

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 11 de febrero de 2008; 18:29 h local
Lugar	Aeropuerto de Valencia

AERONAVES

Matrícula	PH-DMQ	EC-KLL
Tipo y modelo	De Havilland Canada DHC-8-315Q	Gulfstream G200
Explotador	Air Nostrum	Executive Airlines

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY 123A	PRATT & WHITNEY 306A
Número	2	2

TRIPULACIÓN

	Piloto	Copiloto	Piloto	Copiloto
Edad	50 años	30 años	35 años	37 años
Licencia	ATPL	CPL	ATPL	ATPL
Total horas de vuelo	7.350 h	369 h	3.300 h	4.037 h
Horas de vuelo en el tipo	2.000 h	199 h	100 h	108 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			4			3
Pasajeros			28			3
Otras personas						

DAÑOS

Aeronave	Menores	Menores
Otros daños	Ninguno	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Transporte público de pasajeros	Transporte público de pasajeros
Fase del vuelo	Rodadura	Rodadura

INFORME

Fecha de aprobación	28 de octubre de 2009
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Antecedentes del vuelo

El lunes 11 de febrero de 2008 la aeronave EC-KLL, procedente del Aeropuerto de Torrejón, aterrizó a las 18:24¹ h por la pista 30 del Aeropuerto de Valencia con 6 personas a bordo. Abandonó la pista por la calle de rodaje H6 y fue autorizada a rodar hasta el punto de espera de pista de H5 donde debía detenerse. Allí le estaba esperando un señalero para, posteriormente, cruzar la pista y acceder a la plataforma sur (figura 2).

Tres minutos después del aterrizaje de la aeronave EC-KLL, la aeronave PH-DMQ, procedente del Aeropuerto de Sevilla, aterrizó con un total de 32 personas a bordo. Abandonó la pista por la calle de rodaje H7 y fue autorizada a rodar por la calle de rodaje N, perpendicular a H5, hasta la puerta B donde le estaba esperando un señalero (figura 2).

A las 18:29 horas, durante el tránsito de la aeronave PH-DMQ por la calle de rodaje N y con la aeronave EC-KLL detenida en H5, se produjo el impacto del extremo del plano derecho de la primera con el estabilizador vertical de la segunda, produciendo daños menores en cada una de ellas (figura 1). La aeronave PH-DMQ continuó rodando hasta



Figura 1. Daños en las aeronaves EC-KLL y PH-DMQ

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local registrada por la torre de control.

