

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	16 de julio de 2005; 11:30 h local
Lugar	Pista eventual en Isla Mayor (Sevilla)

AERONAVE

Matrícula	EC-EBQ
Tipo y modelo	PIPER PA 36-375 «Bravo»
Explotador	Trabajos Aéreos Marismeños, S. A. (TAMSA)

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-720-D1CD
Número	L-978-54A

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	28 años
Licencia	Piloto comercial; habilitado agroforestal en aeronaves españolas
Total horas de vuelo	1.130 h
Horas de vuelo en el tipo	285 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Aplicaciones agrícolas
Fase del vuelo	Despegue

INFORME

Fecha de aprobación	21 de junio de 2006
---------------------	----------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

1.1.1. *Reseña del vuelo y descripción del accidente*

El accidente ocurrió a las 11:30 h (local)¹, aproximadamente, en la etapa final de la carrera de despegue del primero de los vuelos que la aeronave tenía previsto realizar el día 16 de julio de 2005. Los vuelos eran todos para fumigación aérea y la aeronave era el modelo PA 36-375 «Bravo», fabricado por PIPER, matrícula EC-EBQ. Este modelo tiene tren triciclo con rueda de cola, y la tolva para el agente fumigador, con capacidad para 1.076 litros, está situada en la proa, entre el motor y la cabina. La figura 1 presenta una vista en alzado de la aeronave.

Como todos los vuelos del día, el del accidente se realizaba bajo reglas VFR y era un vuelo local y de corta duración ya que la fumigación se efectuaba en una finca cercana. El despegue se realizaba desde la pista eventual de Herba, situada en la finca de «Veta de La Palma».

El piloto había llegado esa mañana a la pista desde la próxima de TAMSA (a unos 10 minutos de vuelo), utilizando ya la aeronave que resultó accidentada, y asistió a la operación de carga de la misma que se realizó en la plataforma de la cabecera norte de la pista con la ayuda de un tractor y una tolva, como es habitual. La carga fue de un agente fumigante sólido, granulado fino de alta densidad, que se distribuía bien en la tolva de la aeronave. Por ello, el piloto estima que es aceptable la medición del visor de esta tolva, que fue de 750 kg.

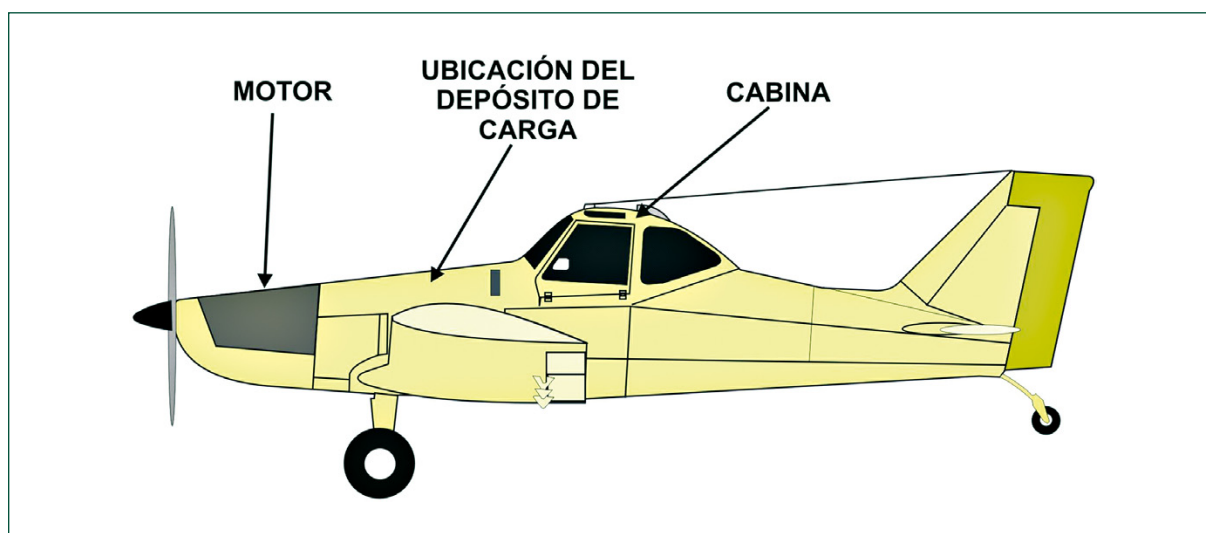


Figura 1. Vista de la aeronave en alzado

¹ Todas las referencias horarias en el informe serán locales, salvo que expresamente se indique otra cosa.

