Luis Menéndez Cuñado, en Factoría de Tablada;
Fernando Peces, Pedro Nogueroles y Esteban de Frutos, en Factoría de Getafe; Prudencio Escamilla,
Carlos María Tomé Arnal y Carlos Parrondo, en Factoría de Cádiz; Manuel Fuentes,
Gonzalo Galipienso y Antonio Varela en la División Espacio; Alejandro Calvo Carnero y Joaquín Vigil,
en la Dirección de Proyectos; Antonio González Guimera, Juan V. Romero, Ignacio del Campo
y Emiliano Mata de Sede Social

FOTOS: Centro de Documentación y Julio Rivas, de Publicidad y Promoción

DISEÑO Y PORTADA: Eduardo Gómez Moraleda

MAQUETACION, FOTOCOMPOSICION Y FOTOMECANICA: Lufercomp, S.L.
Pesquera, 6 - 28850 Torrejón de Ardoz. Telf. 6773474

IMPRESA: Rotoprint
Avda. de la Constitución, 264. 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)

DEPOSITO LEGAL: M-12.194-1984

Lanzamiento del satélite HISPASAT 1B

A las 0 horas y 53 minutos del día 23 de julio de 1993 la sociedad Ariespace lanzó con un vehículo Ariane 44L, desde el centro espacial guayanés, en Kourou, de la Agencia Espacial Europea, los satélites, de comunicaciones Hispasat 1B y el meteorológico Insat 2B. El lanzamiento, según informó Ariespace, fue un éxito completo.

El "Vuelo 58", como así se llamaba el lanzamiento, llevaba en el lanzador Ariane, con el sello de CASA, una estructura cilíndrica delantera y otra entre-depositos correspondientes a la primera etapa, una caja de equipos, dos cajas de conmutación, una caja de electrónica de seguridad, cuatro válvulas Pogo tipo L220 para la primera etapa, una L33N y otra L33U para la segunda, cuatro válvulas Pal N y cuatro Pal U para los cuatro impulsores exteriores de combustible líquido. Finalmente, los adaptadores 937B, portador del satélite Hispasat 1B y

el 1194V, recientemente desarrollado y calificado por CASA, y que Insat 2B era su primer "pasajero", cerraron el conjunto de elementos que embarcaba la Empresa en el lanzador.

En el satélite Hispasat 1B, CASA ha aportado el alimentador de la antena de radiodifusión directa junto con la red de distribución de potencia y señal correspondiente, tanto al módulo de servicio, como al módulo de comunicaciones.

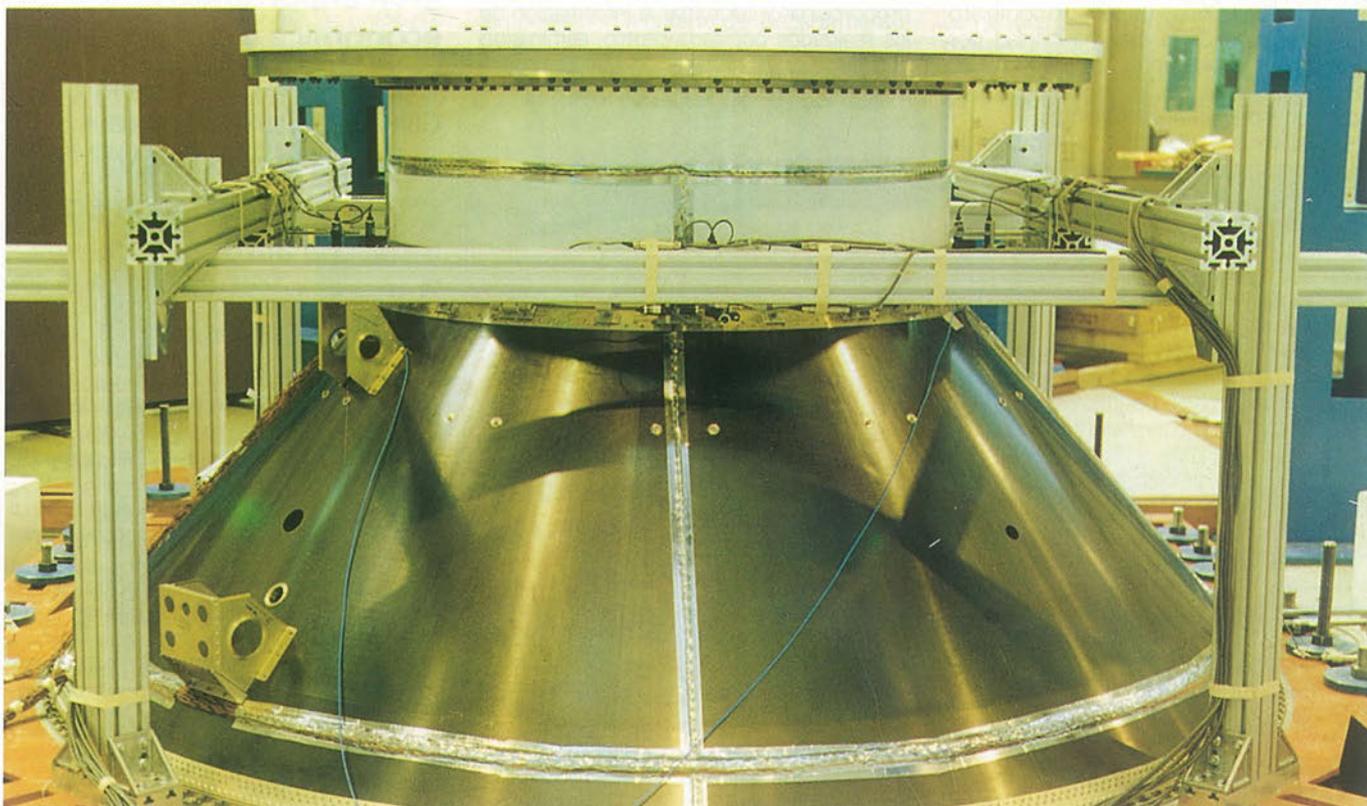
En toda esta misión, la División Espacio, ha puesto lo más avanzado de la tecnología mundial, como lo demuestra el hecho de que, derivado de la experiencia de la antena de radiodifusión directa y de otros desarrollos tecnológicos similares, la Agencia Espacial Europea haya asignado a CASA la responsabilidad del desarrollo de las antenas de radio-enlaces con tierra y del reflector de la antena para móviles, correspondien-



tes al nuevo satélite Artemis. Igualmente válida, ha sido la experiencia adquirida al construir la caja de equipos de Ariane 4, que ha permitido a la División Espacio ganar, en concurso abierto, el desarrollo de la nueva caja de equipos del lanzador Ariane 5.

Todo ello supone un gran éxito del que, sin duda, puede congratularse toda la Empresa.

Nuevo adaptador 1194V durante ensayos estáticos de calificación





Aplicación microinformática para la gestión y control de los envíos de elementos a Turquía

También es de sobra conocido que en la economía actual, y máxime en el mercado aeronáutico, no basta con vender productos, sino que los clientes demandan en realidad un servicio completo y una atención de la máxima calidad por parte de sus proveedores. En esto los turcos, comerciantes desde muy antiguo, parecen ser especialmente exigentes.

Y si el servicio día a día va adquiriendo más importancia, hay una parte del mismo que cada vez resulta más relevante: la información.

Concretamente, el Programa Turco requiere el envío continuo, según planes establecidos, de los elementos necesarios para el montaje del avión en Turquía, desde cada una de las Factorías de CASA, y es un requisito principal de nuestro cliente el proporcionarle la información puntual y exacta de los elementos que componen cada uno de los envíos, del balance del total enviado y de lo pendiente de enviar de cada elemento, para los aviones de fabricación.

El elevado número de elementos a controlar con efectividades diversas para cada avión, y los múltiples puntos de suministro hacen que su coordinación y la recopilación de información sea una tarea nada fácil, que exige un elevado volumen de recursos humanos para hacerla manualmente. Por ello, en el mes de marzo, la Dirección Adjunta a

la Dirección de Fabricación para el Programa CN-235 de Turquía, solicitó a la SISC de Factoría de Tablada el desarrollo de una aplicación que, estando disponible en no más de un mes, permitiera gestionar los envíos y proporcionar y coordinar la información de los realizados por cada centro, eliminando el desfase en la información que se producía como consecuencia de todo ello.

DESCRIPCION DE LA APLICACION

El diseño de la aplicación responde lógicamente a los objetivos que motivan su desarrollo, y a uno general de reducir al máximo la carga manual de datos. Así, cada uno de estos objetivos puede servirnos para describir la funcionalidad correspondiente de la aplicación.

COMPROBACION DE LOS ELEMENTOS ENVIADOS CONTRA LA CONFIGURACION DE INGENIERIA

La información de partida para la aplicación son las Delivery Conditions Specifications, en los sucesivos DCS's, elaboradas y mantenidas por Ingeniería, que se cargan en la aplicación desde un disquete mediante la correspondiente opción de menú. Existe un

De todos es conocida la gran importancia económica y comercial del contrato de venta del CN-235 a Turquía, que conlleva la progresiva fabricación del avión por la industria aeronáutica turca.

proceso externo a la aplicación, que permite obtener las DCS's desde la base de datos del Sistema Sprint, en total coincidencia con las listas de despacho generadas desde dicha base de datos.

Se evita, de esta manera la carga manual de la información de los elementos a enviar

Una vez cargada esta información, la aplicación permite generar una lista de comprobación de cada DCS para cada avión, o lote de aviones si se trata de la materia prima. Con estas listas se cotejan los elementos que realmente se van a enviar. Una vez

resueltas las discrepancias, se puede conseguir una coincidencia total entre lo enviado y la configuración definida por Ingeniería.

Además, en la aplicación queda un registro exacto de los elementos enviados y de los que quedan pendientes de enviar (faltas) para cada DCS y cada avión. La aplicación permite generar nuevas listas de comprobación con los elementos pendientes de enviar, a medida que van estando disponibles para su envío.

INFORMACION Y DOCUMENTACION DE LOS ENVIOS

Las listas de comprobación también sirven para registrar el número de la nota de entrega y la caja en que va incluido cada elemento enviado. La aplicación permite registrar estos datos elemento a elemento, o masivamente, por rangos de número de ítem de las listas de comprobación.

Una vez terminada la preparación de cada envío, y registrada toda la información relativa a los elementos enviados, como se ha descrito resumidamente en lo anterior, la aplicación permite generar automáticamente las notas de entrega y las facturas correspondientes a cada lista de comprobación.

Para ello, la aplicación comprueba automáticamente si se han introducido todos los datos necesarios de cada elemento enviado, en particular la caja, y después genera automáticamente una nota de entrega por cada caja, excepto en el caso de la materia prima, que genera una nota de entrega por cada tipo de material que contiene cada caja (se respeta en todos los casos la regla de que una nota de entrega no incluya más de una caja).

Durante la preparación de un envío, se puede imprimir repetidamente las correspondientes notas de entrega actualizadas con las modificaciones de información habidas hasta el momento. Una vez concluido el envío, al terminar de imprimir las notas de entrega, se puede confirmar en la aplicación que dichas notas de entrega son las definitivas. Con ello, la aplicación impide modificar la información de los elementos enviados, así como volver a imprimir nuevamente las correspondientes notas de entrega.

Además, la aplicación permite emitir una factura no comercial por cada nota de entrega. Con todo ello, es posible generar una documentación de entrega puntualmente en el momento del envío y conteniendo una información exacta de los elementos enviados.

Otros beneficios no desdeñables para nuestro cliente son la buena presentación de los documentos, al utilizar la impresora láser, y uniformizar la documentación enviada por cada centro, pues la aplicación se utiliza en todos ellos.

COORDINACION Y CONTROL DE LA INFORMACION DE ENVIOS

Toda la información de los envíos se centraliza en el Departamento del Programa Turco, dependiente de la Dirección del Programa Turco, y ubicado en la Factoría de Tablada. Para ello, anteriormente cada Departamento de Expediciones le remitía la documentación de cada envío a Turquía. Los datos contenidos en estas documentaciones se cargaban manualmente en un ordenador personal, para controlar lo enviado y pendiente de enviar (coberturas), de cada elemento.

Con la nueva aplicación, los Departamentos de Expediciones pueden generar un fichero con toda la información del envío. Este fichero se puede enviar directamente, vía Sofía, desde el ordenador personal de los Departamentos de Expediciones de los distintos centros al ordenador del Departamento Turco, con lo que la transmisión de dicha información es instantánea.

Con el fichero recibido, la aplicación carga automáticamente la información del envío en la base de datos de coberturas del Departamento Turco.

Esta carga automática realiza diversas comprobaciones entre la información recibida del envío y la existente en la base de datos de coberturas, filtrando los elementos que producen alguna discrepancia que no actualizan sus coberturas, hasta que es analizada y resuelta dicha discrepancia. Se controlan discrepancias de aplicabilidad, envíos duplicados para el mismo elemento y avión, elementos inexistentes y cantidades enviadas diferentes a las necesarias por avión. Un caso especial lo constituye la materia prima, debido a que siempre se envían formatos enteros, lo que ocasiona que se acumule un exceso de material enviado. Por ello, es necesario que la aplicación lleve un balance del exceso enviado de cada material en cada momento, permitiendo su compensación a criterio del Departamento Turco.

Con todo ello, el Departamento del Programa Turco consigue, en primer lugar,

asegurar la exactitud de las coberturas de los elementos enviados. Se elimina casi totalmente la demora en el envío de la información desde los Departamentos de Expediciones, y se elimina la carga manual de la información de los envíos en la base de datos de coberturas.

DESARROLLO DE LA APLICACION

La aplicación se ha desarrollado con el paquete de base de datos DBIII, que al ser bien conocido por los usuarios hace posible que ellos mismos desarrollen nuevos informes y consultas sobre la base de datos de la aplicación, sin alterarla. El desarrollo lo han efectuado el responsable de Sistemas Departamentales de la SISC-Tablada, José Moreno Domínguez, con dedicación parcial, y el programador de dicha sección, Francisco Martín López, en un plazo aproximado de tres semanas durante el mes de marzo.

A primeros de abril se instaló la aplicación en la Subdirección de Materiales de la Factoría de San Pablo, y a lo largo de dicho mes se realizó su adaptación a los nuevos requisitos planteados por la Subdirección de Materiales de la Factoría de Tablada para los envíos de materias primas.

Durante el mes de septiembre se le han añadido a la aplicación nuevas funcionalidades, consistentes en la posibilidad de editar las notas de entrega valoradas, para los elementos que así lo requieran, y en aumentar el nivel de comprobación de los elementos enviados, cotejando las listas de comprobación con la base de datos de coberturas del Departamento Turco durante el proceso de elaboración de las notas de entrega.

