

## SACCAN: SISTEMA ADS/CPDLC PARA LAS ISLAS CANARIAS (III)

Esta tercera y última parte del artículo hace una descripción de cuál es la problemática actual en Canarias, de los beneficios que se espera obtener de SACCAN, y de los pasos a seguir para su implantación operacional.

### *Problemática actual y necesidad de mejora*

El FIR Canarias es un espacio aéreo sólo parcialmente cubierto por radar donde operan un gran número de sobrevuelos, llegadas y despegues.

Existen extensas áreas de espacio aéreo fuera del alcance de los sistemas de tierra situados en las islas, donde no existe cobertura radar, y donde el único medio disponible para la notificación de informes de posición voz y otras comunicaciones controlador-piloto es el HF. Debido a la baja disponibilidad de ayudas a la navegación adecuadas, existen aún aerovías (UN741

## SACCAN: ADS/CPDLC SYSTEM FOR THE CANARY ISLANDS (III)

This third and last part of the article makes a description of the current problems in the Canary Islands, the SACCAN expected benefits, and the way ahead for its operational implementation.

### *Current problems and need for improvement*

Canarias FIR is an airspace only partially covered by radar where a lot of over-flights and departing/arriving aircraft from/to the islands operate.

There are large parts of airspace out of coverage of the ground-based systems sited in the islands, where no radar surveillance is available, and where HF is the only means for voice position reporting and other controller-pilot communications. Due to a low availability of proper radio navigation aids, there are still airways ( UN741 and UN866) 100 NM wide.





*El ACC de Canarias combina una gran elegancia con la tecnología más avanzada.  
Canarias ACC couples a great elegance with the state of the art technology*

y UN866) de 100 millas náuticas de anchura.

La separación longitudinal mínima entre aeronaves que se aplica es la siguiente:

- 1) 20 minutos, salvo en los casos que se especifican a continuación;
- 2) 15 minutos entre aeronaves de turborreactor a nivel de vuelo 250 ó superior, siempre que se aplique la técnica del número de Mach, y que tanto si se trata de vuelos nivelados en ascenso como en descenso, las aeronaves hayan notificado su paso por el mismo punto de entrada al espacio aéreo oceánico controlado y sigan la misma derrota o derrotas continuamente divergentes; o
- 3) De 10 minutos en el punto de entrada en el espacio aéreo oceánico controlado entre aeronaves que cumplan las condiciones especificadas en 2), si la aeronave que precede mantiene una velocidad superior en, al menos, Mach 0,03 a la de la aeronave que sigue.

Desde luego, en el área cubierta por radar se aplican separaciones mucho más reducidas a aeronaves aterrizando y despegando, pero las tan restrictivas separaciones longitudinales arriba indicadas han de ser establecidas antes de abandonar la cobertura radar. En muchos casos, para ascender o descender un tráfico es necesario también esperar a que esté dentro de cobertura radar.

Es evidente que existe la necesidad operacional de mejorar la situación actual, reducir las separaciones, y eliminar los complejos procedimientos operacionales arriba descritos, que generan un gran carga de trabajo adicional, tanto a controladores como a pilotos, y no permiten un uso flexible y eficiente del espacio aéreo.

## **Beneficios de SACCAN**

Se espera que la implantación de servicios FANS I/A en el FIR de las Islas Canarias traiga consigo una serie de beneficios que se derivarán principalmente de una navegación más precisa utilizando GPS/RNAV (FANS I ha sido certificado para RNP-4), de un sistema de comunicaciones más eficiente (CPDLC), y de la ADS.

Se esperan las siguientes mejoras operacionales:

- \*Rutas más directas;
- \*Perfiles de ascenso y descenso más óptimos;
- \*Mayor acceso a niveles de crucero más próximos al óptimo;

The minimum longitudinal separation being applied between aircraft is as follows:

- 1) 20 minutes, except as specified below;
- 2) 15 minutes between turbojet aircraft operating at or above FL 250, provided that the Mach number technique is applied and, whether in level, climbing or descending flight, the aircraft have reported over a common entry point into oceanic controlled airspace and follow the same track or continuously diverging tracks; or
- 3) 10 minutes at the entry point into oceanic controlled airspace between aircraft under conditions specified in 2) above, if the preceding aircraft is maintaining a speed of at least Mach 0.03 greater than that of the following aircraft.