En el momento del despegue, las condiciones meteorológicas eran adecuadas para vuelos VFR, como es normal en la zona en esa época del año, con temperatura ligeramente superior a los 30 °C, humedad relativa superior al 40% y QNH 1.017 hPa. En el momento del despegue, según el piloto, existía un viento continuo del sur, de intensidad ligera, contra el que encaró la aeronave para el despegue.

Según el piloto, antes de iniciar el despegue comprobó la potencia del motor a punto fijo, manteniendo los frenos aplicados. La prueba resultó satisfactoria y procedió al despegue en la dirección casi sur de la pista.

La información disponible indica que la aeronave rodó bien al principio, levantando la cola casi inmediatamente. Sin embargo, el piloto estima que, al intentar subir, no sintió resistencia en el mando y, por tanto, que no llegó a alcanzar la velocidad de rotación. En estas condiciones, decidió abortar el despegue y frenar, rodando, si era necesario, por el camino de tierra que continúa por la derecha de la zona de pista de tierra compactada (véase trayectoria estimada y croquis de la pista en la figura 2 y apartado 1.1.2).

En un principio, la maniobra se desarrolló como se esperaba y el cambio de dirección fue controlado, pero la situación cambió cuando, al acercarse al camino, el ala derecha tropezó con el carrizo existente entre el camino y la ribera del canal. El roce con las cañas fue frenando el ala y desvió a la aeronave hasta que la rueda derecha entró en el canal. Al hundirse la rueda en el agua, el tren derecho se frenó bruscamente y la aeronave capotó, ayudada por la inercia de la carga que está situada, prácticamente, sobre las ruedas principales. La aeronave quedó, finalmente, en posición invertida, en sentido contrario a su movimiento y con el ala derecha en el agua del canal.

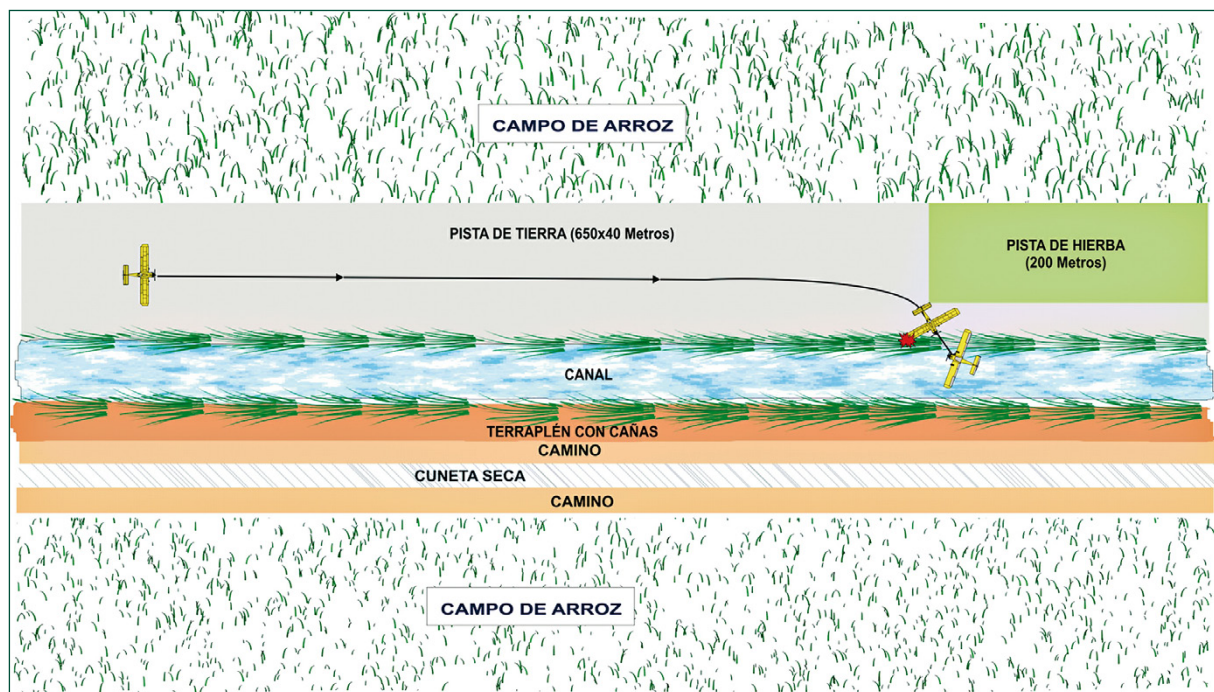


Figura 2. Trayectoria estimada de la aeronave



Figura 3. Posición final de la aeronave

La figura 3 muestra con detalle la posición final de los restos de la aeronave. Como se puede observar, los flaps están en su posición totalmente extendidos.

