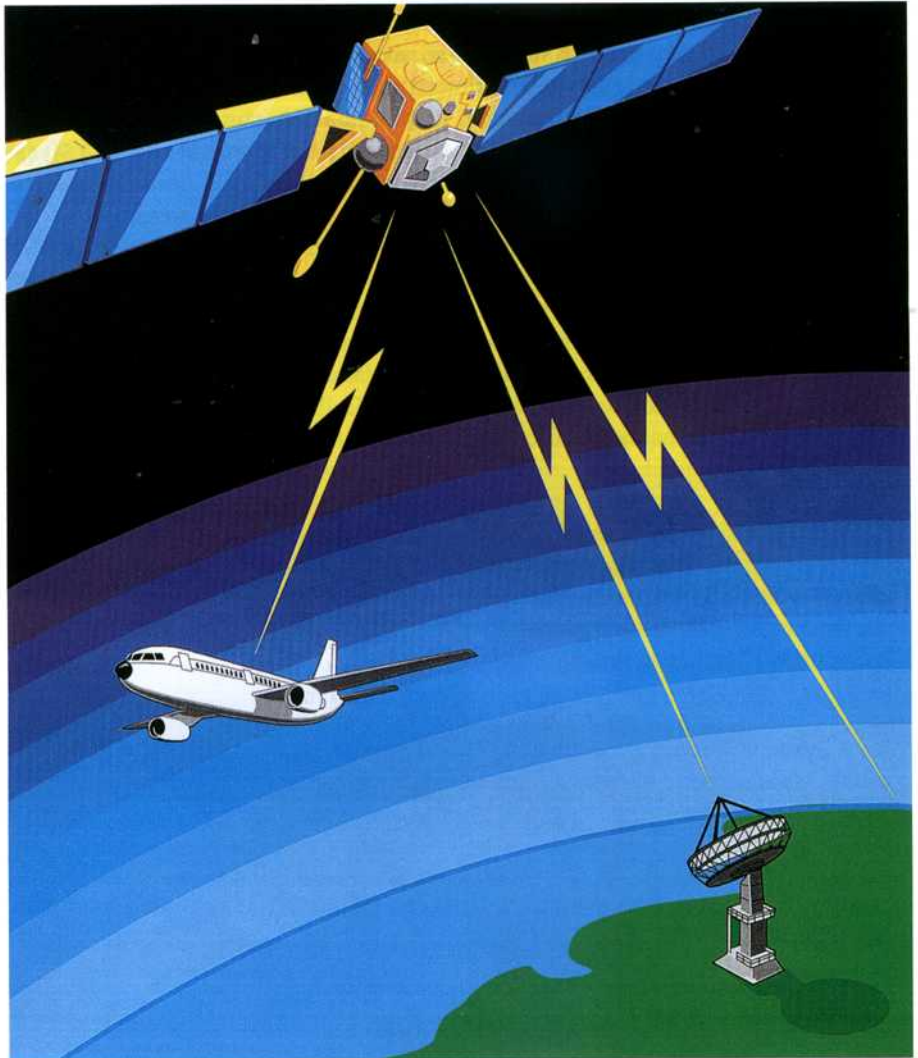


Comunicaciones controlador-piloto por enlace de datos (CPDLC)

Los inconvenientes de los actuales sistemas de comunicaciones voz aire/tierra incluyen:

- saturación de canales voz debido a la congestión de la banda aeronáutica;
- dificultades de comunicación en la banda HF debido a sus limitaciones en cuanto a fiabilidad;
- dificultades de lenguaje o malentendidos entre controlador y piloto, fraseología pobre o no normalizada, e interpretación errónea o deterioro de mensajes; y
- falta de enlaces de datos aire-tierra necesarios para soportar el intercambio de mensajes de datos directamente entre los sistemas automatizados de a bordo y de tierra.