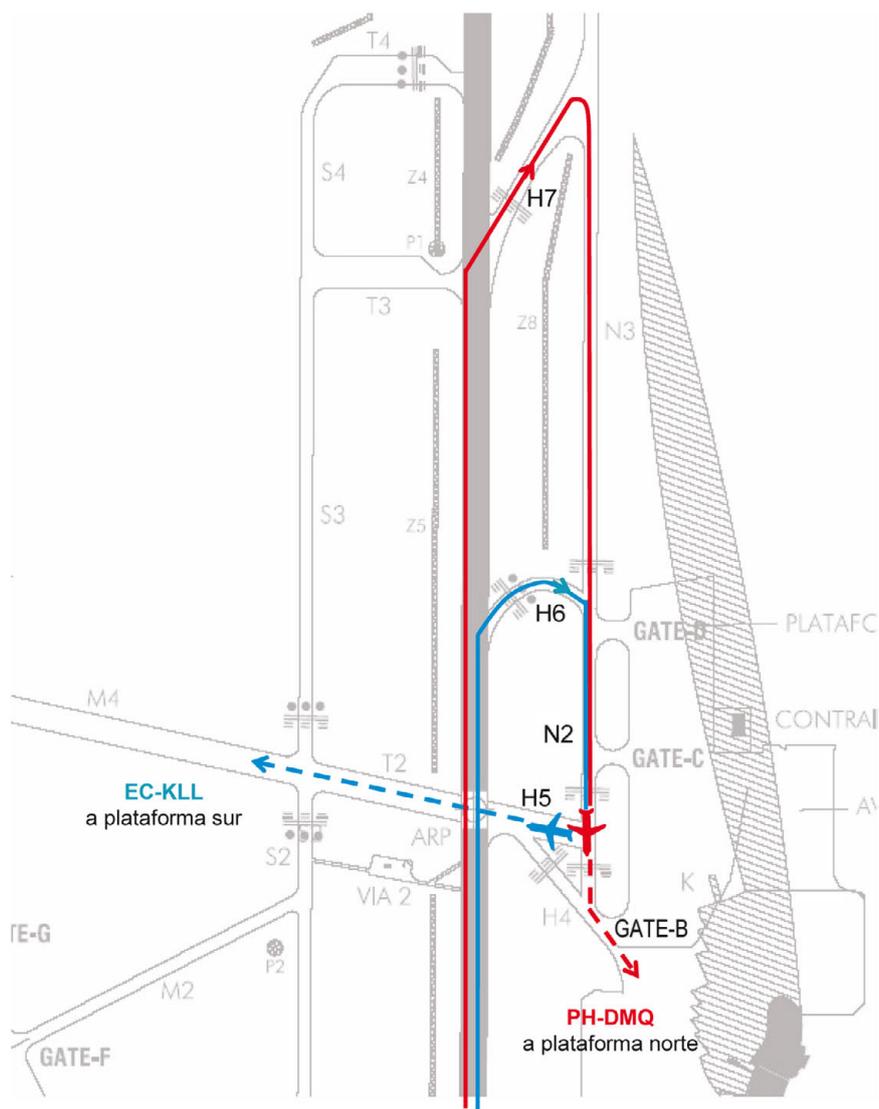


Figura 2. Trayectorias de rodadura de las aeronaves EC-KLL y PH-DMQ

alcanzar el coche de señaleros y con éste hasta su puesto de estacionamiento en la plataforma norte. La aeronave EC-KLL, tras confirmación por parte de su señalero de los daños que tenía, rodó por sus propios medios hasta su puesto de estacionamiento en la plataforma sur.

Las condiciones meteorológicas eran de buena visibilidad y con luz diurna aunque próximo al ocaso.

1.2. Información ATC y de registradores de vuelo

Las comunicaciones ATC mantenidas por la torre de control del Aeropuerto de Valencia con las aeronaves confirman la siguiente secuencia:

- 17:24:15 Aterrizaje de la aeronave EC-KLL.
 17:24:53 Autorización de ATC a EC-KLL a rodar a H5 y mantener corto de pista.
 17:27:10 Aterrizaje de la aeronave PH-DMQ.
 17:27:28 Llegada a H5 de EC-KLL.
 17:27:40 Autorización de ATC a PH-DMQ a rodar hasta puerta B.
 17:29:20 Impacto de las aeronaves PH-DMQ y EC-KLL.

1.3. Información del aeródromo

El plano de aeródromo para movimientos en tierra publicado en vigor en el momento del incidente presentaba, para la zona en la que se produjo el impacto, la siguiente configuración: dos puntos de espera en pista en la calle de rodaje N2, uno en la calle de rodaje H4 y ninguno en H5 (figura 3).

La configuración real del aeropuerto para la misma zona constaba de (figura 3):

- Una señal de instrucción obligatoria NO ENTRY en H4.
- Un punto de espera de pista y un punto de espera intermedio en H5. El punto de espera de pista de H5 estaba dotado de luces de barra de parada y una señal de información en el pavimento con la inscripción H5 en letras amarillas sobre fondo negro colocadas detrás de las líneas discontinuas. No había letreros. El punto de espera intermedio no tenía luces.
- Dos puntos de espera intermedios en N2 (figura 3) ninguno de los cuales tenía luces.
- En la intersección de H5 con la pista 12/30 se había construido una zona de transición curva con la pista con objeto de convertir H4 en una calle de salida rápida de la pista 12.