Of course, in the area covered by radar much more reduced separations are applied to arriving and departing aircraft, although the above restrictive longitudinal separation must anyhow be established before leaving the radar coverage. In many cases, to climb or descend an aircraft is necessary to wait until it enters radar coverage.

Is evident, that there is an operational need to improve the current situation, reduce separations, and get rid of the above complex operational procedures which generate a lot of extra workload to both air-traffic controllers and pilots, and does not allow for a flexible and efficient use of the airspace.

## **SACCAN expected benefits**

The implementation of FANS I/A services in the Canary Islands FIR is expected to bring a series of benefits mainly deriving from a more accurate navigation using GPS/RNAV (FANS-1 has been certified for RNP-4), a more efficient communications system (CPDLC), and ADS.

The following improvements are expected:

- \* More direct flight paths;
- \* More optimal climb and descend profiles;
- \* Increased access to cruise altitudes closer to optimal;
- \* Reduced air-traffic controllers and pilots workload;
- \* Increased level of safety; and
- \* More capacity

For aircraft operators, the above improvements will generate savings in fuel and other operating costs, such as crew costs. For passengers, will reduce travel time.

The above improvements will be based on the following:

- a) A much more accurate random (area) navigation using GPS that will permit to establish a much more efficient route structure characterised by the extensive use of direct routes and more closely spaced airways. The splitting of two-opposite-directions airways into two single direction airways opposite in direction, will allow optimum climbing and descending profiles which will not be staggered since aircraft will not be restricted by traffic in the opposite direction. This will also increase safety, and reduce air traffic controller workload because of the reduction in air-traffic complexity.



- \*Reducción de la carga de trabajo de controladores y pilotos;
- \*Mayor nivel de seguridad; y
- \*Mayor capacidad

Para los operadores de aeronaves, las mejoras mencionadas generaran ahorros en combustible y otros costes operativos, tales como costes de tripulación. Para los pasajeros, las citadas mejoras reducirán el tiempo de viaje.

Las mejoras arriba descritas se deberán a:

a) Una navegación aleatoria y mucho más precisa utilizando GPS, que permitirá establecer una estructura de rutas mucho más eficiente caracterizada por el uso extensivo de rutas directas y aerovías más estrechas y juntas. El desdoblamiento de aerovías de doble sentido en dos de sentido único y opuestas permitirá perfiles de ascenso y descenso óptimos que no serán escalonados, ya que las aeronaves no se verán restringidas por tráfico en dirección contraria. Esto también mejorará la seguridad, y reducirá la carga de trabajo del controlador, al descender la complejidad del tráfico;