Aunque sus efectos no son iguales en todas las partes del mundo, es evidente que uno o más de estos factores inhiben un mayor desarrollo de la navegación aérea en casi todas las partes. En espacios aéreos de alta densidad de tránsito, por ejemplo, donde la capacidad ATC ya no puede incrementarse más mediante la sucesiva subdivisión de sectores, sistemas automatizados ATC que realizarán parte del trabajo rutinario del controlador serán la única solución que permitirá hacer frente al tráfico actual y futuro. Estos sistemas automatizados, que reducirán la carga de trabajo por aeronave del controlador, permitirán a éstos aceptar y gestionar más tráfico y, por tanto, incrementar la capacidad ATC, reducir demoras, y -cada vez más frecuentemente- autorizar trayectorias más directas. Estos sistemas automatizados ATC requerirán intercambiar mensajes de datos directamente con las aeronaves.



Las CPDLC están siendo utilizadas operativamente en el Pacífico Sur por un gran número de aeronaves.

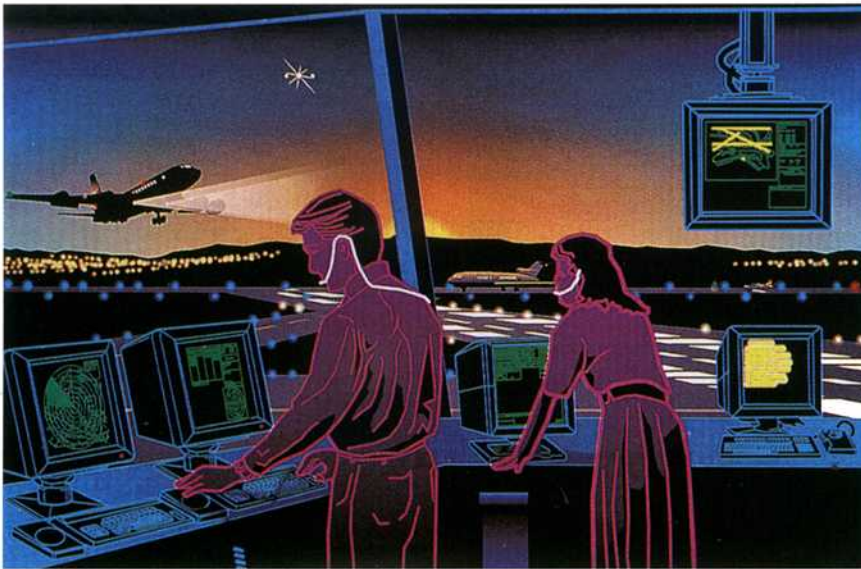
CPDLS is being used operationally in the South Pacific by quite a significant number of aircraft.

Con objeto de superar los inconvenientes mencionados anteriormente, la voz será progresivamente reemplazada por datos. Quizás lleve muchos años en algunos lugares, pero al final la voz se utilizará únicamente para comunicaciones no rutinarias y de emergencia.

Los mensajes de datos controlador-piloto y piloto-controlador necesitarán ser transferidos en el tiempo más corto posible, especialmente en espacios aéreos de

muy alta densidad de tránsito, donde las aeronaves tendrán que volar muy juntas entre sí.

La longitud de los mensajes de datos tiene un gran impacto en la demora de tránsito del mensaje (tiempo transcurrido desde que el mensaje es transmitido hasta que es recibido en el otro extremo del enlace de datos) y en los costes de comunicaciones, especialmente cuando se utiliza el enlace de datos por satélite y, por tanto,



Las autorizaciones de despegue están siendo ya transmitidas vía enlace de datos VHF en algunos aeropuertos.

Pre-departure clearances are being transmitted via VHF data link in a few airports.

los costes de comunicaciones dependen del número de bits que se transmitan. Los mensajes de datos ATC, especialmente los de alta prioridad, deberán ser lo más cortos posible con objeto de ser transferidos rápidamente.