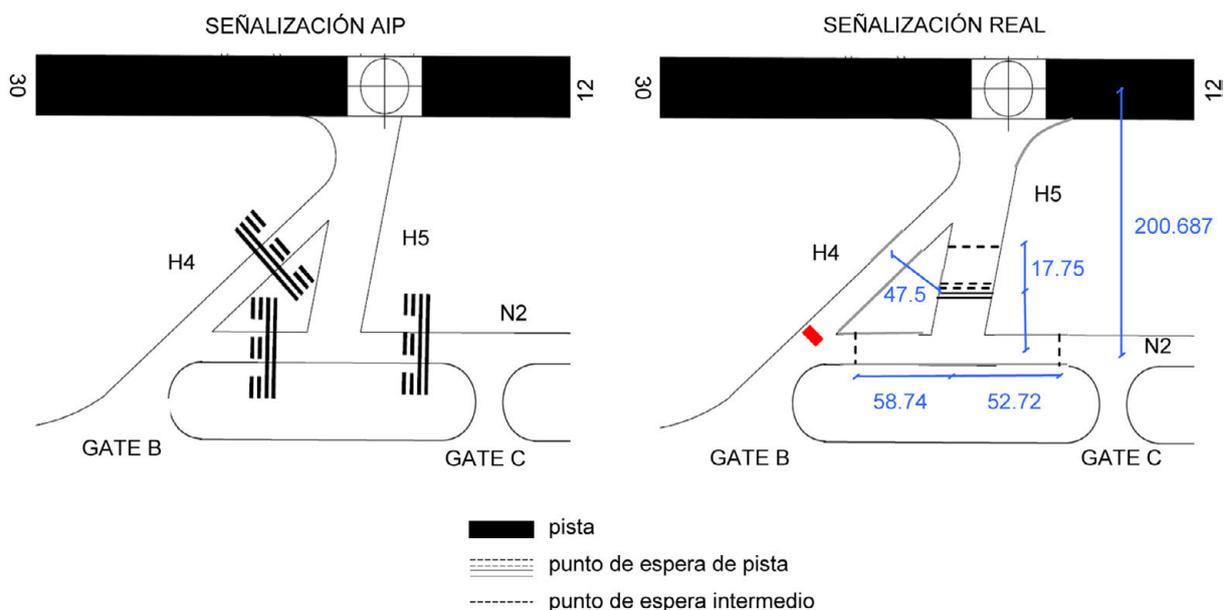


Figura 3. Señalización en la zona del impacto (distancias en metros)

El Aeropuerto de Valencia había sufrido una remodelación importante en la primavera de 2007 y continuaba con obras de menor entidad en el momento del incidente. Fruto de estas obras, la clasificación del aeródromo, de acuerdo con OACI, había pasado de ser 4D a 4E.

En el momento del incidente no existía publicado en el AIP ninguna restricción de rodaje por N2 ni en condiciones normales ni en condiciones de baja visibilidad, y en los procedimientos generales de rodaje se especificaba que los pilotos son los responsables de evitar colisiones con otras aeronaves durante el rodaje en la plataforma y en las zonas no visibles desde la torre.

1.4. Ensayos e investigación

1.4.1. *Declaraciones*

La tripulación de la aeronave PH-DMQ declaró que vio a la aeronave EC-KLL detenida en H5. El comandante, situado a la izquierda, era el piloto a los mandos. Ambos pilotos iban mirando hacia afuera al aproximarse y pensaron que había suficiente espacio para pasar. En el momento exacto de la colisión no existía visibilidad desde el asiento de la izquierda del comandante con respecto a la aeronave EC-KLL que se encontraba a su derecha. Aunque se estaba haciendo de noche, la visibilidad era buena.

El comandante de la aeronave EC-KLL declaró que notó un golpe en la zona trasera del avión y que cuando miraron vieron cómo les sobrepasaba la aeronave PH-DMQ.

El señalero de la aeronave EC-KLL declaró que esta aeronave se encontraba bien situada en el punto de espera, a unos 2 metros como máximo de la señal. El vehículo de señaleros estaba a la izquierda de la aeronave aunque generalmente se sitúan delante de las aeronaves.