En la actualidad, la aplicación está instalada y en explotación en los centros que hacen envíos para el Programa Turco: Factorías de Getafe, Cádiz, San Pablo y Tablada. Próximamente está prevista su instalación en la Delegación de CASA en Turquía.



CN-235 en la línea de vuelo de Mürted (Turquía).

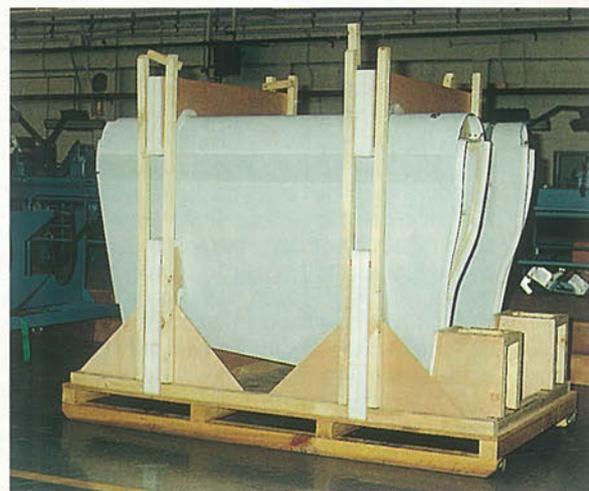
Entrega en Getafe de los p elementos del B-777

Con cierto adelanto sobre la fecha prevista se celebró en la Factoría de Getafe el acto de entrega a Boeing de los primeros elementos, alerón y flaperón, del B-777.

El pasado 15 de julio resultó ser un día especialmente importante para CASA y en particular para la Factoría de Getafe, con motivo de la celebración del acto de entrega a Boeing de los primeros elementos, alerón y flaperón, del B-777. En el transcurso del mismo, Mr. White, director de Subcontrataciones de la División de Materiales de Boeing, entregó a CASA una placa conmemorativa del acontecimiento y en reconocimiento a la gran labor desarrollada por CASA. Un hecho simbólico, pero que dejó constancia de los logros conseguidos al haber alcanzado los elevados niveles de calidad exigidos por la compañía estadounidense, cumpliendo holgadamente con los plazos de entrega.

La tarea no era fácil. Básicamente, los alerones son superficies de control para que el avión pueda ejecutar los virajes, interviniendo también en esta maniobra el timón de dirección. Los flaperones, por su parte, son superficies hipersustentadoras que se utilizan sobre todo a bajas velocidades, es decir, en despegues y aterrizajes. No obstante, la propia palabra flaperón indica que el elemento no sólo funciona como flap, sino que también puede hacerlo como alerón de alta velocidad. Pero estas definiciones no dan una idea exacta de la complejidad que planteaba el diseño de

Boeing, cuyo objetivo era la optimización de la estructura en cuanto a resistencia y peso.



Flaperón del B-777.

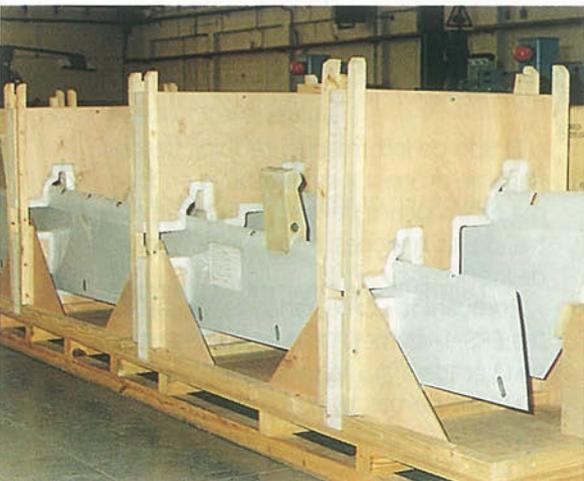
La realidad es que el alerón entrañaba una gran dificultad. El elemento es en sí una estructura "sandwich" de núcleo de papel impregnado en resina (Nomex) y revestimientos reforzados. El problema consiste en que, teniendo los revestimientos curados con todos sus refuerzos, la superficie del núcleo ha de encajar perfectamente con la de los revestimientos y larguero. Se trata, en definitiva, de un encolado directo núcleo-revestimiento-larguero, sin que intervenga tela en fresco alguna en el proceso. En lo que respecta al flaperón, constituye una estructura convencional, compuesta de un cajón con largueros, costillas y revestimientos, realizada en fibra de carbono en un porcentaje muy elevado.

CASA aceptó el reto y hasta ahora ha salido airoso del mismo. En este sentido, el éxito que está consiguiendo es fruto de su experiencia y de su capacidad para acomodarse a diferentes sistemas de trabajo. La colaboración con Boeing, iniciada en los 70 y enriquecida desde entonces con los trabajos realizados en los modelos 727, 737, 757 y 777, constituye indudablemente una buena muestra de ello.



Antes ya de la firma del contrato, lo que sucedió el 15 de marzo de 1991, un equipo integrado por ingenieros de Proyectos y de Fabricación se desplazó en el verano de 1990 a Boeing, con el fin de trabajar conjuntamente con la compañía americana en el diseño de alerones y flaperones. El grupo formado por Boeing y CASA, constituyendo lo que se conoce como DBT (Design Build Team), aplicó el sistema de ingeniería concurrente. Es decir, trabajó bajo la premisa de que las diferentes áreas llamadas a participar en la fabricación de los elementos, aportasen desde el primer momento sus necesidades y observaciones con el fin de evitar el mayor número posible de modificaciones posteriores.

El personal de la Dirección de Proyectos permaneció en el DBT hasta noviembre del año pasado. El retorno de las personas de la Subdirección de Fabricación de la Factoría de Getafe habrá de demorarse algo más, pues permanecerán en Boeing hasta que en noviembre de este año se monte el primer avión. Pero en lo que respecta a la puesta en marcha propiamente dicha del programa, tras llevarse a cabo en 1991 una fase de planificación y preparación de ensayos, asignación de trabajos, etc, durante 1992 se realizaron ya los distintos ensayos de fabricabilidad, iniciándose a mediados de ese año la fabricación de serie.



Alerón del B-777 listo para su envío.

500 AVIONES HASTA EL 2000

Los montajes comenzaron en abril de este año en el caso del flaperón y en mayo en el del alerón. La situación de programa en estos momentos, partiendo de la base de que son un total de quinientos los aviones contratados actualmente y que la extensión de contrato en el tiempo probablemente vaya más allá del año 2000, es de dos aviones entregados. Los elementos de uno de ellos van destinados al primer B-777, mientras que los del otro se utilizarán en ensayos estáticos. En estos momentos ya está en grada el tercer avión y a este respecto, es preciso resaltar que el primero se entregó con quince días de adelanto sobre la fecha prevista y el segundo con veinte, respondiendo en este caso a una petición de Boeing. En cuanto al tercer avión, la entrega está prevista para noviembre de este año. En 1994 se pretende entregar dos aviones por mes y esta cadencia irá aumentando progresivamente hasta alcanzar los cinco aviones mensuales en 1996.

La colaboración con Boeing ha supuesto indirectamente una serie de ventajas, desde el punto de vista de la potenciación de ciertos sistemas. Un aspecto a considerar es, por ejemplo, la utilización del CAT en la revisión periódica de útiles y en la verificación de superficies aerodinámicas del alerón. El objetivo último del uso de esta tecnología de medición basada en la triangulación óptica, que permite una mayor agilidad en las evaluaciones tridimensionales en coordenadas cartesianas que con otros instrumentos más habituales, es llegar a la fabricación de útiles sin necesidad de calibre, contando únicamente con la tecnología CAT. Boeing, en el caso particular del B-777, ha logrado reducir la utilización de calibres en un 80%.

Tampoco puede dejarse al margen el control de procesos y piezas realizado mediante el Advanced Quality System, o Sistema Avanzado de Calidad, más conocido por sus siglas en inglés, AQS. En su momento y de acuerdo con los requisitos de Boeing, CASA elaboró un plan de implantación de AQS que, lejos de constituir un hecho aisla-

do, se enmarca en el Plan de Mejora Continua de la Empresa. Ahora bien, este propósito concuerda totalmente con los objetivos de Boeing, sobre todo si se tiene en cuenta que esta compañía, a diferencia de otros clientes, no se fija únicamente en el producto final sino en todo el proceso.

Toda esta serie de aspectos positivos no se ciñen exclusivamente a la Factoría de Getafe, pues, al margen de su posible aplicación en cualquier otro campo de actividad, en la fabricación propiamente dicha de los elementos del B-777 intervienen también la Factoría de Cádiz, que se encarga de los retenedores de juntas de cierre mediante conformado por estirado y el Centro de Composites de Illescas, en le que se realiza la fabricación mediante encintado automático y Hot Forming de larguero de alerón y larguero posterior de flaperón.

Cabrían, por último, otra serie de valoraciones. Podría decirse, por ejemplo, que Boeing ha aportado métodos de trabajo y también, que la excelente aportación de CASA al B-777 contribuirá indudablemente a que la imagen de la Empresa suba muchos enteros ante la compañía americana. Lo cierto es que, tanto de cara a Boeing como a cualquier otro posible cliente, la mejor publicidad es la excelencia del producto fabricado. En este sentido, los resultados son buenos pero, como en casi todo, todavía pueden mejorarse muchas cosas. Queda mucho por delante porque, en realidad, no se ha hecho más que empezar.

El director de Subcontrataciones de la División de Materiales de Boeing, entregó a CASA una placa en reconocimiento a la labor realizada.

Radars de apertura sintética avanzado

La Agencia Europea del Espacio (ESA) está desarrollando un satélite para la investigación de los recursos terrestres llamado Envisat (ENVIRONMENTAL SATellite, en inglés). Al igual que sus predecesores el satélite ERS-1, ya en órbita y el ERS-2 todavía en construcción, lleva a bordo un radar de apertura sintética, al que se le apellida "Avanzado" por las mejoras que su diseño incorpora con respecto a los de los ERS's.

La frecuencia a la que trabajan los radares (entre 1 y 6 GHz), hace que traspasen las nubes sin dificultad lo cual les permite observar también las regiones que normalmente están cubiertas de nubes, cosa que no pueden hacer los sensores de tipo óptico.

El radar ilumina la zona de la tierra, por donde el satélite pasa, con una señal polarizada de 5.331 GHz (banda C) y recibe la radiación reflejada por la superficie terrestre. La intensidad de esta radiación reflejada, depende de la forma de la superficie terrestre y de las características dieléctricas de dicha superficie, por ejemplo su contenido de humedad.

El satélite Envisat circunda la tierra a una altura de 800 km., y el radar está apuntado hacia un lado de la trayectoria, de manera que si la superficie de la tierra fuera perfectamente plana el satélite no recibiría ninguna reflexión pero cuando más rugosa sea la superficie más señal de vuelta se recibe. La superficie del mar, por ejemplo, es muy plana en ausencia de viento y muy rugosa cuando el viento es fuerte, lo cual sirve indirectamente para medir la altura de las olas.



Los principales objetivos del radar del Envisat llamado ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar) es proporcionar información de:

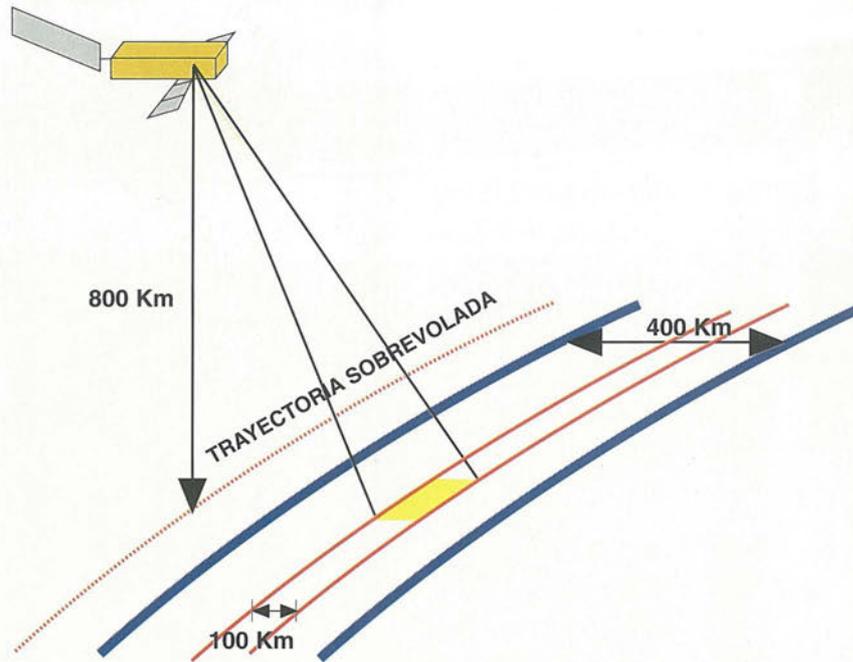
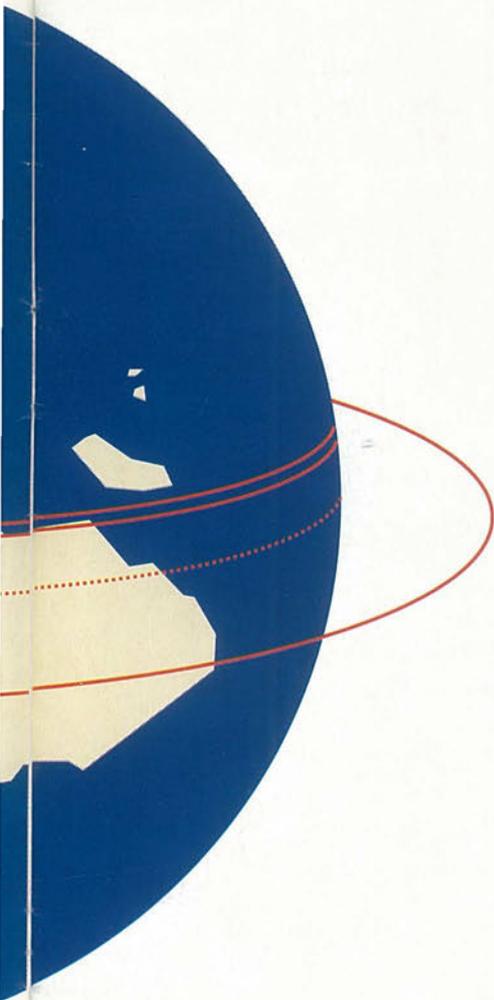
- Oleaje en los océanos
- Extensión y movimiento de las zonas heladas del mar
- Topografía de la superficie terrestre
- Propiedades de la superficie terrestre
- Humedad del suelo y extensión de las zonas húmedas

Información que complementa las medidas de los otros instrumentos a bordo del Envisat y que es de gran utilidad cuando se analiza su evolución con el tiempo, pudiéndose combinar imágenes tomadas en distintas fechas del año para estudiar la evolución de los distintos tipos de cultivo.