Afortunadamente, la mayoría de las transacciones entre piloto y controlador y controlador y piloto se realizan mediante la utilización de un número reducido de diferentes mensajes. Los textos de estos mensajes podrían correlacionarse con números (0, 1, 2, ..., etc.). Estos números, a su vez, si no fuesen más de 256, podrían codificarse en justo un octeto (byte) y transmitirse en lugar de los propios mensajes. Desde luego, será necesario de-codificar y de-correlacionar en el extremo receptor del enlace de datos con objeto de reemplazar el número codificado por el propio mensaje con anterioridad a presentar éste al controlador o piloto. Los números podrían utilizarse sin referencia a ningún idioma en particular, y tendrían su equivalencia en cualquier idioma seleccionado por el usuario a cada extremo del enlace de datos. A tal fin, deberían desarrollarse diccionarios de numerosos mensajes, uno por cada idioma requerido. Es evidente que la transmisión del número de referencia del mensaje en lugar del mensaje en sí mismo implica una reducción muy significativa de la duración de la transmisión, y por tanto, de la carga del

canal de comunicaciones y de la demora de tránsito del mensaje.

La selección del idioma (diccionario) podría hacerse a ambos extremos del enlace de datos, evitando así la necesidad de tener que utilizar un idioma no bien conocido por el usuario. Por ejemplo, el piloto podría estar utilizando el inglés, mientras el controlador el ruso. Esto podría evitar problemas relacionados con las dificultades de lenguaje o malentendidos entre controlador y piloto, con la fraseología pobre o no normalizada, y

con la interpretación errónea de mensajes. La utilización del lenguaje corriente (mensajes de datos no correlacionados con números) continuaría siendo necesaria para el caso de mensajes no rutinarios no contemplados en los diccionarios.

Un documento titulado **Codificación de mensajes ATS**, exponiendo todas las ideas mencionadas anteriormente y proponiendo reducir la longitud de los mensajes ATS mediante la utilización de un número de referencia de mensaje en lugar del mensaje en sí mismo, fue presentado por España a la segunda reunión del Grupo de Expertos sobre el Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite, que tuvo lugar en Montreal del 28 de marzo al 7 de abril de 1989. En el punto 4 de la agenda del informe de la reunión se dice: "Se discutió el documento que propone el establecimiento de un método común de codificación compacta de mensajes así como una codificación estándar de frases ATC. El grupo de expertos reconoció el valor de tal enfoque de cara a reducir la carga del canal de comunicaciones". El grupo de expertos también dictó una **recomendación** urgiendo a desarrollar métodos de codificación de mensajes con objeto de ser adoptados lo más prontamente posible por la OACI.

El *anexo 1* contiene un ejemplo de un posible diccionario inglés de numerosos mensajes, incluyendo algunos de los mensajes más comunes utilizados en ATC. El *anexo 2* contiene el diccionario español.



Madrid ACC, utilizando el satélite MARECS B2, fue el primer ACC del mundo en controlar un vuelo mediante comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto. Ver ATC magazine octubre/diciembre 1995.

Madrid ACC, using the MARECS B2 satellite, was first in the world to control a flight by means of controller-pilot data link communications. See ATC magazine October-December 1995.



*Piloto intercambiando mensajes CPDLC a bordo de un Boeing 747-400 en el Pacífico Sur.
Pilot exchanging CPDLC messages on board a Boeing 747-400 in the South Pacific.*

El *anexo 3* describe algunos ejemplos prácticos donde puede apreciarse la reducción en longitud tan significativa que se consigue mediante la correlación de mensajes con números. Todo ello pertenece al documento español presentado al grupo de expertos.

CPDLC

La OACI ha desarrollado y publicado en 1995 la Circular 256-AN/152, que contiene requisitos y procedimientos relativos a las comunicaciones de datos entre controlador y piloto. Este material, que es el resultado de años de trabajo, ha sido denominado CPDLC.

Las Comunicaciones por Enlace de Datos Controlador-Piloto (CPDLC), que son parte integrante de los sistemas CNS/ATM de la OACI (concepto FANS), se definen en la Circular de OACI como un medio de comunicaciones entre controlador y piloto utilizando enlace de datos en lugar de voz. Las CPDLC incluyen autorizaciones, autorizaciones previstas, solicitudes, notificaciones e información relacionada con el ATC. También se proporciona una capacidad de "texto-libre" para permitir el intercambio

de información que no cumpla con los formatos pre-definidos.