1.1.2. Información sobre la pista de despegue

La pista utilizada por la aeronave para el despegue, es una instalación eventual, que se ha convertido, prácticamente, en fija, que está situada en la finca «Veta de La Palma», a unos 10 km al sur/suroeste del pueblo de Isla Mayor (Sevilla). La pista está rodeada de arrozales y es muy utilizada, durante todo el año, para realizar vuelos de trabajos agrícolas.

La primera parte de la pista es de tierra y piedra compactada, está bien nivelada y cuidada y tiene unas dimensiones aproximadas de 40 m de anchura y 650 m de longitud. Esta parte compactada se continúa en otra parte de pista, de unos 200 m de longitud, que es de hierba y está sin nivelar, con superficie irregular y con piedras, aunque sin arbustos ni obstáculos mayores.

La orientación de la pista es de 220° aproximadamente.

Como se ve en la figura 2, la pista discurre paralelamente a un canal de riego, de unos 7 m de anchura, sobre el que, finalmente, quedó la aeronave. La parte de tierra compactada continúa, por su lado derecho, en un camino, que es por el que intentó des-

viarse el piloto. La alambrada, situada en la prolongación de la pista y representada en la figura 2, está en un plano inferior a ésta y tiene altura suficiente para rozar con el ala si la aeronave hubiera llegado a ella.

En la figura 2 se representa también la situación del carrizo, con cañas de más de dos metros, con el que rozó la aeronave.

1.1.3. *Daños a la tripulación y a la aeronave*

El piloto no sufrió daños y se logró soltar por sus propios medios, abrir la puerta y salir del agua y del canal.

La aeronave resultó con daños importantes que parecen recuperables. En la figura 4 se pueden apreciar estos daños, una vez recuperada la aeronave del canal. Por los daños y deformaciones de la hélice, el motor estaba prácticamente parado en el momento de la salida de pista.

1.2. Información de la tripulación

Los datos principales del piloto, único ocupante de la aeronave, están recogidos en el «Resumen de datos» de la primera página de este informe.



Figura 4. Daños en la aeronave

El piloto, de nacionalidad italiana, tenía en vigor una licencia de piloto comercial de avión con habilitación para aviones con un motor alternativo (válida hasta 11-03-2007) y para trabajos agroforestales en aeronaves españolas (válida hasta 13-06-2007).

La validez del reconocimiento médico extensivo era hasta 16-12-2007, y la del examen médico hasta 15-04-2006.

1.3. Información de la aeronave, adicional a la indicada en el «Resumen de datos»

1.3.1. Aeronavegabilidad y características técnicas de la aeronave

La aeronave disponía del certificado de aeronavegabilidad restringido n.º 2542, con fecha de nueva emisión de 21 de abril de 2005 y plazo de validez de un año.

En dicho certificado, la aeronave está clasificada para su empleo en vuelos VFR para trabajos agrícolas, modalidad de fumigación y prestación normal. Esta prestación define que la aeronave está autorizada para efectuar el vuelo normal, con exclusión de cualquier maniobra acrobática.

Las «Hojas de características», adjuntas al certificado de aeronavegabilidad indicado, especifican, además, los siguientes datos importantes de la aeronave para este informe:

- Peso en vacío: 1.185 kg.
- Peso máximo de despegue: 2.175 kg.
- Capacidad de carga: 1,076 m³/976 kg.
- Capacidad de combustible: 336,86 litros.
- Tripulación mínima: 1 piloto.
- Aeronave autorizada sólo para vuelos VFR.

1.3.2. Historial y mantenimiento de la aeronave

- La última anotación en el Cuaderno de la Aeronave (fechado 18-02-1987) corresponde al vuelo de 10 minutos en la fecha del accidente desde la pista de Tamsa a la de Herba. Con este vuelo, la aeronave totalizaba un global de 3.760 h, 10 minutos de vuelo. El vuelo anterior fue el día 8 de julio de 2005.
- Los valores indicados también figuran anotados en la «Cartilla del motor» como correspondientes al tiempo de funcionamiento del motor.
- En los documentos indicados figura que se realizaron las inspecciones de 500 h de aeronave y 100 h de motor en la fecha del 10 de marzo de 2005 a las 3.717,10 h de vuelo. Las inspecciones se realizaron por una empresa autorizada.