La frecuencia a la que trabajan los radares hace que traspasen las nubes sin dificultad, lo cual les permite observar también las regiones que normalmente están cubiertas de nubes.

El tipo de información recibida desde tierra se procesa y se distribuye en forma de imágenes de la superficie terrestre, de las regiones polares y del oleaje de los océanos.

Comparado con el radar de los satélites ERS-1 las mejoras más importantes son la capacidad de proporcionar hasta 400 km. de barrido perpendicular a la trayectoria y poder iluminar la tierra en las dos polarizaciones, horizontal y ver-



tical, simultáneamente. Las reflexiones son distintas y complementarias para cada tipo de polarización.

La superficie radiante de la antena del

ASAR, desarrollada por la División Espacio, está compuesta de 7.680 pequeños transmisores distribuidos por toda la superficie de 10 m de largo por 1.5 de ancho. Estos radiadores son alimentados en grupos de 24 por un sistema electrónico desarrollado por Alcatel Espace, de manera que variando el nivel y la fase de la señal de alimentación convenientemente se puede conseguir que el haz de la antena apunte en distintas direcciones.

La antena se lanza plegada en 5 partes de 2 m. de longitud cada una, que se despliegan una vez alcanzada la órbita correspondiente.

El ASAR se ha concebido para poder utilizarse en tres modos principales:

- **Modo Imagen.** Obteniendo datos de bandas de 100 km. de ancho paralelas

al movimiento del satélite con una resolución de 30 m.

- **Modo de barrido ancho.** Usando el barrido electrónico perpendicular a la trayectoria, se obtienen datos de bandas de 400 km. pero con algo menos de resolución, unos 100 m.

- **Modo oleaje:** Midiendo la radiación reflejada por las olas de la superficie de los océanos.

Su calibración se hace comparando los resultados obtenidos en cada modo de funcionamiento con las características conocidas de zonas de referencia en la superficie terrestre. También se efectúa una calibración interna que tiene en cuenta los cambios de características de los equipos electrónicos del ASAR en función de las variaciones térmicas de la órbita.

REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO EN ORBITA DEL ASAR

PARAMETRO	IMAGEN	BARRIDO ANCHO	OLAS	POLARIZACION ALTERNADA	SUPERVISION
RESOLUCION ESPACIAL					
TRAYECTORIA	< 30 m	< 100 m	< 30 m	< 30 m	< 1000 m
PERPENDICULAR	< 30 m	< 100 m	< 30 m	< 30 m	< 1000 m
COCIENTE DE AMBIGUEDAD (PUNTUAL)					
TRAYECTORIA	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB
PERPENDICULAR	> 31 dB	> 31 dB	> 31 dB	> 31 dB	> 31 dB
COCIENTE DE AMBIGUEDAD (DISTRIB.)					
TRAYECTORIA	> 22 dB	> 22 dB	> 22 dB	> 22 dB	> 22 dB
PERPENDICULAR	-13 dB de ω	-13 dB de ω			
RESOLUCION RADIOMETRICA	< 2.5 dB	< 2 dB	< 2 dB	< 3.5 dB	< 1.5 dB
PRECISION RADIOMETRICA	< 0.65 dB	< 0.65 dB	< 0.65 dB	< 0.65 dB	< 0.65 dB
ANCHO DE BARRIDO	< 100 Km	< 400 Km	5 Km	< 100 Km	< 400 Km



Vista general de uno de los stands.

JUNTO A MAS DE 800 INSCRITOS DE VARIOS PAISES

CASA participó en la IX Conferencia Internacional sobre Materiales Compuestos

Del 12 al 16 de julio se celebró en el palacio de Congresos y Exposiciones de Madrid, la IX Conferencia Internacional sobre Materiales Compuestos (ICCM-9), que contó con la presencia de CASA y la participación directa de personas pert-

necientes a la Subdirección de Ingeniería de la Factoría de Getafe.

Durante el Congreso se desarrollaron unas 600 conferencias sobre temas relacionados con el mundo de los materiales compuestos, tanto desde el punto de vista de diseño y cálculo, como de

El revestimiento integrado del A330/340 despertó admiración en el vestíbulo del Palacio de Congresos y Exposiciones de Madrid.

fabricación y aplicaciones concretas. Las conferencias fueron agrupadas por temas y tuvieron lugar en cinco salas, simultáneamente.

C.A.S.A.

40

Durante el Congreso se desarrollaron unas 600 conferencias sobre temas relacionados con el mundo de los materiales compuestos tanto desde el punto de vista de diseño y cálculo, como de fabricación y aplicaciones concretas.

Mientras tanto, en los stands instalados por CASA podían apreciarse otros elementos igualmente notables, como el borde de ataque del A330/340 y el herraje de articulación (tricornio) del A320, entre otros. Todo ello ofreció, en conjunto, una imagen de los avances logrados por CASA en el campo de los materiales compuestos, en un escenario limitado pero, por su especialización, de proyección nacional e internacional.



La bienvenida a los más de 800 inscritos de diversos países, corrió a cargo de George Springer, presidente del Comité Internacional de Materiales Compuestos y Luis Oro, secretario general del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo.

Tras este protocolo de recibimiento, se desarrolló la conferencia inaugural. Esta estuvo firmada por Pedro Luis Muñoz Esquer, Carlos Cerezo y Pedro Nogueroles, de la Subdirección de Ingeniería de la Factoría de Getafe, siendo el último de ellos el encargado de hacer la exposición.

El tema tratado en esta conferencia inaugural, "La automatización del procesamiento de los materiales compuestos. Un ejemplo: el Airbus A330/340", despertó un gran interés entre los asistentes.

Por otra parte y paralelamente a las conferencias, se mantuvo abierta una exposición industrial con representación de unas cincuenta empresas de diferentes países.

CASA estuvo presente en esta exhibición con dos stands. Uno con ejemplos de aplicación espacial de los materiales compuestos y otro de aplicaciones aeronáuticas.

Los asistentes pudieron observar así el revestimiento integrado del estabilizador horizontal del A330/340. Un elemento fabricado en cinta unidireccional de fibra de carbono mediante un proceso de fabricación modular avanzado, en el que interviene la más moderna tecnología en encintado automático y corte automático de laminados, entre otras operaciones.

Este revestimiento, que presidía el vestíbulo del Palacio de Congresos y Exposiciones, atrajo la atención de todos los visitantes, tanto por sus dimensiones como por su complejidad y calidad, motivando su admiración.



Revestimiento del A330/340.

Ensayos en túnel aerodinámico del CASA 3000



El desarrollo de un programa de avión comercial avanzado como el CASA 3000 precisa un detallado cálculo aerodinámico a fin de combinar los requisitos de alta velocidad de crucero 650 km/h(350 nudos) y buenas condiciones operativas en aeropuerto (1.350 metros de pista), con unas condiciones de estabilidad y control ideales para el pilotaje.

El departamento de Ingeniería de CASA emprendió en octubre de 1992 un amplio programa de ensayos en túnel aerodinámico para comprobar la exacti-

tud de sus cálculos y realizar, si fuesen necesarias, las modificaciones pertinentes en la configuración del avión. El programa completo de estos ensayos cubre un período de 18 meses desde su comienzo hasta marzo de 1994, de los que los seis primeros estaban dedicados principalmente a comprobar la validez de la configuración básica del avión y la consecución de los objetivos primordiales de diseño.

Los resultados obtenidos confirman plenamente tales aspectos, sin sugerir ningún cambio importante en el diseño

original, tanto en lo referente a actuaciones y estabilidad a alta velocidad, como en cuanto a las condiciones de baja velocidad (despegue y aterrizaje).

La configuración aerodinámica del CASA 3000 queda, por tanto, terminada, a falta de los resultados de los ensayos con maqueta motorizada que se realizarán a finales del presente año y comienzos de 1994.

Para desarrollar el programa se han empleado dos túneles aerodinámicos: el de baja velocidad Deutsche-Niederländer Wiendkanal (DNW), situado en



Los resultados alcanzados confirman las prestaciones del modelo.

dodinámicos (CFD). Estos valores se confirmaron e incluso mejoraron en configuración de aterrizaje.

El modelo de ensayo, diseñado y fabricado por CASA, permitió la optimización de los flaps de ranura simple del CASA 3000 para cumplir la condición de que la distancia de despegue en pista compensada a peso máximo no superara los 1.350 metros establecidos. El tamaño del modelo a escala 1:3,5 (8,2 metros de longitud y 5,12 metros de envergadura) permite alcanzar números de Reynolds de 5 millones y estudiar las interferencias aerodinámicas de ala, flap, fuselaje, spoilers y góndola de motor.

En noviembre de 1992 se comenzaron los ensayos en el túnel transónico de Ara, cuya sección es de 2,74x2,44 metros, con un modelo del avión completo, sin hélices, a escala 1:16, comprobándose las actuaciones y estabilidad a alta velocidad, hasta números de Mach 0,75, velocidad bien superior a la máxima de diseño del avión VMO. El programa comprendía cuatro series de ensayos con tres tipos diferentes de soportes para medir, resistencia, estabilidad y control e interferencia. En octubre de 1993 se completarán estos ensayos con una quinta serie en la que se medirán los momentos y campos de presiones sobre los compensadores de los controles. Las pruebas realizadas confirman las buenas características de estabilidad y control a velocidades superiores al objetivo de 350 nudos.

Los últimos ensayos se efectuarán en la segunda mitad de 1993 y primer trimestre de 1994 con un modelo motorizado del avión completo a escala 1:8, diseñado y fabricado por CASA en colaboración con el centro de investigación francés Onera. El propósito de estas pruebas es comprobar la efectividad de flaps, alerones, spoilers, timón vertical de doble charnela y timones horizontales a baja velocidad, con efecto de motorización, y validar

los resultados calculados (CFD) por CASA. Los modelos de hélices serán propulsados por dos simuladores de motor de turbina (TPS) fabricados por la empresa francesa Technofan.

El túnel elegido es el F-1 de Onera, situado en Le Fauga (Francia), de 3,5x4,5 metros de sección en el que podrán alcanzarse números de Reynolds muy próximos a los de las operaciones reales del avión. Al ser un túnel presurizado y con el fin de mejorar la productividad de los ensayos, el modelo tiene movimiento por control remoto en la mayor parte de las superficies de control. El sistema de control por ordenador, desarrollado por CASA, en conexión con el ordenador de adquisición de datos del túnel, permiten simular el "vuelo" del modelo en condiciones especiales, con un motor parado y efecto suelo, por ejemplo, para poder verificar con mayor precisión los cálculos de actuaciones en cualquier condición.

Los últimos ensayos tendrán lugar en el túnel de alta velocidad de Onera Sima (de 8 metros de diámetro) en Modane (Francia), a principios de 1994, usando el mismo modelo motorizado empleado en Le Fauga.

El coste total del programa superará los 10 millones de dólares, permitiendo establecer con máxima precisión la configuración aerodinámica y actuaciones del primer prototipo del CASA 3000 con más de año y medio de antelación a su primer vuelo.

Los resultados alcanzados en este momento confirman plenamente la seguridad de alcanzar, y posiblemente superar, algunos aspectos, las prestaciones del modelo comunicadas a las líneas aéreas y a los medios de información, y cubren una importante etapa en el desarrollo del programa que conduce a la entrada en servicio del CASA 3000 en 1997.



Emmeloord (Holanda) y el de alta velocidad, Transonic Wind Tunnel (ARA) en el Reino Unido. Los ensayos motorizados tendrán lugar en el de baja velocidad Onera F-1 en Le Fauga y el de alta velocidad Onera Sima en Modane, también en Francia.

Los ensayos en el túnel DNW, comenzados en octubre de 1992 y terminados en marzo de este año, tuvieron como objetivo principal comprobar la eficacia de las superficies sustentadoras de CASA 3000, previamente calculadas por CASA mediante métodos de cálculo flui-

Los simuladores de vuelo en CASA



Tenemos que remontarnos hasta 1988 para encontrar el comienzo de las actividades de CASA en el mundo de los simuladores de vuelo.

Es, a finales de ese año, cuando ante la tendencia de ventas del CN-235 se decide iniciar su desarrollo, dado que el disponer de un simulador de vuelo revaloriza enormemente el valor del avión completando el sistema de enseñanza y facilitando al cliente disponer de una herramienta que le permite el ahorro de gran cantidad de dinero y

riesgos. A esto se añadió la ventaja adicional de ser CASA la compañía fabricante del avión, lo que conlleva a una mayor facilidad de desarrollo, al disponer de todos los datos, y a un considerable ahorro de recursos ha-

ciendo que el producto sea muy competitivo frente a cualquier fabricante de simuladores.

Así las cosas, la Subdirección de Integración y Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Proyectos recibe el



Simulador 2: Fase inicial de montaje en la nave del TMD.

encargo de comenzar los trabajos, para lo que se constituye un reducido pero entusiasta grupo de técnicos que tras una primera etapa de análisis de las posibilidades y tendencias existentes en el mercado concretaron el proyecto en dos simuladores.

El primero de ellos, de base fija y sin visual, tendría categoría de "Flight Training Device" nivel 7 (El más alto de su categoría), se certificaría ante la Dirección General de Aviación Civil, según normativa FAA, constituyéndose así como el primer entrenador diseñado y construido en España con este tipo de certificación. Servirá para familiarizar a las futuras tripulaciones con los sistemas del avión, con su manejo y con todos los procedimientos de cabina tanto normales como anormales y de emergencia. Para conseguir la certificación de este primer simulador será necesario reproducir fielmente tanto las características de todos los sistemas, como las cualidades de vuelo para las maniobras autorizadas en el manual de operación del avión.

El segundo dispondría de un sistema visual de proyección de tres cana-

**Se ha conseguido
desarrollar una
herramienta muy útil
para el adiestramiento
de nuevas
tripulaciones.**

les y uno de movimiento de seis grados de libertad, se certificaría como simulador clase C y completaría el sistema de entrenamiento permitiendo a los alumnos practicar maniobras complejas como por ejemplo, desconexión de mandos en vuelo, despegues con fallo de motor, etc, todas ellas de difícil enseñanza sobre avión ya sea por la imposibilidad de producir el fallo como por el elevado riesgo intrínseco a la maniobra. Se pensó que este simulador debería responder a una versión militar del avión.