Las CPDLC cambiarán significativamente la manera en la que pilotos y controladores se comunican. El enviar de un mensaje CPDLC consiste en seleccionar la dirección (indicativo de aeronave o identificación de unidad ATC), seleccionar el mensaje adecuado de entre los que se presentan en un menú o mediante alguna otra manera que permita la rápida y eficiente selección del mensaje, y ejecutar la transmisión. En todo caso, las comunicaciones voz estarán siempre disponibles como complemento al enlace de datos.

Las CPDLC se utilizarán para superar un cierto número de limitaciones de las comunicaciones voz, tales como congestión de canales voz, malentendidos debidos a la mala calidad de voz y/o a la interpretación errónea, y deterioro de mensajes de voz ocasionado por transmisiones simultáneas. Las CPDLC se utilizarán también para permitir enlaces directos y eficientes entre los sistemas de tierra y de a bordo, que a su vez reducirán la carga de trabajo de controlador y piloto y permitirán un incremento de la capacidad del sistema de tránsito aéreo.

Las CPDLC deberán utilizarse para reemplazar la voz sólo cuando ello implique una reducción de la carga de trabajo del controlador, o en situaciones en que la utilización de las comunicaciones voz no se considere eficiente. OACI recomienda que las consecuencias de las CPDLC en las operaciones deberán estudiarse cuidadosamente antes de decidir hasta qué punto las comunicaciones voz deberán ser reemplazadas por las del enlace de datos.

Un sistema CPDLC está formado por seis componentes principales: interface del piloto, aviónica de a bordo, enlace de datos, interface de comunicaciones de tierra, automatización ATC e interface del controlador. Tanto el interface del piloto como del controlador deberán ser eficientes, fáciles de operar, disponer de un mecanismo rápido de introducción de mensajes y de un dispositivo para la presentación de mensajes aire-tierra. De acuerdo con la Circular de OACI, son los servicios de tránsito aéreo los que deberán definir y desarrollar interfaces específicos para el controlador adaptados a sus necesidades particulares.

Al objeto de reducir la longitud de los mensajes a transmitir por el enlace de datos, y, a su vez, reducir la demora de tránsito del mensaje y la carga de canal, las CPDLC utilizan la misma filosofía básica propuesta por España a la segunda reunión del Grupo de Expertos sobre el Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite, en abril de 1989. Las CPDLC transmiten por enlace de datos el número de referencia del mensaje (unos pocos bits) en lugar del texto del mensaje (por lo general muchos bits).

La Circular de OACI contiene un diccionario números-mensajes que correlaciona números de referencia de mensajes con los textos de los mensajes. El *anexo 4* contiene un ejemplo práctico que muestra cuan significativamente el método de correlación/codificación utilizado reduce la longitud de un mensaje CPDLC típico.

David Díez Fernández
(AENA)

ANEXO 1 ATTACHMENT 1

ATS MESSAGES ENCODING USING ONE BYTE English dictionary

N	CODE	MESSAGE
	Bit 87654321	(X.. is used for variables like time, level, fix,...)
0	00000000	CLIMB TO AND MAINTAIN FLIGHT LEVEL XXX
1	00000001	DESCEND TO AND MAINTAIN FLIGHT LEVEL XXX
2	00000010	REQUEST FLIGHT LEVEL XXX
3	00000011	REQUEST DESCENT CLEARANCE
4	00000100	HOLD OVER XXXX AT FLIGHT LEVEL XXX
5	00000101	EXPECT ONWARD CLEARANCE AT XXXX
6	00000110	REPORT LEAVING FLIGHT LEVEL XXX
7	00000111	REPORT REACHING FLIGHT LEVEL XXX
8	00001000	WE ARE NOW LEAVING FLIGHT LEVEL XXX
9	00001001	WE ARE NOW REACHING FLIGHT LEVEL XXX
10	00001010	WE ARE CRUISING AT FLIGHT LEVEL XXX
11	00001011	MAINTAIN FLIGHT LEVEL XXX
12	00001100	CONTACT XXXXX
13	00001101	CONTACT XXXX APPROACH CONTROL ON XXXXX
14	00001110	CHANGING OVER TO XXXX
15	00001111	REPORT OVER XXXX
16	00010000	WE ARE OVER XXXX AT TIME XXXX ESTIMATING XXXX AT XXXX
17	00010001	CLEARED FOR ILS APPROACH RUNWAY XX
18	00010010	CLEARED TO LAND
19	00010011	TURN RIGTH HEADING XXX
20	00010100	TURN LEFT HEADING XXX
21	00010101	READY TO TAXI
22	00010110	TAXI TO RUNWAY XX
23	00010111	ROUTE CLEARANCE
24	00011000	GO AHEAD
25	00011001	CLEARED TO XXXX AIRPORT VIA FLIGHT PLAN ROUTE. MAINTAIN FLIGHT LEVEL XXX
26	00011011	CLEARANCE IS CORRECT
27	00011100	STAND SHORT OF RUNWAY
28	00011101	CLEARED FOR TAKE-OFF
29	00011110	MAINTAIN RUNWAY HEADING AFTER TAKE OFF
.	.	.
.	.	.
.	.	.

