

# El avión Canadair CL-215

## Un joven con el corazón de un anciano

GONZALO RAMOS JACOME,  
*Teniente Coronel de Aviación*

**E**N octubre del año 1967, veinte meses después de que comenzara la fase de producción, efectuó su primer vuelo, desde la pista de la factoría CANADAIR LIMITED en Montreal, el avión CL-215.

Veinte meses fue el tiempo que transcurrió desde el día 1 de febrero de 1966, en que se firmó el pedido de 30 aviones de este tipo por los gobiernos de Francia y la Provincia de Quebec, en Canadá, para emplearlos básicamente en la lucha contra los incendios forestales.

Este lapso de tiempo representa la culminación de un desarrollo proyectado con el fin de obtener la configuración del avión ideal para el lanzamiento de agua sobre los incendios forestales y también, mediante sencillas conversiones, poder utilizarlo para otros usos, tales como transporte de personal o carga, búsqueda y salvamento, vigilancia de costas, fumigación, tratamiento de la polución del mar, etc...

Este desarrollo comienza en el año 1960, cuando la empresa CANADAIR LIMITED concibe un pro-

yecto para conseguir un avión destinado a operar, tanto con fines comerciales como de interés para las Fuerzas Armadas, en las regiones del norte de Canadá, constituidas principalmente por zonas de bosque, con numerosas superficies de agua y con muy escasa población.

Los estudios iniciales dieron por resultado que el ideal para este cometido sería un hidroavión bimotor, de tipo flotadores, con peso bruto de unos



5.700 kgs. y carga útil de unos 2.800 kgs.

Simultáneamente con esta necesidad, fue creciendo el problema de los incendios forestales y, por consiguiente, las pérdidas económicas que originaban.

Surge también, por tanto, la necesidad de encontrar un tipo de avión capaz de lanzar sobre estos incendios mayor cantidad de agua de la que, hasta ese momento, lanzaban los aviones que se utilizaban para este cometido. Después de estudios conjuntos con el Servicio Nacional de Bosques, se estimó que la carga de agua ideal debería estar entre los 4.500 lts. y 6.800 lts.

Ante este nuevo planteamiento, CANADAIR abandona su proyecto inicial y se empeña en diseñar y conseguir un avión especialmente concebido para el lanzamiento de agua sobre los incendios forestales.

Sin embargo, pronto se hizo evidente que el proyecto de un avión solamente para el cometido de lanzamiento de agua no conduciría a un programa viable. El avión tendría anualmente un período de utilización muy limitado, en función de la temporada de incendios forestales.

Nuevamente se establecen conversaciones con el Servicio Nacional de Bosques y el Consejo Nacional de Investigación, con objeto de transformar este proyecto inicial en otro orientado a conseguir un avión mayor, capaz de ser empleado en otros cometidos fuera de la temporada de incendios forestales pero que, sin embargo, cumpliera las exigencias básicas que se consideraban necesarias para el "avión ideal" de lanzamiento de agua sobre los incendios forestales.

#### COMPARACION DEL "AVION IDEAL" DEL CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACION CON EL AVION CANADAIR CL-215

	AVION IDEAL	CL-215
Tipo de avión	Anfibio	Anfibio
Peso bruto máximo	De 18.000 a 27.000 Kgs.	19.731 Kgs.
Capacidad de agua	De 3.500 a 9.000 Lts.	5.443 Lts.
Número de motores	2	2
Carrera de despegue	900 mts.	808 mts.
Velocidad de subida	De 5 a 6 mts.	5,08 mts.
Velocidad de crucero	De 225 a 240 Km/h.	296 Km/h.
Velocidad de lanzamiento	De 145 a 205 Km/h.	175 km/h.
Velocidad de pérdida	De 110 a 185 Km/h.	De 105 a 165 Km/h.
Carrera de carga de agua (Salvando obstáculo de 15 mts. a la entrada y a la subida)	De 1.500 a 1.700 mts.	1.218 mts.
Autonomía sobre el incendio	4 horas	De 4 a 5 horas
Autonomía total	De 6 a 7 horas	De 6 a 7 horas
Campo de visión	Excelente	Excelente
Empleo como utilitario	Si	Si
Empleo como fumigador	Si	Si

En base a estos requisitos surgió el proyecto inicial del avión CL-215. Se concibió como un bimotor anfibio, tipo canoa, de ala alta, con peso bruto de 18.825 kgs. y carga máxima de 5.443 kgs..