El controlador declaró que desde la torre vigiló a los dos tráfico durante la rodadura sin observar ninguna irregularidad y que autorizó al PH-DMQ hasta la puerta B por no existir ninguna limitación de rodaje entre H5 y la calle N y considerar que había suficiente espacio. La visibilidad era buena.

1.4.2. *Cálculos de distancias*

Teniendo en cuenta la longitud de la aeronave EC-KLL (18,97 m), la envergadura del PH-DMQ (27,43 m), la distancia real entre el punto de espera de pista de H5 y el eje de la calle de rodaje N2 (35,45 m) y suponiendo a las aeronaves colocadas exactamente en la señal del punto de espera y rodando por el eje respectivamente, la distancia de separación entre ambas era de 2,7 m.

1.4.3. *Consulta a la DGAC*

Como consecuencia del incidente se realizó una consulta a la DGAC con objeto de confirmar los criterios para el establecimiento del punto de espera de pista de H5 respecto a la pista y calles de rodaje H4 y N2. En su estudio, la DGAC valoró que no incumplía ninguna pauta de las definidas por el Anexo 14 de OACI.

1.5. Información adicional

1.5.1. *Distancias y señalización de aeródromos*

No existe publicada en España normativa sobre diseño de aeródromos. En la práctica se usa como referencia el Anexo 14, volumen I, de OACI. En él se define que en los aeródromos cuya clave de referencia sea 4E podrán operar aeronaves cuya envergadura esté comprendida entre 52 y 65 m exclusive (tabla 1.1 anexo 14).

Para la protección de la pista se establece que la distancia mínima entre el eje de la pista y un punto de espera de pista, para aeródromos con número de clave 4 y con aproximaciones de precisión de categoría I, II y III debe ser de 90 m (tabla 3.2 anexo 14). La distancia de separación entre el eje de una pista y el eje de una calle de rodaje, para una pista de vuelo por instrumentos en un aeródromo 4E debe ser de 182,5 m (tabla 3.1 anexo 14).

En relación con las calles de rodaje, se establece una distancia de separación entre el eje de una calle de rodaje (que no sea de acceso a un puesto de estacionamiento) y un objeto de 47,5 m (tabla 3.1 anexo 14). Esta distancia es la correspondiente a la franja dentro de la cual debe estar situada cualquier calle de rodaje, que no sea de acceso a un puesto de estacionamiento, y en la que no debería situarse ningún objeto que pueda poner en peligro a los aviones en rodaje (3.11.1, 3.11.2 y 3.11.3 anexo 14).

Cuando se emplace una señal de punto de espera intermedio en la intersección de dos calles de rodaje pavimentadas, se colocará a una distancia suficiente del borde de la calle que la cruce para proporcionar una separación segura entre aeronaves en rodaje (5.2.11.3 anexo 14). La señal de punto de espera intermedio consistirá en una línea simple de trazos (5.2.11.5 anexo 14). Los puntos de espera intermedios, salvo que tengan barras de parada, irán dotados de luces de punto de espera intermedio cuando estén destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de 350 m (5.3.20.1 anexo 14).

Las señales de punto de espera de la pista, configuración A (doble barra continua y doble barra discontinua) se complementarán con un letrero de designación de pista (5.4.2.3. anexo 14) que, por ser letreros con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo (5.4.2.2 y 5.4.2.12 anexo 14).

Si la autoridad pertinente determina que no es práctico instalar un letrero de información en un lugar en el que normalmente se instalaría, se proporcionará una señal de información en la superficie del pavimento (5.2.17.1 anexo 14). Esta señal debería emplazarse de manera que pueda leerse desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se aproxime (5.2.17.5 anexo 14) y será de color amarillo sobre fondo negro cuando reemplace o complemente un letrero de emplazamiento (5.2.17.6 anexo 14).

1.5.2. *Operación en aeródromos*

El anexo 14 define el punto de espera de la pista como un punto designado a proteger una pista en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y mantendrán a la espera, a menos que la torre de control de aeródromo autorice otra cosa. Respecto al punto de espera intermedio se define como un punto designado destinado al control de tránsito, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y mantendrán a la espera hasta recibir una nueva autorización de la torre de control de aeródromo.