La gran diferencia entre ambos simuladores se centraba en los sistemas visual y de movimiento por lo que se

decidió abordar los trabajos de forma modular, de manera que el segundo simulador fuese una ampliación del primero en que la práctica totalidad de los modelos fuesen directamente exportables al segundo simulador, salvo claro está, los cambios intrínsecos a las diferencias entre versiones. Debido a la experiencia acumulada de otros proyectos se seleccionó ADA como lenguaje de programación, siendo la primera utilización de este lenguaje en el mundo de los simuladores civiles, lo que supone una gran ventaja al simplificar enormemente la introducción de modificaciones a lo largo de la vida del simulador.

Mención aparte merece el sistema de simulación de sonido. Ambos simuladores precisan, por normativa, disponer de un sistema capaz de reproducir de forma fidedigna los sonidos asociados a los diversos sistemas del avión, tanto en tierra como en vuelo, debiendo además simular otros sonidos como el ruido aerodinámico, de rodadura, etc, de forma que el ambiente sonoro asociado a un perfil normal de vuelo esté representado de



Representa, además, la adquisición de una tecnología directamente aplicable a otros desarrollos de CASA.

la manera más exacta posible. Tras analizar los sistemas convencionales se decidió abordar el desarrollo de uno nuevo con la idea de obtener un producto que además de equipar a nuestros simuladores permitiera su comercialización para su uso en otros simuladores fuesen o no aeronáuticos. El resultado ha sido completamente satisfactorio habiéndose obtenido un sistema realmente avanzado y con grandes posibilidades comerciales.

Y bien, donde hemos llegado, que tenemos? Tras no pocas dificultades frente al plan inicialmente estimado, se

consiguió "poner en vuelo" el primer simulador durante el mes de septiembre del pasado año. Tras un corto periodo de "ensayos en vuelo" se comenzó el proceso final de certificación a finales de octubre, consiguiéndose ésta a finales de diciembre; actualmente el simulador está siendo evaluado por la unidad de vuelo que ya tiene preparado un plan de instrucción, por lo que esperamos que su entrada en servicio sea inminente.

¿Y el segundo simulador? Comenzamos seleccionando los sistemas visual y movimiento, el primero de los cuales es realmente novedoso ya que ofrece características de un visual de altas prestaciones pero con un precio altamente competitivo. A continuación comenzó el montaje en las instalaciones del TMD, y en la actualidad esperamos realizar el "primer vuelo" durante el próximo mes de septiembre. El programa contempla el comienzo del proceso de certificación para finales de este año, debiendo entregarse el

simulador al centro de instrucción de Sevilla, donde quedará instalado, durante el segundo trimestre del año próximo.

¿Y en el futuro? La entrada en servicio de estos simuladores dentro del dispositivo de enseñanza de la Dirección de Posventa servirá como escaparate para que los futuros clientes de CASA comprueben el alto grado de efectividad alcanzado en tan poco tiempo, así como, demostración práctica de la disponibilidad de estas herramientas de enseñanza. Podemos concluir diciendo que se ha conseguido desarrollar no sólo una herramienta muy útil desde el punto de vista del adiestramiento por Posventa de las futuras tripulaciones, sino además, un producto en sí mismo, comercializable y que viene a incorporarse al sistema del avión. No debiendo olvidar tampoco lo que representa la adquisición de una tecnología directamente aplicable al C-3000 o cualquier otro desarrollo de CASA.

Actividades de simulación acústica dentro de CASA

Las actividades relacionadas con sistemas de sonido simulado comenzaron, en la Subdirección de Integración y Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Proyectos, con un contrato de colaboración con la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, para el desarrollo del módulo de generación de sonido ambiental destinado al simulador del vuelo del CN-235.

El sistema desarrollado, basado en modernas técnicas de proceso digital de señal, utilizando como base de partida sonidos digitalizados obtenidos de grabaciones realizadas en el avión, ha resultado de una gran verosimilitud, constatada ampliamente por pilotos y operadores del avión, pudiendo considerarlo como el mejor sistema de simulación de sonido actualmente utilizado en un simulador de vuelo.

Los trabajos realizados han dado lugar a numerosas publicaciones y ponencias presentadas en diversos congresos nacionales e internacionales, la última de las cuales estará presente en el II Congreso Nacional de Ingeniería Aeronáutica a celebrar en Madrid el próximo otoño.

Como continuación de la colaboración anterior, recientemente ha sido presentado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos un Proyecto Fin de Carrera sobre este tema, ti-

tulado "Generador de Entornos Acústicos Virtuales", El Proyecto, de una gran calidad, y que ha sido calificado con la máxima nota, desarrolla la generalización del sistema para cualquier tipo de aplicación, a partir de los algoritmos de determinación de variables acústicas a partir de las variables de control del sistema, y definiendo una estructura genérica de bases de datos de sonidos. Además, establece una serie de herramientas de calibración, particularización, etc., que facilitan la puesta a punto en una aplicación concreta y la eliminación de los efectos de posibles diferencias geométricas entre el entorno real y el simulado.

En la actualidad, el sistema ha alcanzado la madurez suficiente, como para poder considerar su utilización a nivel competitivo en el mercado de simuladores, no sólo de vuelo, sino de cualquier otro tipo (barcos, control de tráfico, centrales, instalaciones de control, etc.) frente a los sistemas convencionales de reproducción magnética, o síntesis directa.

Las principales ventajas frente a los sistemas actualmente en uso son:

- MENOR COSTO.
- MAYOR FIDELIDAD DE REPRODUCCION DEL ENTORNO REAL.
- ELEVADA MODULARIDAD
- CAPACIDAD DE REPRODUCCION ESPACIAL
- FACILIDAD DE RECONFIGURACION DE LAS BASES DE DATOS DE SONIDOS
- UTILIZACION DE ELEMENTOS DISPONIBLES EN EL MERCADO
- FACILIDAD DE ADAPTACION A UNA APLICACION DETERMINADA.



Simulador 1: listo para entrar en servicio.



Reducción de peso en el MD-11



Estabilizador horizontal del MD-11, en el momento de la pesada.

Factoría de Cádiz ha conseguido una reducción de peso de 420 libras en la estructura del avión 108 (serie 7ª) del programa MD-11. Con este éxito se ha superado el objetivo inicial fijado con McDonnell Douglas, cumpliéndose los plazos previstos.

Factoría de Cádiz culminó con éxito la reducción de peso de elementos estructurales en el programa MD-11, ya que no sólo logró un cumplimiento estricto de los plazos marcados sino que superó el objetivo de reducción fijado inicialmente con el cliente.

El proyecto tenía su origen dentro del contrato firmado por CASA y McDonnell Douglas en el que el cliente exigía abordar esta mejora al objeto de conseguir un aumento del radio de acción del avión, una disminución de su

consumo y un incremento de la carta de pago.

El programa se desarrolló en una serie de fases:

- Análisis preliminar, por parte de Diseño y Cálculo perteneciente a la Dirección de Proyectos con la colaboración de las ingenierías de los centros, de las condiciones de diseño del avión para la identificación de las partes que podían soportar estructuralmente la reducción y el nivel que ésta podía alcanzar.
- Negociación técnica con McDonnell Douglas para determinar la reducción factible del avión.
- Estudio de CASA sobre procesos, rutas, medios de producción en el que se fija el avión óptimo para reducir el peso.
- Negociación económica con Douglas y firma del contrato formal en el que ambas compañías participan en los gastos del proyecto.





Equipo de pesaje del avión.

Este éxito constituye un indicador de mejora de la calidad de nuestros productos y un aliciente para proseguir por este camino.

Fruto de las negociaciones se fijó un objetivo de reducción de 416 libras que iba a afectar al avión 108 (serie 7ª). Las zonas susceptibles de reducción fueron grandes piezas mecanizadas estructurales, fabricadas en Factoría de Tablada, tales como herrajes, largueros y revestimientos tanto del cajón lateral como del cajón central y casi un 10% de piezas básicas del avión.

En la realización del proyecto intervinieron varios departamentos: Proyectos con el soporte de las Ingenierías (Utilaje, Fabricación), Fabricación de piezas elementales y Montajes estructurales. En el cuadro siguiente se observan los resultados conseguidos:

PESO (LIBRAS) DEL ESTABILIZADOR HORIZONTAL DEL MD-11

NUMERO DE SERIE DE AVION	IZQUIERDO	DERECHO
106	1.037	1.015
107	1.056	1.046
108	989	966
109	986	969
110	990	970

Peso real en libras de aviones anteriores y posteriores al nº 108

Dichos resultados son, en parte debidos, a la realización óptima de la inspección del primer artículo que supone el seguimiento preciso y absoluto de todos los procesos, procedimientos, medios de producción, controles, etc., de manera que la consecución lógica de los elementos esté asegurada.

Asimismo, el objetivo de reducción de peso supuso una serie de modificaciones entre las que cabe destacar el rediseño de planos con la consiguiente generación de un gran volumen de documentación, los cambios de gradas de montaje y de los programas de control numérico. Todos los cambios de diseño tuvieron que ser certificados.

La rapidez en la absorción de los cambios unido a una buena coordinación entre los departamentos implicados constituyeron factores determinantes del éxito del proyecto. Desde Calidad se instrumentaron todos los mecanismos de seguimiento y control detectando a tiempo las desviaciones y causas y llevando a cabo las correspondientes acciones correctoras. Al mismo tiempo, se aprovecharon al menos en un 105% las



Vista parcial de la nave.

modificaciones introducidas en el programa para incorporar mejoras técnicas de calidad y fabricación de los elementos y se mejoró el control de configuración del avión.



Preparación del equipo.

En Producción (tanto Elementales como Montaje) se absorbieron de manera dinámica todos los cambios, llegando a tiempo a la entrega. Por último, tanto la Gerencia en su labor de coordinación y negociación con el cliente, como todo el personal de taller implicado en la realización de un nuevo trabajo fueron partícipes del éxito, el cual constituye un indicador de mejora de la calidad de nuestros productos y un aliciente para proseguir por este camino. En este sentido, se hace patente un alto grado de satisfacción en todos los niveles de la Organización.

PART NUMBERS AFECTADOS POR IPA'S

	TABLADA	CADIZ
PIEZAS ELEMENTALES	216 (160 SUBCONTRAT.)	45
CONJUNTOS DE MONTAJE	21	89

OMS

HOY EN DIA, LA DIVISION ESPACIO
CUENTA CON UN LABORATORIO UNICO
EN EUROPA

Desde que surgió la idea en el sector espacial de poner en órbita telescopios para observar el cielo o la tierra, se planteó la necesidad de verificar las prestaciones de "alta estabilidad dimensional" de sus estructuras.

Esto puede hacerse ya en el OMS.



■ LA NECESIDAD

Las estructuras de "alta estabilidad dimensional" son aquellas que se deforman muy poco al estar sometidas a un entorno en el que no aparecen cargas estrictamente mecánicas. Estas estructuras son las generalmente requeridas por los sistemas ópticos. Estos sistemas suelen imponer requisitos muy severos en el posicionado relativo de sus componentes. Cualquier causa física que altere dicho posicionado, se traduce irremediablemente en una pérdida de las

prestaciones del sistema. Por citar un ejemplo, podemos hablar de un típico telescopio de observación de la tierra que situado a 500 km. de altura es capaz de distinguir con nitidez cuerpos de un tamaño de 10 m. Dicho telescopio está principalmente constituido por dos espejos situados uno frente a otro a una distancia de 1,5 m. aproximadamente. Un requisito típico de estabilidad que se impone a la estructura de este telescopio es el de mantener el posicionado relativo de ambos espejos con una precisión de 5 milésimas de milímetro y eso durante toda la misión, que suele durar varios años.

Las causas físicas que suelen distorsionar las estructuras son, principalmente, las variaciones de temperatura, la presencia del vacío y el envejecimiento de los materiales.

Los costos involucrados en una misión espacial son muy elevados. La práctica aconseja un alto grado de verificación de todos los sistemas embarcados en un satélite. Con ello se consigue disminuir, pero nunca anular, los riesgos de mal funcionamiento que pudieran arruinar la misión. Debe saberse que una misión arruinada se traduce en una pérdida económica muy importante.

La verificación de una estructura de alta estabilidad pasa por tres etapas:

- Verificación de las propiedades intrínsecas de los materiales asumidos durante el diseño.
- Verificación del comportamiento de los componentes elementales.
- Verificación de la estructura completa o de sus subconjuntos más significativos.

En Europa existen muy pocos centros de ensayos capaces de ejecutar, a costo competitivo, las dos últimas etapas. El OMS de la División Espacio se ha concebido con tal propósito.

Desde el principio de los años 80, la División Espacio lleva realizando multitud de desarrollos en el área de la alta estabilidad dimensional. Su experiencia ha aumentado considerablemente y ha conseguido fraguar una metodología que la hacen ser competitiva en Europa a la hora de ejercer esta disciplina. En todo este escenario, faltaba un medio de ensayo que pudiera colmar la necesidad existente en las últimas etapas de sus desarrollos: La verificación de las prestaciones de alta estabilidad.

■ LA RECOMENDACION DE LA ESA

Conocedora de estos antecedentes, la Agencia Espacial Europea animó a CASA para que llevara a cabo el proyecto OMS (Sistema Optico de Medida). Le brindó además una colección de requisitos que debería cumplir la instalación.

Entre los requisitos más relevantes figuraba el que el sistema debería ser capaz de detectar distorsiones de al menos 3 cien-milésimas de milímetro (0.03 μm).

Con gran orgullo, CASA puede decir, hoy, que dicho requisito ha sido cumplido con creces, ya que la máxima resolución alcanzada es de 1 cien-milésima.

■ EL OMS

El OMS hoy en día es ya una realidad. Esencialmente consta de una cámara de alto vacío en cuyo interior se ubica un banco óptico. El banco óptico se apoya a su vez, pasando sus patas a través del fondo de la cámara y sin romper el vacío, en un bloque sísmico. Con ello se consigue un nivel muy bajo de vibraciones sobre el plano de trabajo. Igualmente, en el interior de la cámara, se disponen de forma modular y versátil, un conjunto de camisas térmicas. Cuatro canales térmicos independientes pueden alimentar las camisas configurando de este modo un recinto radiante de 4 grados de libertad.



Vista general del laboratorio OMS.

El espécimen a medir se coloca en el interior del recinto radiante y se apoya sobre la mesa. Desde el exterior de la cámara, un equipo de interferometría láser emite un haz colimado que atravesando alguna de las 13 ventanas incide sobre diversas cavidades interferométricas ajustadas sobre el espécimen. La señal resultante se recoge en una cámara CCD y se procesa informáticamente con el fin de obtener los parámetros de distorsión buscados.

Todo el sistema está ubicado en una sala limpia donde las condiciones de trabajo son las idóneas para manipular equipos ópticos.

La versatilidad conseguida hacen del OMS una instalación en el que se pueden realizar otro tipo de medidas que no sean estrictamente las relacionadas con las microdistorsiones estructurales.