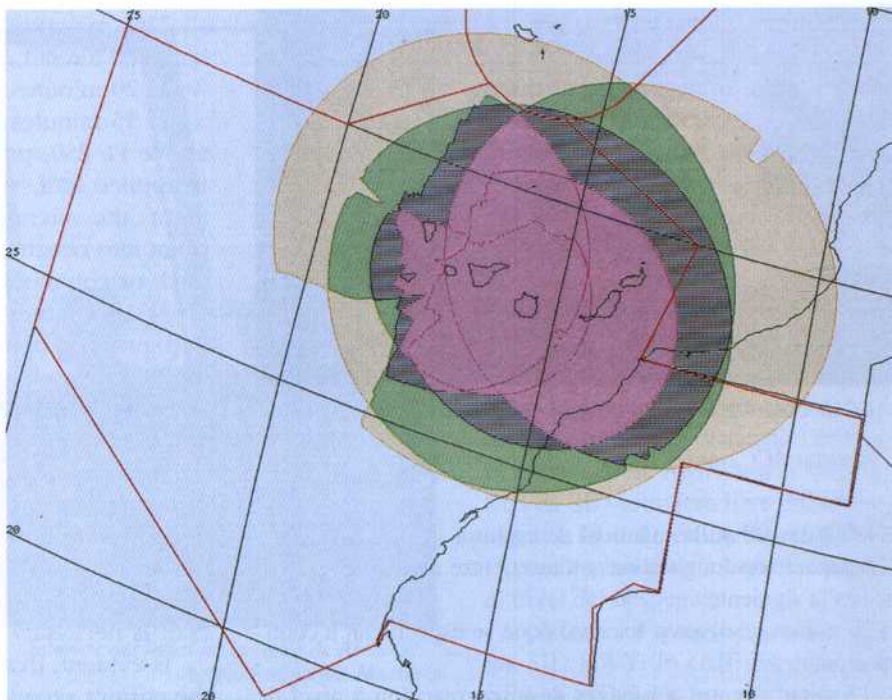
b) Una reducción en la carga de trabajo del controlador por aeronave que será el resultado de la eliminación de los informes de posición voz y de complejos procedimientos operacionales, de una estructura de rutas menos problemática, de la implantación de nuevas funciones automáticas, y del uso extensivo de CPDLC. Esta reducción permitirá al controlador autorizar rutas más directas cada vez con más frecuencia, así como gestionar un mayor número de aeronaves;

c) Una vigilancia mejorada basada en ADS y en su integración con el radar, lo cual permitirá al controlador aplicar mínimas de separación más reducidas y separaciones longitudinales menores, ya que podrán garantizarse mejores niveles de precisión, disponibilidad, integridad y continuidad de servicio. La reducción de la separación longitudinal requerirá en muchos casos una implantación equivalente en otras FIRES de la Región; y

d) Detección de errores de navegación inducidos por el piloto, control de integridad de navegación y STCA/MSAW basada en ADS.

Aunque los beneficios descritos no serán muy significativos hasta que una gran proporción de aeronaves haya sido equipada, aquellas que lo estén se beneficiarán ya desde el mismo principio de una reducción de la carga de trabajo de comunicaciones del piloto, y de un mayor nivel de seguridad. Algunas autorizaciones para proceder directo serán posibles desde el principio, ya que su negociación (mediante CPDLC) y su supervisión (mediante ADS) no supondrá una carga de trabajo significativa para el controlador.

El mayor nivel de seguridad será consecuencia de las funciones del sistema SACCAN "detección de errores de navegación inducidos por el piloto", "control de conformidad" y "control de integridad de navegación". Las CPDLC también contribuirán a



Espacio aéreo de Canarias  
Canarias air sp

b) A reduction in controllers workload per aircraft which will be the result of the elimination of voice position reporting and complex operational procedures, a problematic route structure, implementation of new automated functions, and the extensive use of CPDLC. This reduction in workload will make possible for the controller to increasingly authorise more direct trajectories and manage a higher number of aircraft;

c) Improved surveillance based on ADS and on its integration with radar, which will make possible to the controller apply more reduced separation minima and smaller longitudinal separation, since greater levels of accuracy, availability, integrity and continuity of service will be assured. The reduction in longitudinal separation will require in most cases an equivalent implementation in the other FIRES of the Region; and

d) Pilot-induced navigational errors detection, navigation integrity monitoring and STCA/MSAW based on ADS.

Although the above benefits will not be very significant until a high proportion of aircraft will be equipped, those already equipped will enjoy since the very beginning a reduction in pilot communications workload, and a higher level of safety. Some direct routing approvals will be also possible from the beginning since its negotiation (by CPDLC) and surveillance (by ADS) will not impose a significant workload to the controller.

The higher level of safety will be a consequence of "pilot-induced navigational errors detection", the "performance monitoring", and the "navigation integrity monitoring" functions of the SACCAN system. CPDLC will also contribute to these benefits by minimising current voice communications misunderstandings and language difficulties



este mayor nivel de seguridad, al minimizarse los actuales malentendidos de las comunicaciones voz controlador-piloto y las dificultades de lenguaje.