El Reglamento de la Circulación Aérea (RCA)² define los puntos de espera en rodaje como aquellos puntos designados en los que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y se mantendrán a la espera a menos que haya una autorización en contrario por parte de la torre de control de aeródromo.

2. ANÁLISIS

2.1. Posición relativa de ambas aeronaves

El impacto de las aeronaves EC-KLL y PH-DMQ se produjo con la aeronave PH-DMQ rodando por la calle de rodaje N2 y con la aeronave EC-KLL detenida en el punto de espera de pista de la calle de rodaje H5.

Se considera que la aeronave EC-KLL estaba correctamente detenida, teniendo en cuenta que la posición de las aeronaves no se va a poder ajustar exactamente a la ubicación de las señales. Además, en otras circunstancias el coche de señaleros hubiese podido estar delante de la aeronave e igualmente correctamente colocado, con lo que la aeronave EC-KLL se hubiese colocado en una posición más retrasada de lo que estaba en el momento del incidente. En lo que respecta a la aeronave PH-DMQ su desplazamiento por la rodadura N2 fue realizado de forma correcta, sin haberse detectado desviaciones respecto al eje. En cualquier caso, el diseño de las calles de rodaje, por su anchura y márgenes de seguridad, permite ciertas desviaciones ya que se entiende que el desplazamiento de las aeronaves no siempre se desarrolla exactamente

² Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea y enmiendas sucesivas.

por el eje. Por lo tanto, se considera que la posición y desplazamiento de las aeronaves implicadas en el incidente no fueron factores de influencia en el mismo.

La distancia de separación entre ambas aeronaves era de 2,7 m (suponiendo a ambas aeronaves colocadas exactamente en el punto de espera y rodando por el eje). Esta pequeña distancia de separación se vio reducida por la posición no exacta del desplazamiento real de ambas aeronaves y produjo un impacto del plano derecho de la aeronave en rodaje con el estabilizador vertical de la aeronave detenida. La poca profundidad del impacto en la aeronave EC-KLL confirma que la desviación de ambas aeronaves era mínima respecto a sus posiciones nominales y descarta cualquier situación fuera de los márgenes de tolerancia normales de las dos.

Las características físicas de las aeronaves EC-KLL y PH-DMQ no eran las más críticas en cuanto al avión de mayor dimensión que puede operar en el aeropuerto. Si las dos aeronaves hubiesen sido las más críticas en cuanto a envergadura y longitud, se hubiese dado la situación de que el extremo del plano derecho de la aeronave en rodadura por N2 hubiese estado a 3 m de la señal de punto de espera de pista de H5 y que la aeronave estacionada en el punto de espera de H5 hubiese invadido por completo la calle de rodaje N2. En este caso extremo, a pesar de que hubiese existido una autorización por parte de ATC, la aeronave en rodaje se hubiese detenido ante la imposibilidad de continuar el rodaje. En el caso del incidente, el tamaño de las aeronaves permitía dudar sobre el espacio disponible para pasar.

2.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas presentes en el momento del incidente no fueron un factor contribuyente en el mismo, ya que aunque se acercaba la hora del ocaso, ni las tripulaciones, señaleros y controlador declararon haber tenido problemas de visibilidad. Tanto el controlador como la tripulación de la aeronave PH-DMQ eran conscientes de la presencia y posición de la aeronave EC-KLL.

2.3. Autorizaciones ATC

Los registros de comunicaciones de la torre de control del aeropuerto de Valencia han permitido comprobar que la aeronave la EC-KLL se encontraba en una posición previamente autorizada por ATC. La aeronave PH-DMQ se estaba desplazando de acuerdo a una autorización previa de rodaje hasta la puerta B que le eximía de detenerse en el punto de espera intermedio previo a alcanzar H5. Se descarta, por lo tanto, una posición contraria a las instrucciones de control por parte de ninguna de las dos aeronaves.