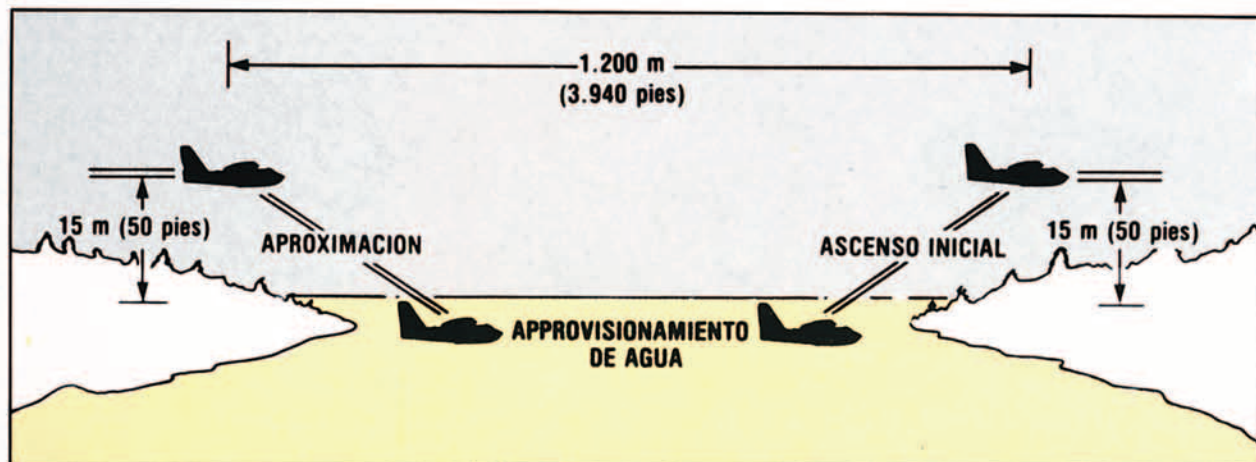
La principal innovación que presentaba, en comparación con el resto de los aviones que hasta entonces se utilizaban para la lucha contra los incendios forestales, era el sistema de carga de agua.

Para efectuar ésta, el avión una vez que ha amerizado, se desliza sobre la superficie del agua, sobre el "rediente", y por simple presión dinámica del agua sobre la boca de una sonda giratoria, situada inmediatamente detrás del "rediente", se efectúa el llenado de los dos depósitos. Una vez que estos se encuentran llenos, la sonda se sube

y el avión despegue de la superficie del agua.

La carga de agua se alojaba en dos depósitos situados en la parte central del fuselaje, formando un conjunto integrado con su estructura, con parte sobre y bajo el piso. La carga de agua de los dos depósitos se efectuaría, tal como se ha indicado, mediante una sonda única, retráctil, alojada en la parte inferior de la quilla del casco.

Conforme fue avanzando el desarrollo del avión se fueron introduciendo modificaciones al proyecto inicial, especialmente en las áreas de aerodinámica e hidrodinámica. Con respecto a la aerodinámica, se realizaron análisis y experiencias en túneles aerodinámicos con una combinación de elementos de bordes de ataque y flaps, con el fin de





Avión CL-215 tailandes en versión Búsqueda y Salvamento

conseguir el perfil óptimo en cuanto a características de vuelo a baja velocidad.

Se eliminaron los montantes de los planos al fuselaje, —que tenía el proyecto inicial—, con un incremento del peso del plano despreciable.

La parte de los depósitos de agua que estaba sobre el piso del fuselaje se hizo desmontable, para así poder disponer de un espacio interior continuo.

En cuanto a la hidrodinámica, aspecto fundamental para la operación con este avión, la línea del casco fue diseñada y desarrollada con el fin de conseguir:

— Bajas cargas de impacto en el agua y, por tanto, poco peso del casco.

— Buenas características de salpicado, evitando que éste alcance al parabrisas, hélice, flaps y empenaje de cola.

— Baja resistencia hidrodinámica, especialmente a la velocidad de carga del agua.

— Evitar rebotes al amerizaje y conseguir un centrado estable, especialmente a la velocidad de carga del agua.