Una manera de maximizar los beneficios tempranos podría ser la segregación de tráfico. Rutas y/o niveles específicos podrían reservarse al tráfico adecuadamente equipado.

## Limitaciones de SACCAN

Con objeto de no interferir con el sistema operacional SACTA de Canarias, el sistema SACCAN fue diseñado como sistema casi completamente independiente, con sus propias bases de datos, tanto de vigilancia como de plan de vuelo. Es lógico que un sistema que incorpora nuevas funciones y tecnología no deba interferir con el sistema operacional mientras no sea evaluado operacionalmente.

El sistema SACCAN recibe planes de vuelo y modificaciones de plan de vuelo del SACTA a través de la *interface* GIPV, pero no a la inversa. Toda modificación de plan de vuelo (ruta, estimada, etc.) realizada en SACCAN, bien automáticamente (actualización automática del plan de vuelo por el *tracking*) o manualmente (mediante teclado), no tiene su reflejo por tanto en el sistema SACTA.

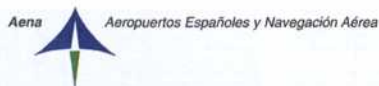
Una vez realizada la evaluación operacional de SACCAN, el sistema podrá utilizarse por supuesto operacionalmente, pero teniendo en cuenta la limitación descrita. Las modificaciones de plan de vuelo realizadas en SACCAN deberán, por tanto, ser también comunicadas al SACTA, bien mediante voz o bien manualmente a través de un teclado de plan de vuelo SACTA situado en la posición SACCAN.

Otra limitación de SACCAN es que aunque tiene cobertura de todo el espacio aéreo canario, consiste en una única posición de control (UCS).

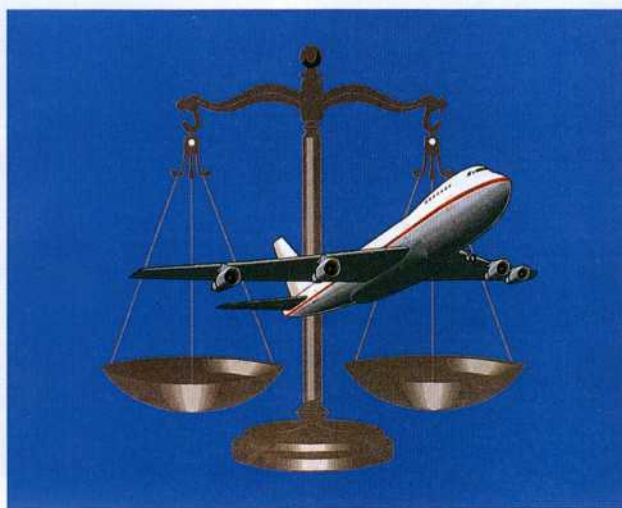
Es evidente que la solución final para Canarias será un sistema SACCAN con múltiples posiciones de control o un sistema SACTA que incorporará en todas las posiciones de control (UCSs) la funcionalidad SACCAN.

## Estado actual de SACCAN

El sistema SACCAN está actualmente emplazado en la sala de operaciones/control del ACC de Canarias. Las pruebas técni-



ARTHUR ANDERSEN



## CNS/ATM COST/BENEFIT ANALYSIS FOR SPAIN

### EXECUTIVE SUMMARY

*Portada del análisis coste/beneficio realizado por Aena en 1995/1996 que demuestra la rentabilidad de los nuevos sistemas (ver ATC Magazine número 12).*

*Cover page of the cost/benefit analysis carried out by Aena in 1995/1996 that shows the profitability of the new systems (see ATC Magazine number 12)*

A way to maximise the early benefits will be traffic segregation. Specific routes and/or levels could be dedicated to that traffic properly equipped.