■ EL DESARROLLO

Todo sistema ha sido concebido y especificado por la División Espacio bajo la dirección de Isabel Cabeza desde el Departamento de Tecnología y Desarrollo.

Desde los primeros bocetos hasta su calificación han transcurrido cuatro años en los que han sobrado esfuerzos, ilusiones e imaginación.

Se ha mantenido a ultranza la consigna de subcontratar todo lo posible en el mercado español.

■ UN ORGULLO

El OMS fue oficialmente inaugurado por S.A.R. el Príncipe de Asturias el pasado mes de abril.

Aquel fue un momento emocionante para muchos, y en particular para aquellas personas que habiendo entregado sus esfuerzos en el OMS brindan con ello una joya tecnológica a la División Espacio.

Pocas palabras tienen hoy la capacidad de desencadenar una constelación de conceptos, una profusión de ideas tan compleja e intrincada. Y es por eso que existe confusión, ambigüedad —y también mitología— alrededor de estas palabras que, sin embargo, expresan cosas tan sencillas y antiguas como “imagen”, “imaginar” y “comunicar” cosas que hacemos comúnmente pero cuyas palabras que las designan se han sobrecargado de sentidos diferentes, y por eso mismo se ha devaluado. Toda inflación deviene necesariamente devaluación, tanto en economía como en semántica.

Joan Costa



Bases para la construcción de una imagen de empresa

Noticias CASA, desde hace tiempo ha querido traer a sus páginas a uno de los “gurus” de la comunicación en España, las aportaciones de Joan Costa en este campo se reflejan en su dilatado currículo: Juan Costa es fundador y presidente director general de CIAC, Centro de Investigación y Aplicaciones de la Comunicación. Ha dirigido Programas de Imagen y Comunicación Corporativa para grandes Compañías e Instituciones de España y otros países. Profesor de Imagen y Comunicación de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma de Barcelona. Autor de una docena de libros de diseño, Imagen y Comunicación. Editor de la revista de Documentos de Comunicación, Barcelona y un largo etc.,

Con frecuencia los medios de comunicación y la opinión pública hablan de “imagen” para referirse a las características de una marca, empresa e inclusive personas. Podría definir en que consiste la imagen de una empresa.

—En síntesis: la imagen es la buena consideración que el público tiene de una empresa en relación con otras empresas del mismo sector. Entonces tener una buena imagen de una empresa tanto dentro como fuera, es tener una buena consideración de esa empresa.

Yo pienso que las empresas no deben preocuparse por la imagen sino por hacer las cosas bien, por cuidar su calidad,

sus recursos humanos, su tecnología, y por dar un buen producto y servicio a la sociedad y a sus clientes, por integrar el equipo humano dentro de la empresa y aportar a ese equipo humano la satisfacción de pertenecer a esa empresa, facilitando su realización en el trabajo. De todo lo expuesto se desprende automáticamente una buena imagen. La imagen no tiene que ser un objetivo, sino un resultado que es bueno si la gestión de la empresa es buena.

—¿Qué función desempeña la comunicación en la construcción de la imagen de Empresa?

—Decía que la imagen es el fruto de una buena actitud y de una buena actuación en todos los niveles de la em-

presa. Uno de los elementos fundamentales para que esa imagen se construya es a través de la comunicación. En la medida que exista una buena comunicación dentro de la empresa, en todos sus niveles, los altos niveles directivos sean accesibles a las bases y las directrices de la dirección lleguen correctamente a todos, y la comunicación lateral sea correcta y fluida, vivaz y como tiene que ser, la comunicación se convierte en la energía misma, el sistema nervioso de la empresa. Por tanto, internamente, la comunicación es igual que en el ser humano... La comunicación finalmente es interacción, relacionarse unos con otros y actuar unos con otros. La comunicación no es algo que se haga a la gente, es algo que se hace con la gente.

Es importante que dentro de la empresa, los empleados dispongan de información precisa en todos los ámbitos, tanto en lo laboral y técnico como en el ámbito social y humano e institucional, que conozcan su empresa para que puedan interpretarse con ella, realizándose en su trabajo y dando lo mejor que tienen.

Hay otro aspecto que es la comunicación externa, podemos y conviene dividirla. Obviamente la empresa no solo se comunica dentro, sino que vive de su relación con el exterior, sus relaciones institucionales, comerciales etc., Por tanto,

es importante que la empresa se comunique con el exterior. Es como el ejemplo del ser humano que externamente se comunica con la gente...

En la medida que hay buena comunicación, hay buena compenetración, y la empresa comprende bien las necesidades del mercado, de su cliente y este pone confianza en ella por su buena imagen, en esa medida la Comunicación externa es el vehículo para llevar todo lo que hay dentro de la empresa, su riqueza y transmitirla al exterior.

En la medida que los trabajadores de una empresa se sienten partícipes de su cultura, se establece automáticamente un sentimiento de identidad. Ese sentimiento tiene un valor y un potencial muy grande, porque es, en esencia, la maquinaria para que esa empresa funcione.

-¿Debe de haber una interrelación entre la Comunicación Interna y la externa?

-La imagen de la empresa, nace obviamente dentro de la empresa, primer punto, y se proyecta hacia fuera, bien. ¿Cómo nace esa imagen dentro? Esa imagen nace dentro de la empresa con la cultura. La empresa es una organización humana que reúne a gentes de diferente extracción que cada una sabe hacer su cosa, su técnica y que la empresa los elige, los reúne, para llevar a cabo el proyecto de la empresa. Estas personas tienen su cultura técnica, su cultura profesional y personal, pero que en el momento que van a hacer un esfuerzo común, un trabajo común, necesitan participar de una cultura única, por tanto hay una superposición de la cultura de la empresa a las personales y técnicas de cada uno.

La Cultura resultante o de referencia (de empresa) inyecta dentro de la empresa una forma de ser de esa empresa y una filosofía.

La Cultura de empresa contiene el germen de establecer una forma propia y exclusiva de ser. También está en esa cultura el sentimiento de identidad. Yo

pienso que antes se percibe un sentimiento de identidad que un sentimiento de imagen.

En la medida que los trabajadores de una empresa se sienten partícipes de su cultura, se establece automáticamente un sentimiento de identidad (yo soy parte de eso). Este sentimiento tiene un valor y un potencial muy grande porque es, en esencia, la maquinaria para que esa empresa funcione.

La cultura e identidad hay que trasladarla al exterior, hay que hacer que esa empresa sea permeable y que reciba inputs de afuera y que también transmita inputs desde dentro y que por tanto exista esta interacción entre la empresa y su entorno (entorno social). Cuando la empresa se inserta en el tejido social tiene que mostrar su utilidad a ese entorno, la empresa tiene que justificarse constantemente, está en un escaparate y es objeto de noticias que salen en la prensa, rumores que aparecen, conflictos, etc.,

La Empresa, por tanto, está en ese escaparate, es noticia de prensa muchas veces aunque no quiera. Por tanto tiene que ubicarse en ese tejido social, del cual se alimenta y al cual transmite sus producciones, por eso cada vez más existe la tendencia a acciones por parte de las empresas que no son puramente mercantiles, como los patrocinios, actos culturales etc.,

La identidad es algo más impalpable es un estilo de hacer es una percepción que la gente puede tener de una forma de proceder de esa empresa, eso es más sutil y requiere un tratamiento especial como lo requiere la fabricación de un producto. Ese tratamiento es la comunicación.

La Empresa es lo que hace y lo que dice, las dos cosas y yo en mi libro "Imagen Pública, una ingeniería social" (Fundesco, Madrid, 1992) he reivindicado la acción antes que la comunicación incluso. Aunque lo ideal es actuar y comunicar.

Siguiendo un proceso lógico, para salir de la cáscara de la empresa, tenemos que transmitir un estilo, una identidad, por eso hablamos a veces de identidad corporativa que no es otra cosa que la cristalización en signos perceptibles, en signos visibles de esa identidad sentida en la empresa. Por eso podemos decir entre paréntesis que la identidad corporativa no ha sido entendida, porque la identidad corporativa no es otra cosa que una interpretación en signos visuales de una identidad propia de empresa de lo que es y como es.

La cultura implica tiempo, la cultura que existe se puede y debe modificar

para adaptarse cuando las circunstancias lo requieran, muchas empresas han parecido por no adaptarse a tiempo.

Por tanto, igual que se adaptan las nuevas tecnologías hay que adaptar nuevas formas de pensar en la empresa. La comunicación se basa en el tiempo, hace falta tiempo para comunicar.

-Organizativamente dónde debe encuadrarse el departamento de Comunicación Interna de una compañía.

Existen muchos modelos, cada empresa adapta el que le parece más adecuado a su organización.

El Dpto. de RRHH debe de ser a mi juicio el área que debe de encuadrar la CI en la Empresa con una estrecha relación con la presidencia de la Compañía.

Tenemos un ejemplo similar de esta organización en Repsol, en esta compañía fue la propia presidencia quien promovió el tema de la comunicación como instrumento de cambio para entrar en una época competitiva con garantías de éxito.

-Para finalizar, ¿qué papel juega la comunicación en momentos de crisis en las empresas?

Pues en momentos de crisis la comunicación ya existe, esa cultura ya existe, la gente se comunica igual. El problema de esto es que se plantea la comunicación en momentos de crisis como algo excepcional, cuando lo excepcional es la crisis pero no la comunicación. Entonces, ¿qué ocurre con estas comunicaciones, que cuando se acaba la crisis ya no hay que comunicar? Es una falacia.

Es importante que dentro de la empresa los empleados dispongan de información precisa en todos los ámbitos, tanto en lo laboral y técnico como en lo social y humano e institucional, que conozcan su empresa para que puedan interpretarse con ella, realizándose en su trabajo y dando lo mejor que tienen.

En la nave de Montajes de la Factoría de Tablada se encuentra ya instalada la nueva máquina Neumarquin 0500, dispositivo a Control Numérico para taladrar, que ha sido desarrollado por el Departamento de Innovación Tecnológica y Desarrollo Industrial de la citada Factoría, con el objetivo de facilitar y dar precisión, rapidez y fiabilidad a la labor de taladrado.

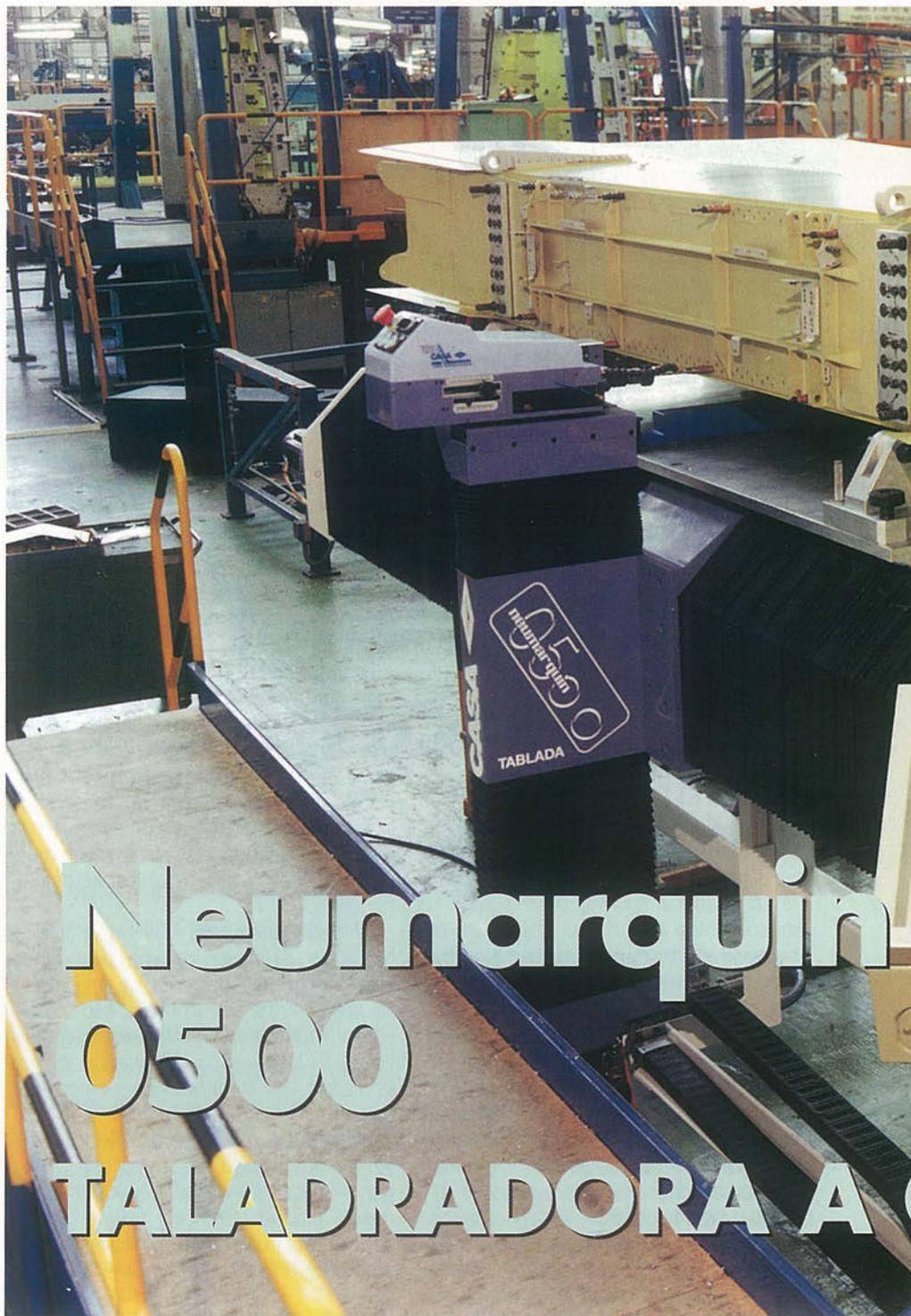
Aunque se trata de una máquina "a la medida", desarrollada para una aplicación concreta, en ella se puede mecanizar en una sola postura cualquier elemento cuyos taladros, horizontal y verticalmente, se encuentren respectivamente a una distancia de 3.000 y 500 mm. La carrera máxima de la broca es de 100 mm., y el diámetro máximo ensayado es de 12 mm.

Efectivamente, esta máquina está destinada al Airbus A-330/340, cuyo taladrado de los largueros del cajón central del plano de la cola constituye una operación larga y costosa, debido a la cantidad, diversidad, dimensiones de los diámetros y espesores del material a taladrar, así como a la precisión requerida, ya que una gran parte de los taladros corresponden a elementos intercambiables, y, en cualquier caso, todos son taladros escariados con tolerancias de centésimas.

Esta operación ha venido realizándose hasta ahora a mano, en varias etapas de retaladrado, con ayuda de plantillas y otros útiles, y con un resultado final de un nivel de calidad aceptable, pero con un tiempo invertido excesivo en una operación de gran responsabilidad y llena de dificultades.