— Buena estabilidad en profundidad, para evitar que caiga de cola.

— Diseño de líneas sencillas, para facilitar y abaratar la construcción.

#### ELEMENTOS NUEVOS QUE SE INCORPORAN AL AVION CL-215 VERSION BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

- Aumento de la capacidad de combustible.
- Aumento de la capacidad de energía eléctrica.
- Aumento de las dimensiones de las puertas de acceso.
- Puesto de radionavegante.
- 2 puestos de observadores/busca-dores.
- Radar de búsqueda.
- JFF/SIF.
- DME.
- UHF.
- Radioaltímetro.
- Localizador de colisión, actuando por impacto.
- Antihielo en parabrisas y hélice.
- Antihielo en plano y empenaje de cola.
- Herrajes para tres literas.
- Armario y mesa plegable.
- Servicio higiénico-químico.

Durante las pruebas hidrodinámicas se comprobaron los efectos de diferentes perfiles de proa, ángulos de quilla, rediente, ángulos de popa, salpicado, sondas de carga de agua, resistencia del casco, centrado, etc. Una vez evaluadas todas estas pruebas, se obtuvo finalmente un diseño del casco que proporcionó excelentes características en el amerizaje y despegue, con un margen no común de estabilidad y

centrado, con baja resistencia hidrodinámica y con salpicado despreciable.

La sonda retráctil para la carga de agua fue sustituida por dos giratorias, situadas detrás del pendiente del casco.

Una vez introducidas todas estas modificaciones, la configuración final del avión CL-215 fue la de anfíbio, bimotor, ala alta cantilever, y proyectado para el doble cometido de lanzamiento de agua sobre los incendios forestales y transporte de personal o carga.

El diseño de la estructura del avión incorporó toda la tecnología desarrollada y experimentada anteriormente por CANADAIR LIMITED durante sus programas relativos a una gran gama de aviones comerciales y militares, especialmente en lo referente a investigaciones estructurales en las zonas de aligeramientos de pesos, diseño de paneles de compresión, conceptos de seguridad contra fallos, propagación de fisuras y límite de fatigas.

Todas las partes y componentes metálicos se protegieron contra la corrosión por agua salada, mediante los métodos de máxima actualidad y eficacia.

El empleo de equipos y componentes ya experimentados y de probada garantía evitó los programas de desarrollo de cualquier sistema



#### DIMENSIONES DEL AVION CANADAIR CL-215

Envergadura .....	28,60 mts.
Longitud .....	19,82 mts.
Altura .....	8,92 mts.
Superficie alar .....	100,00 mts.
<b>Cabina:</b>	
Longitud .....	9,39 mts.
Ancho máximo .....	2,39 mts.
Altura máxima .....	1,90 mts.
Puerta anterior .....	1,02 mts. por 1,37 mts
Puerta posterior .....	1,02 mts. por 1,12 mts.

#### PESOS DEL AVION CANADAIR CL-215

Peso máximo al despegue (desde tierra) .....	19.730 Kgs
Peso máximo al despegue (desde el agua) ...	17.100 Kgs
Peso máximo sin combustible .....	19.278 Kgs
Peso máximo al aterrizaje .....	16.783 Kgs
Peso máximo de carga útil .....	5.443 Kgs
Peso máximo de combustible .....	4.246 Kgs

#### DATOS OPERATIVOS DEL AVION CANADAIR CL-215

(Atmósfera ISA, al nivel del mar)	
Carrera de despegue, salvando un obstáculo de 15 mts.	
Desde tierra, con 19.730 Kgs. (43.500 lbs) .....	808 mts.
Desde agua, con 17.100 kgs. (37.700 lbs) .....	799 mts.
Carrera de aterrizaje, salvando un obstáculo de 15 mts.	
Sobre tierra, con 15.600 kgs.: 733 mts.	
Sobre agua, con 16.783 kgs.: 835 mts.	
<b>Velocidad de subida:</b>	
Dos motores, potencia máxima continua, con peso de 19.730 kgs. flaps a 0° ..	5,08 mts/sg.
Un motor, potencia de despegue, con 17.100 kgs. y flaps a 0° .....	1,25 mts/seg
<b>Velocidad de crucero:</b>	
Potencia máxima de crucero, con 18.594 kgs. a 3.000 mts. ....	291 Kms/h
<b>Velocidad de desplome:</b>	
Potencia nula con 15.600 Kgs. y flaps a 25° .....	117 Kms/h

o equipo mayor, excepto el de martinets hidráulicos especiales empleados en el tren de aterrizaje, sistema de lanzamiento de agua y flaps.