La función de los dos puntos de espera intermedios de N2 es proteger a las aeronaves que van a cruzar o abandonar la pista por H5 o por H4, ya que es más fácil detener

a una aeronave que rueda a una baja velocidad por N2 que a una que acaba de abandonar la pista por la calle de salida rápida H4, por ejemplo. El sentido de los puntos de espera intermedios es precisamente éste, proteger a las otras aeronaves en rodaje por la calle con la que se cruzan. Quizás hubiera sido más adecuado que la aeronave PH-DMQ hubiera permanecido en el punto de espera intermedio anterior al cruce con H5 hasta que la aeronave EC-KLL hubiese abandonado su posición. Teniendo en cuenta la propia naturaleza y objeto de los puntos de espera, tampoco se consideraría necesaria la publicación de ninguna restricción o advertencia de rodaje por N2.

El controlador era consciente de la posición de la aeronave EC-KLL cuando autorizó a la PH-DMQ a rodar por detrás, teniéndolas en línea de vista desde la torre y vigilándolas, de hecho, durante el rodaje. Nuevamente, si las dimensiones de ambas aeronaves hubiesen sido mayores, tal autorización no se hubiese emitido y hubiese sido más evidente la necesidad de detener en el punto de espera intermedio a la aeronave en rodaje.

2.4. Diseño del aeropuerto

La configuración real del Aeropuerto de Valencia en la zona donde se produjo el impacto tiene los siguientes objetivos:

- (Figura 4A-1) Proteger a las aeronaves en pista de cualquier obstáculo, siendo una aeronave detenida en el punto de espera de pista de H5 un obstáculo. Para ello la separación entre ambos es superior a los 90 m que define el anexo 14.
- (Figura 4A-2) Proteger a las aeronaves en rodaje por N2 de los tráficos en la pista con una separación de 200,6 m, superior a los 182,5 m que define el anexo 14.
- (Figura 4A-3) Detener a una aeronave en el punto de espera de pista H5 para permitir que una aeronave abandone la pista por H4. Para ello la distancia de separación de H4 con un obstáculo, en este caso una aeronave detenida en el punto de espera de pista de H5, cumple con los 47,5 m que establece el anexo 14.