FUNCIONAMIENTO

La máquina Neumarquin 0500 consta básicamente de dos partes:



Neumarquin 0500 TALADRADORA A

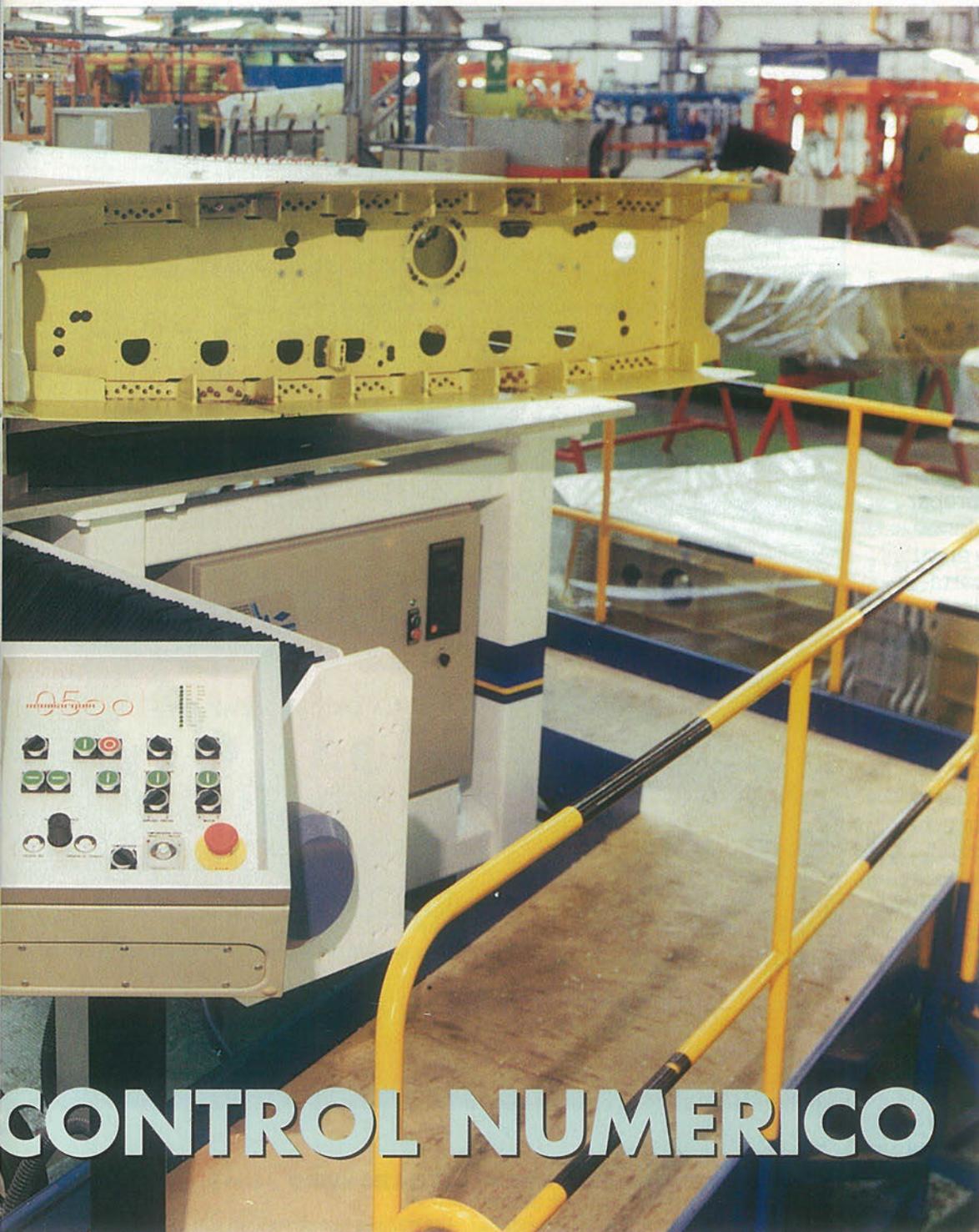
1. La mesa de trabajo, que sirve de plano de situación al cajón mediante un juego de soportes desmontables, y que sitúan la pieza a taladrar en la posición requerida.

2. La máquina propiamente dicha, que consta de un cuerpo central que se desliza mediante juegos de cojinetes lineales a lo largo de una bancada horizontal, y de una taladradora, evolución de la N-2400, que va montada sobre un juego de barras verticales deslizantes, consiguiendo de esta forma el movi-

miento en los dos ejes: horizontal y vertical.

Todo el conjunto de máquina está controlado por un autómatá programable, y un simplificado sistema a Control Numérico que ordenan los accionamientos de los motores, y que mediante dos juegos de husillos a bolas producen los movimientos en los ejes "X" e "Y".

La programación, que puede ser realizada por el propio operador de la máquina, se consigue introduciendo en la



Esta máquina ha sido diseñada para el taladrado de los largueros del cajón central de los A-330/340.

nas que flotan sobre colchones de aire, llevándolo así a una situación en la que los soportes encuentren sus anclajes.

Terminada la operación de taladrado en uno de los largueros, se procede a desenclar los soportes y se activan los colchones de aire, pudiendo girarse el colchón con suma comodidad y fiabilidad para proceder a mecanizar el larguero opuesto, procediendo de igual forma que para el primero.

Esta operación la realiza un sola persona, sin el menor esfuerzo, y con todas las garantías de seguridad.

BAJO COSTE ECONOMICO

La característica no técnica que mejor define el espíritu seguido en el proyecto es, sin lugar a dudas, su bajo coste económico.

Francisco Javier Martínez Quintero, responsable del Departamento, nos comenta: "hemos tratado de crear un sistema de útil-máquina a Control Numérico, que dé carácter de innovación tecnológica actualizada a nuestra fabricación, consiguiendo, además, que pueda ser presupuestariamente asumido con facilidad por las cortas series de producción del sector".

CONTROL NUMERICO

memoria el control (por teclado) las coordenadas de cada taladro, o por la memorización directa de sus posicionados previos.

Asimismo, y para el taladrado de elementos intercambiables con ayuda de útiles con chimenea, se ha dotado a la taladradora de cabezales flotantes capaces de reabsorber considerables desviaciones axiales y radiales. También se ha desarrollado para esta herramienta un sistema de cambio rápido que minimiza los tiempos invertidos en los fre-

cuentes pasos de un diámetro de broca a otro.

Existe la posibilidad de incorporar un puntero láser, para poder realizar, por medio del "Joystick", operaciones de taladrado con posicionamiento manual.

MANEJABILIDAD

Con objeto de facilitar el posicionado del cajón, éste se apoya sobre unas cu-

LINEA DE VUELO

Tal vez una de las principales características de la Factoría de San Pablo en comparación con las demás (excepto Factoría Getafe) sea la existencia de una área específica para probar los aviones tanto en su comportamiento en tierra como en vuelo. La especial situación de la factoría al lado del aeropuerto facilita esta función haciendo posible el uso de sus pistas y demás instalaciones de control.



La existencia de una Línea de Vuelo en San Pablo es consecuencia lógica de los trabajos que se hacen en la Factoría, porque al ser el centro de ensamblaje y montaje final de los productos propios aquí es donde se produce la entrega al cliente. Además dados los trabajos de Mantenimiento y Revisión de Aeronaves que se desarrollan también es necesaria la Línea de Vuelo para la prueba y puesta a punto de los aviones que se revisan.

Pues bien, este artículo tratará de exponer los trabajos que se realizan en la Línea de Vuelo, trabajos que a diferencia de lo que pueda parecer a simple vista, requieren de una preparación muy cualificada, por cuanto su importancia es determinante. Para ello acompañaremos a uno de nuestros aviones (un CN-235) en su recorrido por las pistas de la Línea de Vuelo.

LINEA DE VUELO

Los trabajos que se realizan son básicamente los referidos a los equipos eléctricos, planta de potencia, sistemas de combustible y comportamiento en vuelo.

Para los aviones de diseño y producción CASA la secuencia de pruebas es la siguiente:

1º PRUEBAS ELÉCTRICAS DE LOS EQUIPOS DE ABORDO

En esta fase se realizan las pruebas operacionales y no las funcionales que ya se hicieron en la cadena de montaje. Entre los equipos que se prueban destacan:

- Sistema de aire acondicionado
- Bomba de combustible



Todas estas pruebas se realizan en medio de fuertes medidas de seguridad para evitar accidentes.

4º BREAKING DEL MOTOR

Una vez realizada la primera puesta en marcha se efectúa la que en el argot se llama "breaking" que como su propio nombre indica sirve para "romper" el motor para su mejor ajuste. Esta prueba se realiza según las instrucciones detalladas del fabricante (General Electric para el CN-235) indicando el nivel de potencia y el tiempo a mantener el régimen en ese nivel. Básicamente se intenta forzar el motor para que se ensamblen y fijen sus piezas, entren en acción los circuitos de refrigeración y lubricación, etc. Se podría decir que esta fase es un "calentamiento" del motor de forma que está en condiciones normales para las pruebas posteriores.

5º GROUND POWER ASSURANCE (GPA)

En esta fase se comprueban los límites de ITT del motor. Estos índices indican el límite de temperatura que le sobra al motor, o lo que es lo mismo, la posibilidad o el margen de deterioro del motor sin que afecte a la potencia máxima. La prueba se realiza llevando el motor al límite a unos regímenes determinados tomándose una serie de valores que se llevan a unas tablas estándar que dan el índice de ITT. Este índice cuanto más alto sea mejor, pues indicará que el motor podrá desarrollar su potencia máxima en circunstancias muy adversas. Por el contrario, si el ITT es bajo deja un reducido espacio de operación al motor que en circunstancias especiales podría dejar de desarrollar la potencia necesaria.

6º RODAJE DE INSTRUCCIONES DE VERIFICACION

En esta fase se comienzan a preparar las pruebas de vuelo. Este rodaje sirve para comprobar una serie de sistemas del avión definidos por el Departamento de Calidad a fin de que no interfieran los resultados de la prueba en vuelo.

Básicamente se refieren a los sistemas de "autodefensa" del motor si bien también se comprueban otros sistemas.

a) Comprobación de defensas del motor:

- Autoabanderamiento de hélices
- Overspeed de hélices
- Overspeed de motor
- Limitadores de potencia y temperatura máxima

b) Comprobación de otros sistemas

- Presurización en cabinas
- Sistemas de aire acondicionado
- Aviso de puertas inseguras
- Etc.

- Indicadores de niveles, emergencias, etc.
- Sistema de corriente
- Sistema de luces.
- Bombas sumergidas de bajo nivel de combustible

2º PRUEBA DE COMBUSTIBLE

Antes de comenzar las pruebas con el motor se hace un minucioso examen del sistema de combustible con el que se alimenta aquél. De esta forma se asegura que los posibles fallos del motor sean debidos a causas intrínsecas a él y no a otro sistema del avión.

Entre otras muchas cosas se analiza:

- Aforación del depósito de combustible, es decir si el depósito tiene algún orificio de escape por defecto de estanqueidad.

- Comprobación de bajo nivel de combustible.
- Comprobación de carga de aceite en el motor.
- Despreservación de motores.
- Inspección ocular de los motores.
- Conexión del sistema extintor de incendios de motor.

3º PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Una vez comprobados los sistemas que hacen funcionar al motor se pone en marcha por primera vez para realizar una breve inspección ocular del comportamiento del motor. Se verifica si se producen pérdidas de combustible o aceite y el nivel de capota del motor.

7º BRUJULA MAGNÉTICA Y ELECTRONICA

Los aviones normalmente disponen de dos tipos de brújulas para la orientación, rumbo de vuelo. Ambas brújulas deben ser ajustadas y para ello se sitúa el avión sobre una rosa de los vientos pintada en la pista. El avión se gira dentro de la rosa de forma que tras la operación ambas brújulas están perfectamente ajustadas.

8º ALINEACION INERCIAL

El CN-235 dispone de un sistema de rumbo autónomo. Dicho sistema dirige al avión de forma similar al piloto automático al trazar de forma autónoma el rumbo hacia el destino predefinido. El sistema se ajusta en la línea de vuelo. El ajuste se realiza de forma similar a las brújulas de abordaje. Se sitúa el avión apuntando hacia el norte geográfico, se alinea el equipo con ese punto (ya sea mediante teodolito o en la rosa de los vientos pintada en el suelo) y se comprueba su funcionamiento.

9º PREVUELO

Una vez terminadas las operaciones anteriores se inician las operaciones para preparar el vuelo de prueba. Entre otras cosas se asegura que tanto los sistemas mecánicos como los electrónicos funcionan y finalmente se procede al lastrado del avión para el vuelo de compensación.

10º VUELOS DE PRUEBA

Este apartado se realiza por los equipos de pilotos de las unidades de vuelo tanto de San Pablo como de Getafe dependientes de la Dirección de Operaciones de Vuelo bajo la supervisión técnica de la División de Aviones.

A lo largo de la historia de cualquier modelo la realización de las pruebas de vuelo es fundamental por cuanto es determinante para averiguar en la práctica las características, habilidades y cualidades del avión. Estos vuelos de prueba no son todos iguales sino que reciben nombres según el momento de la vida del modelo en que se realicen. Así tenemos:

a) Vuelos de ensayo de desarrollo

Los vuelos de ensayo de desarrollo son todos los que son necesarios para definir el patión del modelo que se prueba.

Una vez construidos los primeros prototipos hacen falta a veces varios miles de horas de vuelo para definir las características comportamientos, performances y cualidades de vuelo de avión. En estos vuelos se prueban todos los sistemas del avión así como se realizan todo tipo de maniobras a fin de establecer lo que es capaz de hacer, cómo lo hace y cómo responde el avión en cada momento. De las decenas de vuelos que se realizan se analizan todos los datos a fin de determinar un patión de modelo que defina las características que "vende" el fabricante. Este patión será el que defina el modelo a seguir por todas las repeticiones del avión que se fabriquen en la cadena.

Plan de Vuelo del CN-235.

b) Vuelos de certificación

Cuando se vende un avión, este debe cumplir los requerimientos mínimos de los órganos administrativos competentes en materia de aviación civil o militar de los países donde se venda. Esto significa que el modelo debe realizar una serie de vuelos donde debe demostrar que cumple los requisitos establecidos por las diferentes legislaciones como obligación ineludible previa a cualquier venta.

c) Vuelos de aceptación

Este es el tipo de vuelo de prueba más normal por cuanto que contiene los que se realizan con cada uno de los aviones que salen de la cadena para su venta posterior.