En su configuración para la lucha contra incendios forestales, el avión lleva instalados en el fuselaje dos depósitos de agua, de 2.725 Lts. de capacidad cada uno. La parte inferior forma parte de la estructura permanente del avión, mientras que la superior es desmontable.

La descarga del agua se efectúa mediante dos compuertas, una por cada depósito, situadas en la quilla y acondicionadas hidráulicamente. Puede abrirse de forma simultánea o independientemente.

En esta configuración el avión dispone asimismo de ocho asientos de lona, plegables, dispuestos en dos bancos laterales situados delante de los depósitos de agua.

En la configuración para transporte de personal, el avión dispone de 19 asientos de lona, plegables dispuestos en bancos laterales.

En cuanto a la configuración para transporte de carga, sin asientos ni parte superior de los depósitos de agua, el piso del avión dispone de los suficientes puntos de anclaje para la fijación de la carga.

Con respecto al grupo propulsor, los factores que se consideraron durante la fase de desarrollo para la elección del tipo de motor, en base a sus condiciones de operación, baja altura, ciclos frecuentes de aplicación de máxima potencia, ambiente atmosférico húmedo y frecuentemente corrosivo, fueron:

- Características de los motores disponibles.
- Seguridad y fiabilidad.
- Mantenimiento
- Disponibilidad en el mercado de motores, accesorios y repuestos.
- Precios.

Se desechó la posibilidad de instalar motores turbohélice, en base principalmente a las peores características de aceleración, mayor consumo de combustible a baja altura, menor resistencia a la corrosión por agua salada, y mayor pérdida de potencia sobre la zona del incendio.

En consecuencia con los estudios, antes citados, la decisión final para dotar al avión CL-215 recayó sobre el motor Pratt-Whitney R-2800-83 AM-2AH, de 18 cilindros en doble estrella, que proporciona una poten-

cia máxima al despegue de 2.100 Hp. y potencia máxima continua de 1.800 Hp.

Este tipo de motor del cual originariamente se fabricaron más de 37.000 unidades, ya no estaba en producción si bien continuaba dotando a un variado tipo de aviones, tales como Convair, Douglas DC-6, B-26, Curtiss C-46, Martin 404, etc.

Los motores que adquirió CANADAIR procedían de surplus de la USAF. Antes de su revisión para la "puesta a cero horas" se exigió que el motor básico tubiera un máximo de "tiempo total de funcionamiento desde nuevo" de 2.000 horas. Asimismo se verificó el que una serie de sus elementos, especialmente sujetos a esfuerzo o desgastes, fueran completamente nuevos.

Del total de setenta motores que adquirió CANADAIR para dotar a la primera serie de aviones CL-215 y obtención de repuestos, cuarenta y siete de ellos tenían un "tiempo total de funcionamiento desde nuevo" de menos de 800 horas y en todos los restantes este tiempo era de menos de 1.150 horas.

Concretamente, los motores que dotaron a los dos primeros aviones CL-215 entregados al Ministerio del Aire en febrero de 1971 tenían,



*Compuertas del depósito del agua dispuestas para el lanzamiento.*

antes de efectuarles la revisión para su "puesta a cero horas", unas horas de vuelo que oscilaban de 181 a 834 horas respectivamente.

Una vez iniciada la actividad de los aviones CL-215 en España, un gran número de las averías que fueron surgiendo se derivaban del sistema de encendido de los moto-

res, que era de alta tensión, problemas que también surgían en el resto de los operadores del CL-215.

Esto, unido a que para la obtención de repuestos para la serie del motor 83 AM-2AH se preveían dificultades a medio plazo, hizo concebir a CANADAIR el proyecto de sustituir los motores del CL-215



*El modelo CL-215L, con un grupo propulsor moderno, empezó a entregarse a los usuarios en 1989.*

por los de la serie de R-2800-CA-3, algo más modernos y con encendido de baja tensión.