N= Message reference number

ANEXO 2 ATTACHMENT 2

ATS MESSAGES ENCODING USING ONE BYTE Spanish dictionary

N	CODE	MESSAGE
	Bit 87654321	(X.. is used for variables like time, level, fix,...)
0	00000000	ASCIENDA Y MANTENGA NIVEL DE VUELO XXX
1	00000001	DESCIENDA Y MANTENGA NIVEL DE VUELO XXX
2	00000010	SOLICITA NIVEL DE VUELO XXX
3	00000011	SOLICITA AUTORIZACION DESCENSO
4	00000100	ESPERE SOBRE XXX A NIVEL DE VUELO XXX
5	00000101	ESPERE AUTORIZACION PARA ABANDONAR A LAS XXXX
6	00000110	NOTIFIQUE ABANDONANDO NIVEL DE VUELO XXX
7	00000111	NOTIFIQUE ALCANZANDO NIVEL DE VUELO XXX
8	00001000	ABANDONAMOS AHORA NIVEL DE VUELO XXX
9	00001001	ALCANZAMOS AHORA NIVEL DE VUELO XXX
10	00001010	MANTENEMOS NIVEL DE VUELO XXX
11	00001011	MANTENGA NIVEL DE VUELO XXX
12	00001100	COMUNIQUE XXXXX
13	00001101	COMUNIQUE XXXX CONTROL DE APROXIMACION EN XXXXX
14	00001110	CAMBIANDO A XXXXX
15	00001111	NOTIFIQUE SOBRE XXXX
16	00010000	ESTAMOS SOBRE XXXX HORA XXXX ESTIMANDO XXXX A LAS XXXX
17	00010001	AUTORIZADO A APROXIMACION ILS PISTA XX
18	00010010	AUTORIZADO A ATERRIZAR
19	00010011	VIRE A LA DERECHA A RUMBO XXX
20	00010100	VIRE A LA IZQUIERDA A RUMBO XXX
21	00010101	LISTO PARA RODAR
22	00010110	RUEDA A LA PISTA XX
23	00010111	AUTORIZACION DE RUTA
24	00011000	ADELANTE
25	00011001	AUTORIZADO A XXXX AEROPUERTO VIA RUTA PLAN DE VUELO.
26	00011011	MANTENGA NIVEL DE VUELO XXX
27	00011100	AUTORIZACION CORRECTA
28	00011101	MANTENGASE PROXIMO A LA PISTA
29	00011110	AUTORIZADO A DESPEGAR
.	.	MANTENGA RUMBO DE PISTA DESPUES DEL DESPEGUE
.	.	.
.	.	.
.	.	.

N= Número de referencia del mensaje

ANEXO 3 ATTACHMENT 3

PRACTICAL EXAMPLES

Example 1

plain message (mensaje no codificado):

CLIMB TO AND MAINTAIN FLIGHT LEVEL 310

length (longitud) = 38 bytes = 304 bits

encoded message (mensaje codificado): \$310

length = 4 bytes = 32 bits

being (siendo) \$ = 00000000 in binary (en binario)

Example 2

plain message:

HOLD OVER CJN AT FLIGHT LEVEL 290

length = 33 bytes = 264 bits

encoded message: \$ CJN290

length = 8 bytes = 64 bits

being \$ = 00000100 in binary

Example 3

plain message:

CLEARED FOR ILS APPROACH RUNWAY 33

length = 34 bytes = 272 bits

encoded message: \$33

length = 3 bytes = 24 bits

being \$ = 00010001 in binary

Example 4

plain message:

CLEARED TO LAND

length = 15 bytes = 120 bits

encoded message: \$

length = 1 bytes = 8 bits

being \$ = 00010010 in binary

**ANEXO 4
ATTACHMENT 4**

UPLINK: (Message Element ID: 20)
LOCAL DISPLAY: CLIMB TO AND MAINTAIN F310

DATA STRUCTURES (ENCODED SEQUENCE)	VALUE	ENCODED BIT STREAM	NUMBER OF BITS
ATCuplinkmessage SEQUENCE	Not encoded		
Preamble ATCuplinkmessage	0		
ATCmessageheader SEQUENCE	Not encoded		
Preamble ATCmessageheader	0		
Msgidentificationnumber	4	00 0100	6
Msgreferencenumber	OPTIONAL-Unused		
ATCuplinkmsgelementid	20	0001 0100	8
Level CHOICE	(6) Levelflightlevel	110	3
Levelflightlevel	310-30=280	01 0001 1000	10
SEQUENCE of ATCuplinkmsgelementid	OPTIONAL-Unused		
Total # bits:			29

Free text message length would be 26 characters or 208 bits.

Longitud del mensaje no codificado: 208 bits

Longitud del mensaje codificado: 29 bits

Controller-pilot data link communications (CPDLC)

The shortcomings of the present air/ground voice communications system include:

- saturation of voice channels due to the congestion of the aeronautical band;
- communications difficulties in the HF band due to its reliability limitations;
- language difficulties or misunderstandings between controller and pilot, poor or non-standard phraseology, and misinterpretation or corruption of messages; and
- lack of digital air/ground data links to support the exchange of data

messages directly between automated systems in the air and on the ground.

Although their effects are not the same for every part of the world, it is evident that one or more of these factors inhibit the further development of air navigation almost everywhere. In very high density traffic airspaces, for example, where ATC capacity can not be increased any longer by means of successive sectors subdivision, automated ATC systems which will perform part of controller's routine work will be the only solution to cope with current

and future traffic. These automated systems, which will reduce controller's workload per aircraft, will allow controllers to accept and manage more traffic and therefore increase ATC capacity, reduce delays, and increasingly authorize more direct trajectories. These automated ATC systems will require to exchange data messages directly with aircraft.

In order to overcome the shortcomings identified above, voice will progressively be replaced by data. It may take many years in some places, but at the end voice

will only be used for emergency and non routine communications.

Controller-to-pilot and pilot-to-controller data messages will need to be transferred in the shortest time possible, specially in very high density traffic airspaces where aircraft will have to fly very close to each other.

The length of a data message has a huge impact on message transit delay (time elapsed between a message is transmitted and it is received at the other end of the data link) and communications costs, specially when satellite data link is being used and therefore communications costs depend on the number of bits being transmitted. ATC data messages, specially high priority ones, should be the shortest in length possible in order to be transferred rapidly.

Fortunately most transactions between pilot and controller and controller and pilot are performed by means of a small number of different messages. The text of these messages could be correlated with numbers (0, 1, 2, ... etc.), these numbers in turn, if they were not more than 256 could be encoded in just one octet (8 bits) and transmitted in place of the messages themselves. Of course, de-coding and de-correlation is needed at the receiving end of the data link in order to replace the encoded number with the message itself before presenting it to the pilot or controller. The numbers could be used without reference to a given language, and would have its equivalence to any language selected by the user at each end of the data link. For this purpose, numbers-messages dictionaries should be developed, one for each language required. It is evident that transmitting the message reference number instead of the message itself implies a very significant reduction in transmission length, and therefore a reduction of communication channel loading and message transit delay.

Selection of language (dictionary) could be done at both ends of the data link, avoiding the need of having to use a language not well-known to the user. For example, the pilot could be using english and the controller russian. This could avoid problems related to language difficulties or misunderstandings between controller and pilot, poor or non-standard phraseology, and misinterpretation of messages. The use of plain language (data messages not correlated with numbers), would continue to be necessary for non routine messages not included in the numbers-messages dictionaries.