El objetivo de estos vuelos es que el avión consiga las características definidas por CASA y las autoridades encargadas de su certificación. En otras palabras, se persigue que el avión sea igual al patión definido en los vuelos de ensayo de desarrollo, a fin de que todos los aviones sean iguales.

Los vuelos de aceptación del CN-235 se dividen en 26 capítulos en los cuales se analizan el funcionamiento de los sistemas del avión, el equipamiento, las performances y los niveles de estabilidad y control (cualidad de vuelo). Así se prueban las diferentes maniobras de despegue y aterrizaje, condiciones de vuelo crucero, reacciones del avión a diferentes regímenes de potencia o velocidad a diferentes alturas, vuelo con un solo motor, análisis de consumo, pruebas de pérdidas de potencia, etc.

Normalmente se realizan tres o cuatro vuelos de aceptación por cada avión en los que se van realizando los necesarios ajustes y puesta a punto hasta que el avión consigue ser igual al patión marcado.

Una vez terminados los vuelos de acepta-

ción, el piloto extiende un certificado para la autoridad civil o militar competente y ésta extiende a su vez el certificado de aeronavegabilidad.

El avión está listo para su entrega al cliente.

d) Vuelos de recepción

Son los vuelos que exige el cliente antes de aceptar la entrega de un avión. No siempre se realizan pero normalmente son exigidos por el cliente que incluso puede traer pilotos propios que junto con los de CASA realizan dichos vuelos.

El contenido de estos vuelos se podría decir que es una simplificación de los de aceptación, si bien son preferentemente utilizados por los clientes para probar aquellos sistemas de nueva instalación en la versión que corresponda (por ejemplo instalación de radar Warning en la versión CN-235 de Corea)

e) Vuelos de entrenamiento

Una vez vendido el avión, la Dirección Post-Venta ofrece el servicio de enseñanza y entrenamiento a los clientes. Los pilotos que van a utilizar el avión vendido acuden a San Pablo donde, aparte de las clases teóricas, tienen prácticas de manejo de avión en vuelos reales con la ayuda de nuestros pilotos.

f) Vuelos ferry

Así se llaman los vuelos en los que se transporta el avión al país de destino. Este es un servicio que realiza CASA para facilitar el traslado del avión, ya que el traslado por parte del cliente requeriría multitud de trámites y permisos que se simplificarían con el traslado por parte del entrenamiento mediante la constitución de tripulaciones mixtas.

g) Vuelos en destino

A veces los clientes requieren de CASA el período de entrenamiento continúe durante unos días en el país de destino a fin de que los pilotos propios puedan aprender el manejo del avión en las condiciones en las que habitualmente lo van a utilizar. Así por ejemplo está estipulada una estancia de seis meses de una tripulación CASA en Corea para el entrenamiento en destino de los pilotos.

h) Otros

Aparte de los anteriormente citados nuestros pilotos son también encargados de los vuelos para el traslado de nuestros aviones a ferias internacionales aeronáuticas y demostraciones comerciales a lo largo y ancho del mundo (como, por ejemplo, la demostración que próximamente se realizará por tierras australianas)

I Entrega de Premios en la Factoría de Getafe

El 23 de julio se celebró en la Factoría de Getafe la I Entrega de Premios del Programa Sugerencias 1993. El acto, al que asistieron la mayoría de los participantes y sus mandos correspondientes, así como algunos miembros del Comité de Dirección, estuvo presidido por el director de la Factoría, José Julián Fernández-Amigo, acompañado de los subdirectores de O+RH e Ingeniería y otros miembros del Programa Sugerencias.

En total, fueron cuarenta las personas cuyas sugerencias resultaron premiadas en esta ocasión, sin que por ello sea menos digno de elogio el trabajo de otros miembros del colectivo de factoría cuya aportación, aunque no resultase premiada, ha de ser igualmente valorada por la voluntad de participación que supone su contribución al Programa Sugerencias. Esta realidad, es algo que se pone de manifiesto en cada una de estas ocasiones, por el ambiente distendido y de cordialidad que las preside.

En este primer semestre de 1993 se analizaron un total de 97 sugerencias, de las que 21 se consideraron inviables. En cuanto a la participación por áreas, las sugerencias analizadas surgieron de Elementales, Utillaje, Ingeniería, Materiales Compuestos, Montaje, Administración y Calidad, correspondiendo el mayor volumen de propuestas a Montaje, Elementales e Ingeniería, por este orden.

En lo que respecta a la evolución propiamente dicha del programa en los seis primeros meses de este año y a pesar de ofrecer una muy ligera tendencia descendente, se observa claramente

una uniformidad en cuanto al número de sugerencias presentadas mes a mes. Las propuestas presentadas durante este período fueron 64, no observándose oscilaciones salvo en un máximo de 17 y un mínimo de 4, correspondientes a los meses de febrero y abril, respectivamente. De este modo, la media men-

cia de la sugerencia 92-2-2364, que planteaba la ampliación del volumen operativo del horno de secado de pintura, con el fin de optimizar la operación de pintado de los revestimientos del MD-11. Esta sugerencia, tras el correspondiente análisis por los departamentos correspondientes, que procedieron a su mejora e implantación, ya es operativa al cien por cien.

En estos momentos, uno de los objetivos principales tanto a nivel de cada centro de trabajo como de Sociedad, es la reducción de costes. En este sentido fue muy explícito el director de la Factoría de Getafe, quien en el breve discurso que dirigió a los asistentes al acto de entrega de premios, habló del papel del Programa Sugerencias en la reducción de costes. A este respecto, J.J. Fernández-Amigo resaltó que "si se puede



Mesa presidencial al comienzo del acto.

En el primer semestre del año se analizaron 97 sugerencias, de las que 21 resultaron viables.

sual de presentación superó las diez sugerencias.

Sin perjuicio de la validez del resto de propuestas, es de destacar la importan-

El director de la Factoría de Getafe destacó el papel del Programa Sugerencias en la reducción de costes.

mejorar algo y no se hace la correspondiente Sugerencia, se está produciendo un despilfarro".

Nombramientos



Adolfo Revuelta Millán

Director de Planificación Estratégica

Ingeniero Aeronáutico de 45 años. Ingresó en CASA en el año 1975 en el Departamento de Compras de la Dirección de Materiales. En septiembre de 1981 es nombrado director de la citada Dirección. En 1985 pasa a ocupar el cargo de director de la Oficina Ejecutiva Airbus, puesto que ha desempeñado hasta su actual nombramiento.



Manuel de Castro Nodal

Gerente de Planificación Estratégica

Ingeniero Aeronáutico de 43 años de edad. Ingresó en la División Espacio en el año 1973, realizando trabajos de ingeniería en los proyectos Spacelab y Ariane. En 1977 es enviado a la Agencia Espacial Europea (ESA), donde desarrolla modelos matemáticos de análisis de materiales compuestos. En 1978 se hace cargo del proyecto Atlantis e Hiparcos, siendo nombrado en 1983 jefe del Departamento de Desarrollo Tecnológico Espacial.

Finalmente en 1986 pasa a ocupar el cargo de subdirector de Organización de la Dirección de O+RH, puesto que ha ocupado hasta su actual nombramiento.



Carlos Gutiérrez Rabanedo

Director del Programa Airbus

Ingeniero Aeronáutico de 44 años. Master en Economía y Dirección de Empresas del IESE. Ingresó en CASA en 1970 en la Factoría de Getafe, donde ocupó diversos puestos de responsabilidad: Jefe Programa Airbus, subdirector Técnico, subdirector de Fabricación, subdirector de Procesos Especiales.

Tras un corto período en la empresa Dimetal, se reincorpora a CASA en 1989 como representante de la Compañía en USA, puesto que ha ocupado hasta su actual nombramiento.



Rafael González-Ripoll Garzón

Subdirector de Organización y Salud Laboral de la Dirección de O+RH

Ingeniero Naval por la Universidad Politécnica de Madrid de 41 años. Inicia su actividad profesional en la empresa privada, ocupando diversos puestos de responsabilidad en la industria auxiliar de la construcción naval.

En el año 1986 se incorpora en CASA como jefe del Departamento de Seguridad e Higiene, dependiente de la Dirección de Personal. En 1990 es nombrado subdirector de Seguridad y Salud Laboral de la Dirección de Organización y Recursos Humanos, cargo que ha desempeñado hasta su actual nombramiento.



Juan Rocafort Saez

Subdirector de Asistencia Técnica y Mantenimiento de la Dirección de Postventa.

Ingeniero Aeronáutico de 41 años de edad. Tras un período de un año en el Ejército del Aire, ingresa en la compañía Venezolana Internacional de Avión S.A. (Viasa) en 1979, en la que desempeña las funciones de Planificación y Control de Mantenimiento y, por último, la jefatura del Departamento de Control de Calidad.

En noviembre de 1982 ingresa en CASA en la Dirección de Postventa -Asistencia Técnica y Mantenimiento-, donde desarrolla las funciones de:

- Jefe de Fiabilidad y Mantenibilidad en el período 1984/88
- Jefe de Servicios Técnicos (1989-1992)
- Jefe de Asistencia Técnica, puesto desempeñado hasta su actual nombramiento (julio 93).





El C-101 cumple 200.000 horas de vuelo

Con el hito de 20.000 horas de vuelo acumuladas por los aviones C-101-CC04 de las Reales Fuerzas Aéreas Jordanas en el mes de junio pasado, el avión C-101 ha sobrepasado la cifra de 200.000 horas de vuelo en operación con los cuatro clientes de nuestro Entrenador Básico/Avanzado. Es el Ejército del Aire Español el que acumula más de 150.000 horas en operación

de entrenamiento básico para sus futuros pilotos de combate seguida, con más de 25.000 horas realizadas por el C-101 en las Fuerzas Aéreas de Chile. Todo ello demuestra el éxito que nuestro avión tiene dentro del contexto para el que fue diseñado, así como la calidad y fiabilidad del producto, constante que sin lugar a dudas caracteriza a nuestra Compañía.

FACTORIA DE CADIZ

Campamentos de verano del Grupo de Empresa CASA

Como cada año, el Grupo de Empresa de Factoría de Cádiz organizó los Campamentos de Verano para los hijos de los trabajadores del Centro. En la presente edición se realizó en el término municipal de Cortes de la Frontera de la provincia de Málaga, en plena sierra de Ronda.

En total han participado 300 niños, de edades comprendidas entre 7 y 18 años, divididos en tres turnos entre los días 3 y 25 de julio. El programa contenía actividades de senderismo, mar-

chas, visitas culturales, equitación y talleres.

Con los resultados de los trabajos realizados en los diferentes talleres (medio ambiente, realización de títeres, confección de máscaras y flores de migas de pan), cada turno de chavales organizó una fiesta, donde se alcanzó un agradable ambiente de convivencia

PROGRAMA FLA FASE DE VIABILIDAD

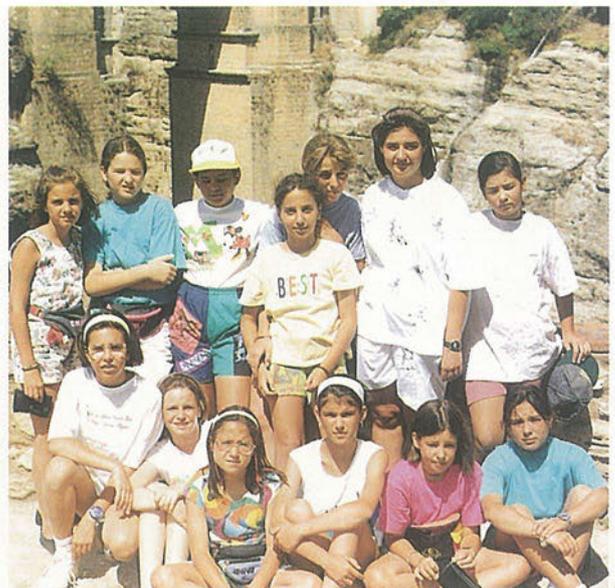


El 27 de octubre pasado, los directores nacionales de armamento de Alemania, España, Francia, Italia, Portugal y Turquía firmaron el "Memorandum of Understanding" de la Fase de Viabilidad del Programa FLA.

Los estudios de viabilidad se prolongarán hasta mediados de 1995 con un hito fundamental mediada la fase consistente en la selección del tipo de planta de potencia (turbofan, turbo-prop o profan).

Además de las industrias de los países enumerados (Deutsche Aerospace, CASA, Aerospatale, Alenia, OGMA y TUSAS), también participan British Aerospace y FLABEL (Sabca y Sonaca).

En la fotografía aparecen los oficiales del "subgrupo FLA" y representantes de las industrias durante la visita que realizaron a la Factoría de San Pablo con motivo de la última reunión conjunta realizada en Sevilla.



entre acampados, monitores y familiares.



CESA en el Campeonato Mundial de Vuelo Libre

Del 27 de junio al 10 de julio se ha celebrado en la californiana ciudad de Bishop, el 9º Campeonato Mundial de Vuelo Libre. La selección española estaba formada por los seis primeros clasificados en el pasado Campeonato Nacional, entre los que se encontraba José Galán,

Ingeniero Aeronáutico de la factoría de CESA en Getafe.

Las pruebas consistieron en completar, en el menor tiempo posible, circuitos cuya longitud variaba entre 100 y 150 km. en función de las condiciones meteorológicas. En realizar el recorrido, los pilotos invierten entre 2 y 4 horas, y han de ir provistos de cámaras fotográficas para demostrar que han pasado por las balizas puestas a lo largo del mismo.

El escenario del campeonato es mundialmente conocido por sus excepcionales condiciones meteorológicas para la

práctica del vuelo sin motor, de hecho todos los participantes iban provistos de botellas de oxígeno, pues diariamente se alcanzaban techos de hasta 20.000 ft. (6.100 m.), y los variómetros registraban ascendencias (descendencias) de hasta 10 (-10) m/seg. Como parte del equipo indispensable también figuraba un depósito de agua de al menos 2 litros, y lastre eyectable, generalmente arena.

Teniendo en cuenta que los pilotos españoles eran "amateur", su participación ha sido destacable en una competición dominada por profesionales. Lo más positivo ha sido la experiencia adquirida en cuanto a una forma de volar totalmente distinta a la que se practica en Europa, donde la meteorología suele ser más moderada. Sin duda esto contribuirá a que aumente el nivel del Vuelo Libre en España, país que por otra parte, reúne las mejores condiciones meteorológicas para la práctica de los deportes aéreos, como lo demuestra el que esta temporada se hayan batido desde Piedrahita (Avila) los records europeos de distancia libre en parapente (162 km.) y ala delta (324 km.), lo que sin duda animará a muchos pilotos de élite a visitar nuestro cielo en busca de nuevas metas.