Por otra parte, el Gobierno español planteó la posibilidad de adquirir una nueva versión del avión CL-215 que, además de su cometido de lucha contra los incendios forestales, fuera de esta temporada pudiera ser utilizado para misiones de búsqueda y salvamento.

CANADAIR desarrolla un nuevo sistema para la carga de agua consistente en sustituir las dos sondas giratorias por dos cangilones que, una vez extendidos, sobresalen muy poco del casco del avión. Las características hidrodinámicas del avión permanecen invariables pero el momento de cabeceo durante la carga es mucho menor que el que se producía con el sistema anterior.



Depositos de espuma concentrada y distribución general del sistema mixto de espuma química en el CL-215.

Ante esta nueva posibilidad, CANADAIR desarrolla una nueva del serie del avión CL-215 que, mediante una conversión rápida, puede ser transformado de la versión de extinción de incendios a la de búsqueda y salvamento o viceversa.

Los elementos y sistemas nuevos que se incorporan a esta versión, básicamente consiguen el aumento de la autonomía de vuelo, mejora de las condiciones de vuelo en todo tiempo y posibilitar el reconocimiento y la búsqueda.

El Gobierno español decide la compra de 8 aviones de esta serie, los cuales son entregados desde mayo a noviembre de 1974.

Posteriormente a la entrega de esta serie, con el fin de reducir la distancia de carga de agua así como para facilitar esta maniobra,

Ello redundaba en una necesidad de un menor entrenamiento para el piloto, menor fatiga y, sobre todo, menor distancia para la carga de agua, reduciéndose de 930 mts. a 488 mts.

Este sistema de carga de agua puede también ser instalado en los aviones CL-215 de las dos series anteriores, sustituyendo al que inicialmente tenían. Con respecto a los aviones del Ejército del Aire, esta modernización fue realizada en la maestrana Aérea de Albacete.

A partir del año 1978 CANADAIR empieza a entregar la tercera serie del avión CL-215, la cual ya incorpora de fábrica este nuevo sistema de carga de agua.

Ante el creciente problema de los incendios forestales en España así como para reponer las pérdidas

sufridas por accidentes, el Gobierno español adquiere siete unidades de esta serie, versión para la extinción de incendios forestales, las cuales son entregadas desde abril a agosto de 1979.

Posteriormente se adquieren tres unidades más, lo que hace un total de veinte aviones CL-215 los adquiridos por el Gobierno español.

En la actualidad, el CL-215 es el avión anfibia más versátil de los existentes, habiendo demostrado su gran efectividad en la lucha contra los incendios forestales. En base a esto, ha sido adoptado y se encuentra en servicio en Canadá, España, Francia, Grecia, Tailandia, Venezuela y Yugoslavia.

Ante el problema que ya supone el conseguir motores R-2800-CA3 en condiciones aceptables para una nueva serie de estos aviones, así como las mejores condiciones y rendimiento operativo que, para el vuelo de extinción de incendios forestales ofrecen los motores turbohélices que en la actualidad existen, CANADAIR está desarrollando el modelo CL-215 T. Básicamente, consiste en la célula y sistemas del modelo actualmente en servicio, —cuyos comportamientos y rendimiento están suficientemente probados—, con un grupo propulsor turbohélice Pratt-Whitney P.W. 120.

Este nuevo modelo mantendrá las condiciones y características de vuelo del modelo anterior, —operación desde superficies cortas semipreparadas, oleajes de hasta 4 pies de altura, excelentes cualidades de vuelo a baja velocidad y altura—, e incorporará las ventajas que supone el disponer de un grupo propulsor moderno, de fiabilidad, rendimiento y prestaciones suficientemente demostradas.

En cuanto a sus dimensiones, posibilidades de transporte de personal o carga y especificaciones operativas, sus parámetros son muy similares a los del modelo actual.

Según el desarrollo de este proyecto, está previsto que el prototipo del CL-215 T efectúe su primer vuelo en otoño de 1988 y las entregas a los usuarios podrían iniciarse en junio de 1989.

El CL-215 T todavía no ha efectuado su primer vuelo. Con toda seguridad, este vuelo confirmará que al joven se le puede implantar el corazón que, por sus condiciones, cualidades y vigor físico, merece. ■