## SACCAN limitations

With the goal of not interfering with the operational SACTA system of the Canaries, the SACCAN system was designed as an almost fully independent system, with its own surveillance and flight plan data bases. Is logic that a system that incorporates new functions and technology should not interfere with the operational system before is operationally evaluated.

The SACCAN system receives flight plans and flight plan updates from the SACTA through the GIPV interface but not the reverse. Any flight plan modification (route, estimate, etc.) made in SACCAN either automatically (automatic update of the flight plan by the tracking) or manually (through the keyboard) is not therefore reflected in SACTA.

Once the operational evaluation of SACCAN has been completed, the system can of course be used operationally, but not forgetting the above limitation. The flight plan modifications made in SACCAN must be also communicated to the SACTA either by voice, or manually by means of a SACTA keyboard located at the SACCAN working position.

Another limitation of SACCAN is that although having full coverage of the Canaries airspace consists of only one control working position (UCS).

Is evident that the ultimate solution for the Canaries will be a SACCAN system with multiple control working positions or a SACTA system incorporating all the SACCAN functions in all its working positions (UCSs).

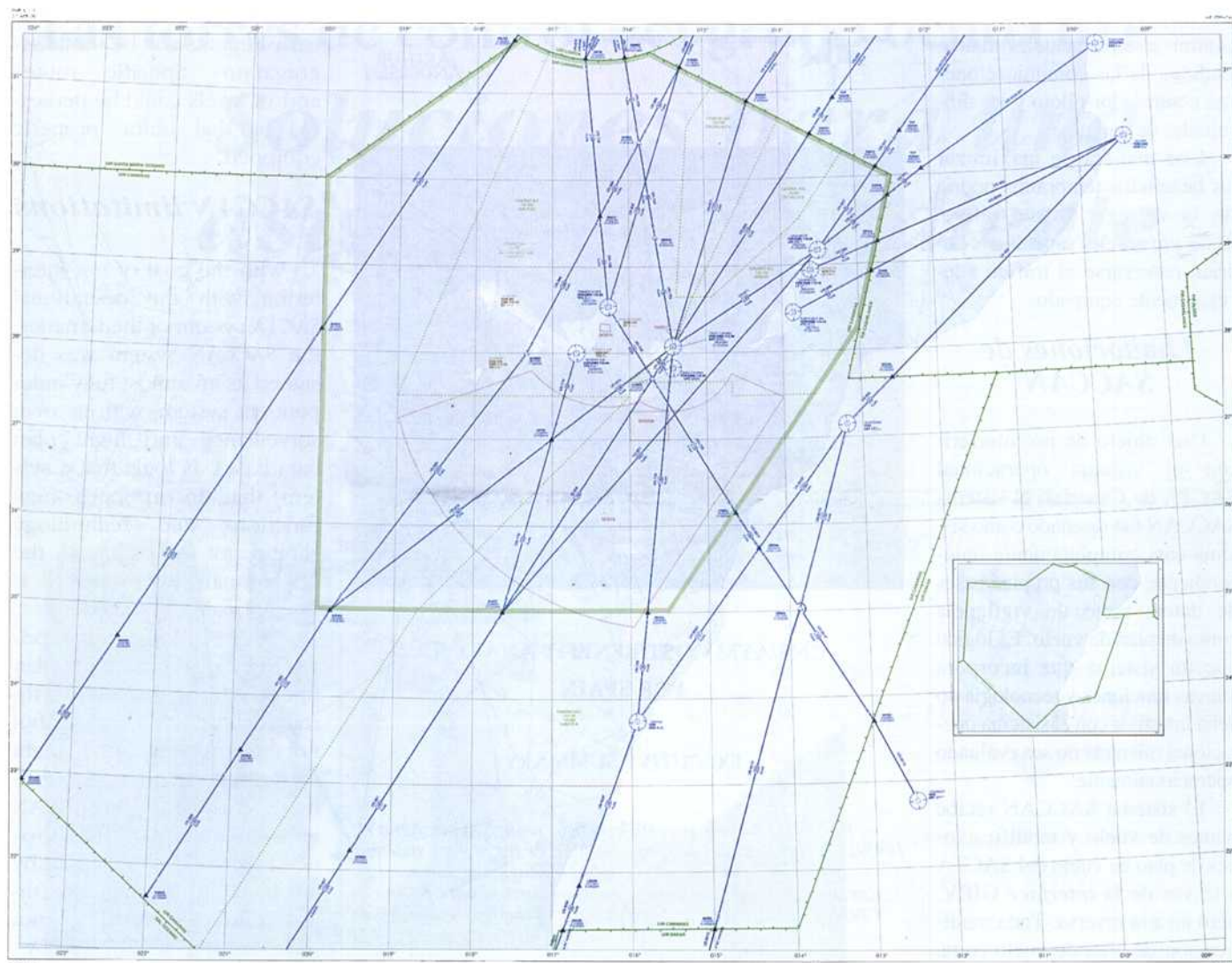
## Current status of SACCAN

The SACCAN system is currently sited at the Canaries ACC operations/control room.

Technical acceptance tests at the current site have been carried out successfully.

Operational tests with a remote Boeing 747&777 simulator located at Seattle (USA) have taken place on 23rd and





cas de aceptación en el emplazamiento actual han sido realizadas satisfactoriamente.

Durante el 23 y 24 de septiembre de 1999, se realizaron pruebas operacionales utilizando un simulador Boeing 747&777 situado en Seattle (EEUU). Se identificaron pequeños errores que han sido corregidos. El 20 de diciembre de 1999 se repitieron las pruebas satisfactoriamente.

La evaluación operacional con tráfico real operando en el FIR Canarias empezará tan pronto como la participación de las primeras aeronaves adecuadamente equipadas sea acordada con las aerolíneas pertinentes.