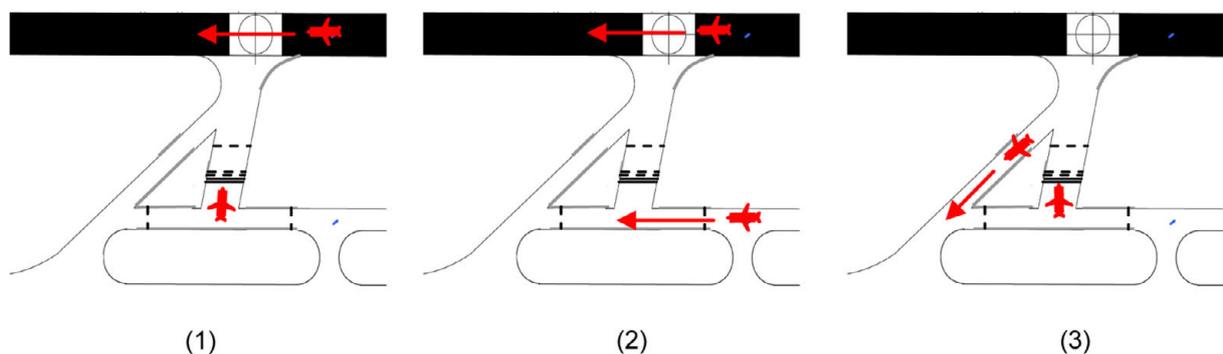


Figura 4A. Tránsito en la zona N2-H5

- (Figura 4B-4) Proteger a las aeronaves en rodaje por H5 mediante la parada de aeronaves en los puntos de espera intermedio de N2 manteniendo una distancia superior a los 47,5 m entre el eje de la calle de rodaje H5 del morro de cualquier avión (por ser considerado como obstáculo). A todos los efectos, esta sería la situación que se dio en el incidente objeto de este informe, en el que la aeronave EC-KLL debería haber tenido la consideración de una aeronave en movimiento por H5.
- (Figura 4B-5) Proteger a las aeronaves en rodaje por N2 mediante la detención de aeronaves en el punto de espera intermedio de H5 manteniendo una distancia superior a los 47,5 m. El punto de espera de pista de H5 detiene a las aeronaves que pretenden cruzar la pista procediendo desde N2 hacia la pista. Sin embargo este punto no supone ninguna obligación para aeronaves que provienen desde la pista hacia N2, razón por la cual se ubica el punto de espera intermedio de H5.

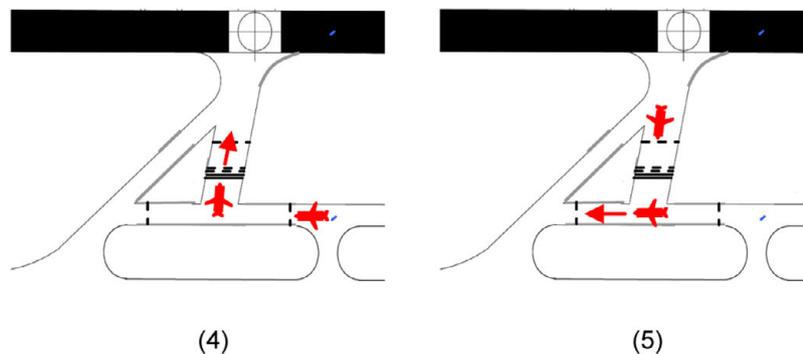


Figura 4B. Tránsito en la zona N2-H5

Esta última configuración explica que el punto de espera de H5 más cercano a la pista no esté señalado como un punto de espera de pista sino como un punto de espera intermedio cuyo único objetivo es proteger el cruce de H5 con N2 en el sentido de movimiento hacia N2. Esta configuración obliga a anular las operaciones en la pista ya que una aeronave crítica (de máximas dimensiones) detenida en el punto de espera intermedio de H5 sería un objeto que vulneraría los 90 m de protección de las operaciones para categoría I, II y III. La existencia de un punto de espera intermedio más cercano a la pista que el punto de espera de pista puede crear confusión puesto que no es la configuración típica en la que el segundo suele estar más cercano a la pista que el primero. Este aspecto se considera objeto de una recomendación de seguridad orientada al estudio de otras posibles soluciones en el rodaje por H5 y N2 o emitir una nota aclaratoria sobre los sentidos de circulación para esa zona.

La aplicación del valor de separación de 47,5 m entre el eje de la calle de rodaje N2 a una aeronave detenida en el punto de espera de H5, entendiendo éste como un objeto, no se considera clara. La aplicación de este criterio supondría que los 47,5 m deberían asegurarse entre el eje de la calle de rodaje y la cola de la aeronave de mayor longitud

que pudiese operar en el aeropuerto. Suponiendo una envergadura similar a la longitud, implicaría que la señal de punto de espera de pista debería estar a 112,4 m del eje de la calle de rodaje que la cruza. Si a esta distancia se le suman los 90 m mínimos entre pista y punto de espera de pista para categorías I, II y III, se concluye que sería necesaria una separación entre calle de rodaje y pista mayor que el mínimo que establece el anexo 14. Las consultas realizadas a la DGAC coinciden en que este criterio no es de aplicación entre N2 y el punto de espera de pista de H5.

2.5. Otros aspectos relacionados con el diseño del aeropuerto

Aunque sin influencia en el accidente, se han detectado discrepancias entre la configuración real de la zona del incidente con respecto a la publicada en el AIP (plano de aeródromo para movimientos en tierra), con diferencias tanto en la ubicación y tipo de puntos de espera de N2 y H5 como en el sentido de circulación en H4.