A paper titled "ATS messages-coding", presenting all the above ideas and proposing to reduce the size of the ATS messages by using a message reference number instead of the message itself, was submitted by Spain to the ICAO Aeronautical Mobile Satellite Service Panel, second meeting, Montreal, 28 March-7 April 1989. The following is quoted from the meeting Report on Agenda Item 4: "The paper proposing to establish a common message compact coding scheme as well as standard phrase coding for ATS was discussed. The panel acknowledged the value of such an approach on reducing communication channel loading". The panel also issued a recommendation urging to develop message encoding schemes so as to be adopted by ICAO as soon as possible.

Attachment 1 contains one example of a possible numbers-messages english dictionary including some of the most common messages used in ATC. Attachment 2 contains the spanish dictionary. Attachment 3 describes some practical examples where one can see the significant reduction in length of the messages when they are correlated to numbers. All this material belongs to the spanish paper presented to the panel.

CPDLC

ICAO has developed and published in 1995 Circular 256-AN/152 containing requirements and procedures related to data communications between controller and pilot. This material, which is the result of years of work, has been named CPDLC.

Controller-Pilot Data Link Communications (CPDLC), which is an integral part of the ICAO CNS/ATM systems (FANS concept), is defined in the ICAO Circular as a means of communications between controller and pilot using data link instead of voice. CPDLC includes clearances, expected clearances, requests, reports and related ATC information. A "free-text" capability is also provided to exchange information not conforming to pre-defined formats.

CPDLC will significantly change the way pilots and controllers communicate. Sending a message by CPDLC consists of selecting the addressee (aircraft callsign or ATC unit identification), selecting the appropriate message from a displayed menu or by other means which allow fast and efficient message selection, and executing the transmission. Nevertheless voice communications will be available to supplement data link system operations.

CPDLC will be applied in order to overcome a number of shortcomings of voice communications, such as voice channel congestion, misunderstandings due to bad voice quality and/or misinterpretation, and corruption of the voice messages due to simultaneous transmissions. CPDLC will also be applied to allow direct and efficient linkages between ground and cockpit systems, which will in turn reduce controller and pilot workload and will allow to increase air-traffic system capacity.

CPDLC shall be used to replace voice only when it implies a reduction in controller's workload or in situations where the use of voice

communications is considered not efficient. ICAO recommends that the effect of CPDLC on operations should be carefully studied before deciding the extent to which voice will be replaced by data link.

A CPDLC system consists of six major components: pilot interface, airborne avionics, data link, ground communications interface, ATC automation and controller interface. Both pilot and controller interfaces shall be efficient, easy to operate, provide a rapid message input mechanism and a means to display air-ground messages. In accordance with the ICAO Circular, air traffic services providers are the one to define and develop specific

controller interfaces tailored to their particular needs.

In order to reduce the length of the messages to be transmitted via the data link, in turn reducing message transit delay and channel loading, CPDLC uses the same basic philosophy as proposed by Spain to the Aeronautical Mobile Satellite Service Panel, second meeting, in April 1989. CPDLC transmits via the data link the message reference number (a few bits) instead of the message itself (generally many bits).

The ICAO Circular contains a numbers-messages dictionary which correlates message reference numbers with message texts. Attachment 4 contains a practical example that shows how

significantly the correlation/encoding scheme used by CPDLC reduces the length of a typical controller-pilot message.