## Camino a seguir

El camino a seguir, todavía por definir detalladamente, incluye:

- \* Plan de implantación operacional, definido y acordado por todas las partes involucradas (Dirección de Sistemas e Instalaciones, División de Organización y Reglamentación ATS de la División de Control de Tránsito Aéreo, ACC de Canarias, etc.);
- \* Desarrollo de un simulador para entrenamiento y evaluación

24th of september 1999. Minor bugs identified were corrected. The tests were repeated on 20th of december 1999 successfully.

Operational evaluation with real traffic operating in the Canary Islands will start as soon as the participation of the first properly equipped aircraft is agreed and co-ordinated with the airlines concerned.

## The way ahead

The way ahead, still to be more clearly defined, includes:

- \* Operational implementation plan to be defined and agreed by all parts concerned (Direction of Systems and Installations, Division of ATS Organisation and Regulations of the Air Traffic Control Division, Canarias ACC, etc);
- \* Development of a simulator to be used for operational training and evaluation of SACCAN with simulated traffic. Awarded to INDRA, it is foreseen to be available by the end of this year;
- \* Identification of candidate Airlines and aircraft, partici-



operacional de SACCAN con tráfico simulado. Adjudicado a Indra, está prevista su entrega para finales de año;

- \* Identificación de aerolíneas y aeronaves candidatas, acuerdos de participación y calendario de conexión de aeronaves (la Dirección de Sistemas e Instalaciones se encarga de los contactos con Iberia y otras aerolíneas que operan o vayan a operar en el FIR Canarias con aeronaves equipadas con FANS 1 ó FANS A);

- \* Cooperación con otras administraciones involucradas en operaciones o pruebas FANS1/A (Reino Unido, Francia, EEUU, etc.). El Reino Unido ha proporcionado un listado de aeronaves equipadas con FANS 1 que operan en el Atlántico Norte y de nombres y direcciones que pueden ser muy útiles;

- \* Presentaciones del sistema SACCAN y de sus beneficios operacionales a las aerolíneas, para animarlas a equiparse y participar;

- \* Presentaciones del sistema SACCAN y de sus beneficios a proveedores de servicios ATS adyacentes, para animarles a realizar una implantación regional homogénea ADS/CPDLC, y así poder maximizar los beneficios;