- El historial de mantenimiento de la aeronave refleja que se ha cumplimentado el Programa de Mantenimiento de la aeronave n.º 1 de fecha 17-02-1987, habiéndose realizado las correspondientes inspecciones y revisiones dentro de los plazos establecidos.
- En dicho historial se especifica que, desde 1987, se han efectuado las siguientes revisiones generales:
 - Revisión general por accidente, el 03-01-91 a las 2.769 h de avión.
 - Revisión de 500 h, el 01-04-98 a las 3.054 h de avión.
 - Revisión general de avión, el 19-04-01 a las 3.270,30 h de avión.
 - Revisión general de hélice, el 22-04-02 a las 3.373 h de avión.
 - Revisión general de motor, el 10-04-03, a las 3.472,10 h de avión.
 - Revisión de 500 h, el 10-03-05 a las 3.717,10 h de avión.

1.4. Declaración del piloto

Los testimonios y opiniones del piloto están recogidos a lo largo del informe. Estuvo de acuerdo en que el despegue se realizaba con los flaps extendidos. En su opinión, no había alcanzado la velocidad de rotación al final del recorrido de despegue y la aeronave se comportaba como si la carga fuera superior a los 750 kg indicados. El piloto estima que no hubo pérdida de potencia de motor y que no recuerda ningún funcionamiento anómalo del mismo.

1.6. Otras informaciones

1.6.1. Estimación del peso de la aeronave

El peso «cero fuel» de la aeronave en la operación del accidente era:

Peso vacío básico:	1.185,00 kg
Carga útil:	750,00 kg
Piloto:	85,00 kg
Peso «cero fuel» en la operación:	<u>2.020,00 kg</u>

El peso de la aeronave en la operación del accidente sería, por tanto, el valor obtenido de 2.020 kg para el peso «cero fuel» más el peso del combustible que se hubiese cargado. Su valor, por tanto, estaría entre el peso «cero fuel» y el peso máximo autorizado de despegue (2.175 kg).

Como el vuelo del accidente era el primero de fumigación del día y, anteriormente, sólo había realizado un vuelo «ferry» de 10 minutos, se considera que la aeronave llevaría el combustible suficiente para varios vuelos y, por tanto, el peso estaría próximo al máximo autorizado de despegue.

El máximo combustible que podría llevar la aeronave sería la diferencia entre el peso máximo indicado y el «cero fuel» (2.175 y 2.020 kg), o sea, 145 kg de combustible, equivalente a 180 litros. Como información adicional, esta cantidad de combustible es suficiente para más de dos horas de vuelo, suponiendo un consumo medio horario aproximado de 60 kg (75 litros), según datos del manual de operaciones del piloto para la aeronave.

1.6.2. Estimación de carrera de despegue

Puesto que el peso de la aeronave en la operación está contenido entre los valores de «cero fuel» y el MTOW, la longitud de la carrera de despegue correspondiente estará, también, entre los valores de carrera que se determinen para dichos pesos.

Estas carreras se han calculado siguiendo las instrucciones del manual de operaciones del piloto, ya citado, y se han representado, en rojo, sobre la figura 5, que es copia de