David Diez Fernandez
(AENA)

Ardasa

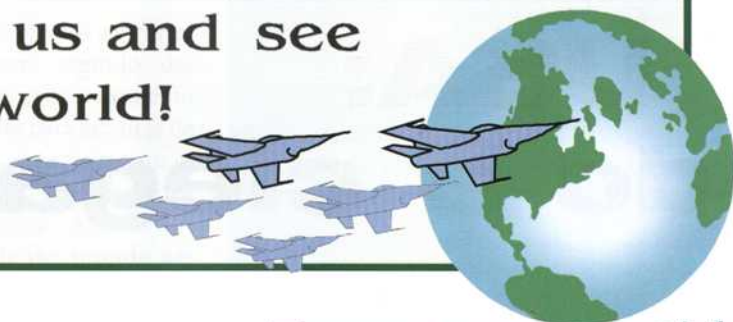
Concesionario Oficial



- Las mejores condiciones de compra y atención preferente a los lectores de *ATC magazine*
- Gran stock de vehículos de ocasión "Garantizados"
- Financiación a su medida con Volkswagen Credit

Audi: Capitán Haya, 35. 28020 Madrid - Telf: 556 18 11/18 95/16 51
Volkswagen: Avda. Carlos Sáinz, 39 - Leganés. 28914 Madrid - Telf: 694 11 24

Join us and see
the world!



Empresas y entidades que reciben ATC Magazine en España

Abengoa	Andersen Consulting	Gestair	Royal Air Maroc
Adria Airways	Ardasa	Ghana Airways	Royal Jordanian Airlines
Aeca	Artac Aviación	Hapag Lloyd	S.A.S.
Aefa	Athena Seguros	Helicópteros de Sureste	Sabena
Aena	Aspa	Helicsa	Sainco
Aeroflot	Austrian Airlines	Helimar	Sanitas
Aerlingus	Auxini	I.A.T.A.	Saudia
Aeroalbatros	Aviaco	Iberia Líneas Aéreas	Senasa
Aeroclub de Sabadell	Avianca	Ibertrans Aérea	Sepla
Aeroclub de Valencia	Balkan Airlines	Iceland Air	Siemens
Aerofun	Banco de Santander	Indra	Singapore Airlines
Aerolíneas Argentinas	Bankinter	Iran Air	Spanair
Aerolloyd	BCM Airlines	Isdefe	Swiftair
Aeromadrid	Binter Canarias	Japan Airlines	Symbol
Aeroméxico	Binter Mediterraneo	King's College	Syrian Airlines
Aeronor	Bovis	K.L.M.	Tadair
Aeropart's	Braathens	Korean Air	TAF Helicopters
Aerotec	British Airways	Kuwait Airways	TAP Airportugal
Aeroway	Carelia Motor	LTE/LTU	Tarom
Agroman	Caudal Seguros	LAC Canarias	TAS
Air Afrique	Condor	LAN Chile	Tavasa
Air Algerie	Construcciones y	Libreria Miguel-Creus	Telefónica
Air Belgium	Contratas	LOT	Thai Airways
Air Berlin	C.A.S.A.	Lufthansa	Thamesis
Air Canada	Continental Airlines	Malaysia Airlines	Tormo & Asociados
Air Dolomiti	Coopers & Lybrand	Malev	Toshiba
Air europa	Cronomar	McCann-Erickson	Tunisair
Air France	Crossair	Media Estrategia	Turkish Airlines
Air Holland	Cubana de Aviación	Meridiana	Tyrolean Airlines
Air India	C.S.A.	Olympic Airways	TWA
Air Inter	Data General	Opel Motor Gas	Ukraine International
Air Malta	Diarsa	Page Iberica, s.a.	Unisis
Air Mauritius	Digital	Pan Air	United Airlines
Air Nostrum	Dragados y	Panavia	Universidad Autónoma
AirSeychelles	Construcciones	Paunkair	de Madrid
Air Track	Egyptair	Philippine Airlines	Universidad Carlos III
Air Zaire	E.T.S.I. Aeronáuticos	Pluna	Usair
Airbus Industrie	Editorial Paraninfo	Portugalia	Varig
Airbusiness	French Airlines	Publibus	Vasp
Airman	D.G.A.C.	Regional Airlines	Viasa
Airmed 39-0	Entrecanales y Tavora	Revista Airline92	Virgin Express
Airtel	Euralair	Revista Avión Revue	Viva Air
Alcatel	Europlane	Revista Aeronáuticos	Vol-Air
Alitalia	Finnair	Revista Aviación Ligera	Yago College
America West Airlines	Fly Centre	Revista Empuje	
American Airlines	Futura	Revista Mach.82	
American Fyfers	Garuda Indonesia	Revista Redat	