Los puntos de espera intermedios de H5 y N2 no disponían de luces a pesar de que ambas calles de rodaje son utilizadas en condiciones de baja visibilidad. En estos casos, el anexo 14 requiere que los puntos de espera intermedio tengan instaladas barras de parada o luces de punto de espera intermedio. Este requerimiento es de especial importancia en tanto que en condiciones de baja visibilidad las señales no son visibles desde el puesto de pilotaje y sólo la presencia de luces permite conocer el punto donde deben detenerse. La no detención en estos puntos podría llevar a las aeronaves a continuar su desplazamiento hacia la intersección de las calles de rodaje H5 y N2 en las que podría haber otras aeronaves en movimiento.

Por último, el punto de espera de pista de H5 no tenía asociado ningún letrero de designación de pista según establece el anexo 14. Estos letreros suelen ir acompañados de un letrero de información que, en el caso del aeropuerto de Valencia, se había reemplazado por una señal en el pavimento.

Estas deficiencias detectadas en la señalización de la zona del impacto, así como la falta de adecuación de la información publicada en el AIP con la realidad del aeropuerto se consideran objeto de una recomendación de seguridad.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La visibilidad no fue un factor de influencia en el incidente.
- La aeronave EC-KLL se encontraba detenida en el punto de espera de pista de H5 de acuerdo a una instrucción de ATC.

- La aeronave PH-DMQ se encontraba en movimiento por la calle de rodaje N2 de acuerdo a una instrucción de ATC, que invalidaba la obligación de detenerse en el punto de espera intermedio anterior al cruce con H5.
- El controlador y la aeronave PH-DMQ eran conscientes de la presencia de la aeronave EC-KLL en H5.
- El impacto del plano derecho de la aeronave PH-DMQ con el estabilizador vertical de la aeronave EC-KLL fue muy leve.
- El plano de aeródromo para movimientos en tierra publicado en el AIP presentaba información errónea sobre la ubicación y tipo de puntos de espera y sentido de circulación en las calles de rodaje H4, H5 y N2.
- Las señales, letreros e iluminación de los puntos de espera de pista y puntos de espera intermedios no respondía a las pautas del anexo 14 de OACI.

3.2. Causas

Se considera que la causa del incidente fue una inadecuada autorización emitida a la aeronave PH-DMQ por parte de ATC para continuar su movimiento por la calle de rodaje N2, cuando debería haber sido detenida en el punto de espera de N2.

Esta autorización para continuar el rodaje fue ejecutada por la aeronave PH-DMQ cuya tripulación pensó que había espacio suficiente para pasar. Dicha estimación no fue correcta y se produjo el impacto.

Si las aeronaves implicadas en el incidente hubiesen sido otras de mayores dimensiones, la detenida en H5 hubiese invadido por completo la calle de rodaje N2 haciendo más evidente la imposibilidad de cruce.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Aunque no se consideran de influencia en el accidente se han detectado irregularidades en el contenido del plano de aeródromo para movimientos en tierra del aeropuerto de Valencia en cuanto a ubicación y tipo de puntos de espera en las calles de rodaje H4, H5 y N2 así como en el sentido de circulación de H4. Se han detectado deficiencias con respecto a las pautas del Anexo 14 de OACI en cuanto a las señales, luces y letreros de los puntos de espera de pista e intermedios de las calles de rodaje H5 y N2. La configuración de los puntos de espera intermedio y de pista de H5 con respecto a la rodadura por N2 se considera confusa puesto que no responde a la configuración estándar. Por este motivo, se emite la siguiente recomendación de seguridad:

REC 30/09. Se recomienda a AENA que en el Aeropuerto de Valencia:

- Adecue el contenido del plano de aeródromo para movimientos en tierra a la realidad del aeropuerto.

- Revise las señales, letreros y luces asociados a los puntos de espera intermedios y punto de espera de pista de H5 y N2.
- Analice otras posibles soluciones para los sentidos de circulación y puntos de espera existentes en H5 en relación con N2 o recuerde los sentidos y obligaciones de circulación en dicha zona a todas las partes afectadas.

Esta recomendación ha sido aceptada por AENA y está estudiando medidas encaminadas a paliar las deficiencias sobre las que incide la recomendación.