- \* Curso de entrenamiento enfocado a la evaluación operacional (la División de Organización y Reglamentación ATS está preparando un módulo FAENT sobre SACCAN para los controladores de Canarias);

- \* Evaluación Operacional (se estima podría empezar hacia principios del año 2001, cuando los primeros aviones equipados empezarían a comunicarse con SACCAN);

- \* Análisis de seguridad;

- \* Identificación de beneficios operacionales específicos;

- \* Desarrollo de procedimientos y de una nueva estructura de rutas acorde con los nuevos sistemas y capacidades;

- \* Coordinación y acuerdos con ACCs colaterales;

- \* Curso de entrenamiento a controladores (módulo FAENT enfocado al uso operacional de SACCAN); y

- \* Uso operacional:

- Asistencia ADS;

- CPDLC;

- Aplicación de separaciones basadas en ADS;

- Reducción gradual de la separación longitudinal y lateral (la longitudinal inicialmente a 50 NM, luego posiblemente a 20 NM); y

- Guía vectorial ADS.

**David Diez Fernández**

**Departamento de Requisitos Operativos**

**División de Organización y Reglamentación ATS**

**División de Control de Tránsito Aéreo**

**Aena**

*(David Diez Fernández, durante su anterior destino en la Dirección de Sistemas e Instalaciones, dirigió el Estudio de Integración ADS-SSR de Aena y las Especificaciones Técnicas y Funcionales de ECA (Estación de Control ADS-SSR), participando también en la redacción de las especificaciones técnicas y funcionales de SACCAN. Actualmente destinado en la División de Organización y Reglamentación ATS, está involucrado en todas aquellas actividades de tipo operacional y funcional relacionadas con SACCAN (evaluación operacional, instrucción a controladores, etc.) y en general con la ADS.*

pation agreements, and aircraft connection schedule (The Direction of Systems and Installations is in charge of contacting IBERIA and other Airlines that currently operate or will operate in the Canarias FIR with FANS 1/A equipped aircraft);

- \* Co-operation with other Administrations involved in operations or trials with FANS 1/A aircraft (U.K., France, USA, etc.). U.K. has provided a listing of FANS 1 equipped aircraft that operate in the North Atlantic and names and addresses that can be very useful;

- \* Presentations to Airlines on SACCAN and its operational benefits aiming to encourage aircraft equipage and participation;

- \* Presentations to adjacent ATS Service Providers on SACCAN and its operational benefits aiming to encourage homogeneous regional implementation;

- \* Training course focused on SACCAN operational evaluation (The Division of ATS Organisation and Regulations is preparing a FAENT module addressed to the Canary Islands air traffic controllers)

- \* Operational evaluation (estimated to start by the beginning of the year 2001, when the first equipped aircraft should start communicating with SACCAN);

- \* Safety Analysis;

- \* Identification of specific operational benefits;

- \* Development of procedures and a new route structure to take advantage of the new systems and capacities;

- \* Co-ordination and Agreements with collateral ACCs;

- \* Training course to air traffic controllers (FAENT module focused on the operational use of SACCAN)

- \* Operational use:

- ADS monitoring;

- CPDLC;

- Application of separations based on ADS;

- Gradual reduction of lateral and longitudinal separations (initially to 50 NM, then possibly to 30 NM or less); and

- ADS vectoring.

**David Diez Fernández**

**Operational Requirements Department**

**Division of ATS Organisation and Regulations**

**Air Traffic Control Division**

**Aena**

*David Diez Fernandez, during his former assignment to the Direction of Systems and Installations, directed the ADS-SSR Integration Study of Aena and the Technical and Functional Specifications of ECA (ADS-SSR Control Station), participating also in the drafting of the technical and functional specifications of SACCAN. Currently assigned to the Division of ATS Organisation and Regulations is involved in all those activities of operational and functional nature related to SACCAN (operational evaluation, training course to air traffic controllers, etc.) and in general to ADS.*