Una pasión: el modelismo de aviación

Ramiro Ferrari Pérez trabaja en el Departamento de Análisis de Soporte Logístico (LSA) para el programa EFA en la División de Postventa, pero no es esta circunstancia la que le trae a estas páginas, sino su gran pasión: el modelismo de aviación.

Su interés se inicia tempranamente, a los diez años y desde entonces ha dedicado mucha ilusión y tiempo a este hobby. En sus comienzos eran modelos lógicamente sencillos que con paciencia y práctica han ido mejorando hasta alcanzar una minuciosidad y perfección dignas de encomio.

Para adentrarnos un poco en este fascinante mundo, decir que un diorama es una representación a escala de una situación lo más real posible de un entorno aeronáutico.

Ramiro tiene montadas alrededor de veinte dioramas y en la actualidad está preparando la del portaaviones USS Enterprise a escala 1/72, en la que lleva invertida casi dos años, aunque no de una forma continua, pues exige una ardua labor de documentación y de preparaciones previas.



El diorama que ilustra esta página es de un F8-E Crusader, en situación de llegada a la base con los mecánicos realizando las tareas de inspección rutinarias y el autobús a la espera de los pilotos. A este trabajo Ramiro le dedicó ocho meses, está pintado a mano con pincel, usando diferentes kits que existen en el mercado y otros elementos hechos por él mismo.

Certificado APICS sobre Producción y Gestión de Inventarios

Desde hace dos años se ha hecho un esfuerzo en la DISC para que los analistas y programadores del sistema Sprint perfeccionen sus conocimientos funcionales en el área de producción y control de inventarios.

Con este objetivo se han matriculado 21 empleados en los cursos del prestigioso programa americano APICS (American Production & Inventory Control Society). Este programa confiere un certificado de validez internacional a los alumnos que aprueben los seis módulos siguientes:

- Inventory management
- Just in time
- Production activity control
- Master planning

- Material and capacity requirements planning
- Systems and technology

Los cursos se realizan por enseñanza a distancia, en el domicilio de cada uno, existiendo en Madrid una delegación a través del CEL (Centro Español de Logística) para realizar seminarios y consultas a la biblioteca y a los profesores. El examen se realiza en idioma inglés.

Como resultado de este esfuerzo ya se ha conseguido el primer Certificado APICS. Lo ha obtenido el pasado mes de julio Juan Guerrero Moreno, al cual felicitamos desde estas líneas, a la vez que animamos al resto de los alumnos a su consecución.



Casa envió un estabilizador del A340 a la EMO 93

CASA envió a Hannover un estabilizador horizontal del A340, para ser expuesto en la Feria de la Maquinaria 1993 (EMO 93), del 13 al 17 de septiembre. El elemento, que salió el día 7 del mismo mes de Factoría de Getafe, fue enviado a requerimiento de la firma Cincinnati Milacron, pero constituyendo por sí mismo una muestra más del nivel de CASA en el ámbito de los materiales compuestos.

Expotecnia 93

Entre los días 2 al 8 de julio se ha celebrado la tercera edición de la muestra de Tecnología e Industria Avanzada Española, denominada **Expotecnia 93**. En esta ocasión ha tenido lugar en el recinto ferial de Palermo, Buenos Aires, y ha sido organizada por el ICEX.

CASA estuvo presente en la muestra con un stand en el que se exhibieron maquetas de sus principales productos C-212, CN-235 y el CASA 3000.

A la inauguración asistieron, entre otras personalidades, el subsecretario de Industria argentino, y el secretario de Comercio español, Miguel Angel Feito.

Asimismo, el día 5 visitaron la exposición el presidente de la república argentina, Carlos Menem y la infanta española Dña. Elena de Borbón.

IDEF 93

Los días comprendidos entre el 14 y el 19 de septiembre, ha tenido lugar en la base aérea de Etimeseut (Turquía) la feria de Defensa IDEF'93.

CASA, en representación de Eurofighter, presentó el simulador de combate del EF-2000.

El citado simulador fue instalado dentro de un dome que incorporaba una pantalla de 180°, en donde se proyectaron imágenes virtuales del avión. Además, CASA exhibió -tanto en exposición estática como en vuelo- la versión avanzada del C-101 y un CN-235 presentado por TAI.

A la citada feria asistieron por parte de CASA, Juan Alonso, director comercial y Antonio Viñolo, director de CASA en Turquía, entre otros.





SOLEDAD PUÉRTOLAS
La corriente del golfo
ANAGRAMA

Este es el segundo volumen de relatos que publica la autora, un género en el que brilla con especial intensidad su talento literario. Sus lectores ya saben lo que pueden encontrar aquí: personajes desconcertados en busca de algo, una pista, una señal, que los separe fuzadamente del mundo hostil e indiferente.



MANUEL VAZQUEZ MONTALBAN
Sabotaje olímpico
PLANETA

En la línea de la fábula satírica, cerca de los Viajes de Gulliver y de los Hermanos Marx, en los límites de la melancolía y el sarcasmo, Carvalho protagoniza un ajuste de cuentas con el año prodigioso, 1992, desde la perspectiva de un mundo en crisis que en 1993 ha olvidado todos los autos sacramentales de la modernidad.



CARLOS FUENTES
El naranjo
PLANETA

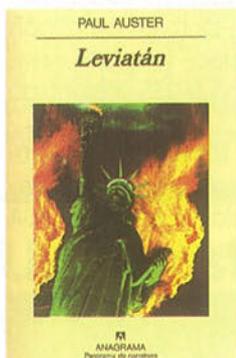
El árbol del naranjo sirve de hilo conductor de los cinco relatos que conforman este volumen, al mismo tiempo que configuran la síntesis de la obra de Fuentes.

Este libro sirve como cierre del ciclo narrativo que él ha llamado La edad del tiempo y recorre las obsesiones típicas de su literatura.



HELLA S. HAASSE
La ciudad escarlata
EDHASA

La investigación del principal protagonista, Giovanni Borgia, en torno a sus orígenes genera una intriga que permite a la autora reconstruir un período crítico de la historia de Italia a través de un eficaz mosaico de puntos de vista reflejados por los personajes más influyentes de la época.



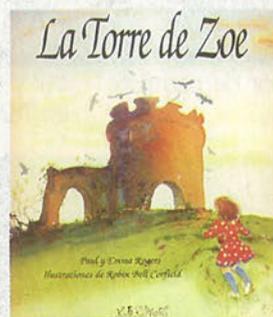
PAUL AUSTER
Leviatán
ANAGRAMA

Paul Auster permanece fiel a los elementos que personalizan su obra desde su comienzo: utilización del azar y las coincidencias irónicas como dispositivos narrativos.

Leviatán puede considerarse como una novela policíaca acerca de nuestra sociedad, pero también una ficción fascinante sobre dos escritores, sobre dos concepciones de la literatura.

La torre de Zoe

EDITORIAL KOKINOS



Se trata de un cuento rápido, rapidísimo, donde la acción transcurre detrás del pensamiento de la pequeña protagonista. Un paseo fugaz por los alrededores de la casa de Zoe: el bello camino cubierto de hojas, el bosque con sus suaves sombras, los pajarillos y la pradera donde el riachuelo desaparece cantando. Las acuarelas de Robin Bell Corfield de delicados tonos pasteles confieren una extraordinaria belleza a este cuento.

Diccionario visual Altea del Vuelo

EDICIONES ALTEA



Este diccionario visual muestra cómo son por dentro y por fuera las máquinas voladoras. Descubre el interior y la forma en que funcionan los globos y los dirigibles, así como muchos tipos diferentes de aviones: los antiguos biplanos, las grandes aeronaves, los helicópteros, los más modernos turbo reactores, los ultraligeros, los supersónicos, las alas delta y muchas, muchas cosas más...

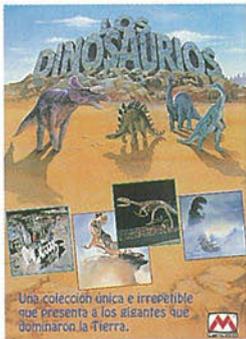
LIBROS MAS VENDIDOS

(1 de OCTUBRE DE 1993)

Título	Autor	Editorial
FICCION		
1 La pasión turca	Antonio Gala	Planeta
2 Parque Jurásico	Michael Crichton	Plaza & Janés
3 El naranjo	Carlos Fuentes	Alfaguara
4 El peregrino	Jesús Torbado	Planeta
5 El infiltrado	John Le Carré	Plaza & Janés
6 Como agua para chocolate	Laura Esquivel	Mondadori
7 El Club Dumas	A. Pérez-Reverte	Alfaguara
8 Letanía de Lluvia	Fulgencio Argüelles	Alfaguara
9 Un viejo que leía novelas de amor	Luis Sepúlveda	Tusquets
10 Contra paraíso	Manuel Vicent	Destino
NO FICCION		
1 El águila bicéfala	Antonio Gala	Espasa-Calpe
2 Libro de estilo de ABC		Ariel
3 El rey	J.L. Villalonga	Plaza & Janés
4 La dictadura silenciosa	F. Jiménez Losantos	Temas de hoy
5 Así es el príncipe	Castilla/Apezarena	Rialp
6 Geografía de la novela	Carlos Fuentes	Alfaguara
7 Como una novela	Daniel Pennac	Anagrama
8 La venganza de la Historia	Herman Tertsch	El País/Aguilar
9 Amar América	Maruja Torres	El País/Aguilar
10 Cuba roja	Román Orozco	Cambio 16

Fuente: Periódico ABC

Tiempo de ver

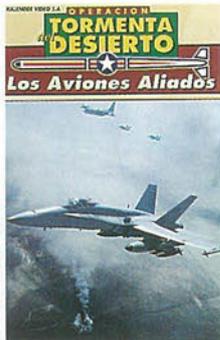


Los dinosaurios

KALENDER VIDEO

Esta serie de cuatro videos analiza los descubrimientos y las nuevas teorías sobre la vida, costumbres y desaparición de estos gigantes saurios.

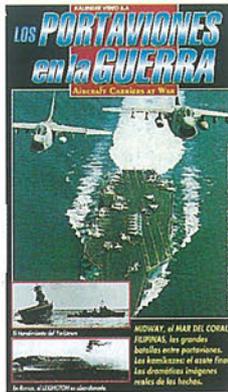
Atraídos por los últimos y sorprendentes descubrimientos junto a la fama arrasadora de Spielberg y su Parque Jurásico, esta colección cautivará tanto a niños como mayores.



Operación Tormenta del Desierto

KALENDER VIDEO

Esta colección incluye varios títulos, entre otros: Los helicópteros y los misiles aliados, Los aviones aliados, etc. que intenta dar una visión más o menos completa de la llamada Guerra del Golfo, que se ha caracterizado por el uso de tecnología de última generación. Recoge los aviones, los helicópteros y las llamadas "bombas inteligentes" que intervinieron en el conflicto.

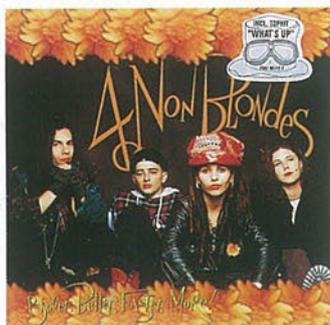


Portaaviones en la guerra

KALENDER VIDEO

Esta cinta describe el desarrollo del portaaviones y las más importantes batallas entre estos colosos: Midway, el Mar del Coral, Filipinas. Luego, las guerras de Corea, Vietnam, y finalmente Las Malvinas, demostrarán que el poder ofensivo de los aviones, helicópteros y misiles que albergan los portaaviones constituye la mayor y más versátil combinación de fuerzas imaginable.

Tiempo de escuchar



4 NON BLONDES

Bigger, better, faster, more!

INTERSCOPE/DRO

Este elepé es el debut del cuarteto de San Francisco 4 Non Blondes. Incluye la canción "What's up", considerada como una de las mejores canciones del año. El resto lo compone un conjunto de blues, funk y rock acústico, siendo de destacar la voz poderosa e impactante de la cantante. Seguramente el grupo revelación de este año.



AMERICA, CARLY SIMON, CHRISTOPHER CROSS. VARIOS

El tiempo de las flores

GASA

Los aficionados a la buena música agradecerán este recopilatorio de 19 canciones de variados estilos: hippy, psicodelia, pop, rock, etc. de finales de los 60 y principios de los 70. En este disco tienen cabida todas las buenas canciones. Algunas tuvieron en su momento grandísimos éxitos como las de América, Fleetwood Mac o Carly Simon, otras pasaron más desapercibidas, como las de los Stooges o Electric Prunes, pero todas ellas constituyen una buena oportunidad para traer gratos recuerdos o como iniciación para los más jóvenes.

CONCURSO DE TARJETAS NAVIDEÑAS

Se establecen dos categorías:

Categoría infantil

Participantes: Todos los hijos de los empleados de CASA en edades comprendidas entre 5 y 9 años, ambas inclusive.

Categoría Juvenil

Participantes: Todos los hijos de los empleados de CASA en edades comprendidas entre 10 y 14 años, ambas inclusive.

Para concursar es preciso ajustarse a las siguientes bases:

- 1 Tema: la Navidad en relación a CASA y sus productos.
- 2 Características: Técnica libre. Formato Din-A4 o folio, montado sobre cartulina. Sólo podrán presentarse un máximo de dos dibujos por participante.
- 3 Los concursantes deberán enviar los trabajos antes del día 30 de noviembre de 1993, especificando las siguientes señas:

Concurso de Tarjetas Navideñas
Categoría a la que se presenta
Departamento de Comunicación Interna
Avenida de Aragón, 404
28022 Madrid

- 4 En el reverso de los dibujos deberán figurar los siguientes datos:
 - Nombre, apellidos y edad del concursante.
 - Nombre y apellidos del padre o madre que trabaje en CASA, así como el número de identificación y el centro de trabajo donde presta sus servicios
- 5 Se establecen los siguientes premios:

- Para la categoría infantil: Bicicleta.
- Para la categoría juvenil: Consola de juegos.

Además se obtendrá un obsequio por el mero hecho de participar.

- 6 Los dibujos pasarán a ser propiedad de CASA, reservándose todos los derechos de su utilización.
- 7 El jurado estará compuesto por personal de la Subdirección del Gabinete Técnico de la Dirección de O+RH.
- 8 Este concurso podrá quedar desierto.
- 9 La participación en este concurso presupone la aceptación de las bases.



EL profesionalismo de los trabajadores de CASA y su decidida vocación internacional hizo posible el nacimiento de un nuevo producto...



... a finales de 1979, CASA e IPTN, de Indonesia, decidieron desarrollar conjuntamente un avión ligero de transporte, mayor que el C-212. Este acuerdo suponía una participación del 50 por 100 de ambas empresas. ¡Será el CN-235!



EL CN-235 tuvo una madrina de honor, la Infanta Elena. Buen bautizo para un buen avión.