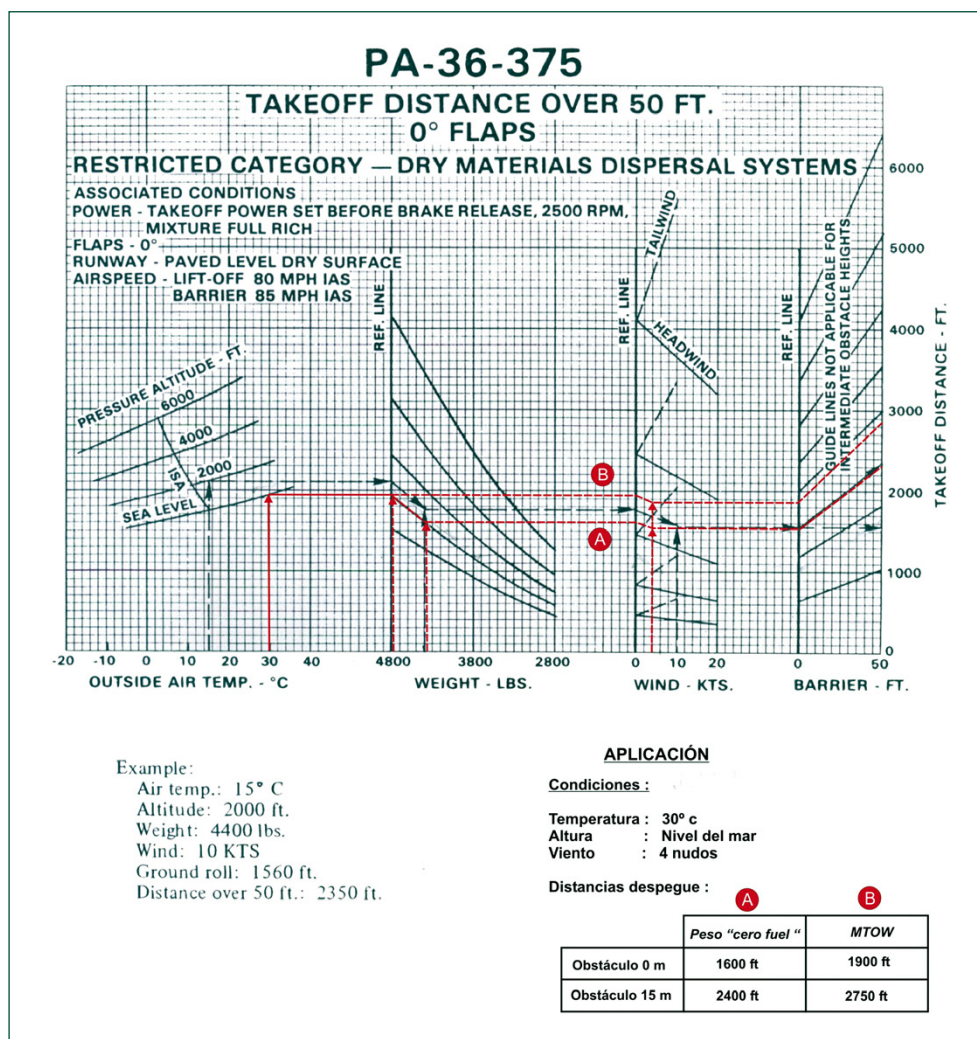


Figura 5. Longitud de la carrera de despegue sin flaps

la contenida en dicho manual. El caso A corresponde al peso «cero fuel» y el caso B, al MTOW. Los valores resultantes, considerando hasta el momento de separación de ruedas del suelo (altura de barrera cero pies, en la figura), son 1.600 ft (490 m) para el primero y 1.900 ft (580 m) para el segundo.

Por tanto, el valor de la carrera de despegue en la operación del accidente estará contenido entre dichos valores y, casi con toda seguridad, más cerca del último, según lo indicado.

Ambos valores son, pues, inferiores a los 650 m de longitud de pista de tierra compactada que tiene la pista de la «Veta de La Palma» y el más probable, correspondiente al MTOW, está a sólo 70 m de este límite.

Como se puede ver, la figura corresponde al caso de flaps retraídos que es el único considerado en el manual de operaciones indicado.

El procedimiento normal de despegue, incluido en dicho manual, no indica ninguna operación con los flaps en la primera parte del despegue y sólo pide que se ajusten después del mismo (págs. 4-5 del manual indicado).

A pesar de lo anterior, se ha encontrado que es práctica generalizada entre los pilotos de fumigación agrícola, como se indica posteriormente, terminar el despegue con los flaps completamente extendidos.

1.6.3. *Procedimientos de abortar un despegue*

El manual de operaciones del piloto, ya citado, incluye procedimientos para abortar un despegue entre los procedimientos de emergencia de su sección 3. El aborto de despegue se considera causado sólo por fallo de motor y los procedimientos difieren según que la aeronave esté en vuelo o todavía en tierra.

Para este último caso, que es el que corresponde al del accidente considerado, el manual define también dos tipos de procedimiento según haya o no suficiente pista disponible. Para el caso de pista insuficiente, el procedimiento indica cortar gases, mezcla, controles de combustible, magnetos, bomba de combustible y el interruptor «maestro» y ajustarse y bloquear el arnés de seguridad. Asimismo, indica abandonar la aeronave tan pronto como sea posible después de que la aeronave se detenga.

El manual citado no incluye ninguna operación con los flaps si la aeronave está en tierra y sólo las incluye en los casos de abortar el despegue cuando la aeronave está en el aire. En estos casos, el manual indica que se saquen los flaps.

1.6.4. *Prácticas de operación con el modelo PA 36 en trabajos de fumigación*

Según informaciones recogidas en el entorno de pilotos experimentados en el manejo de este modelo en tipos de operaciones similares al del accidente, se recomienda que, para despegar este modelo, hay que tirar de la palanca y mantenerla en esta posición. El despegue con flaps extendidos desde el principio de la carrera puede alargar ésta por el aumento de resistencia que producen. Aprovechando la alta potencia del motor y la capacidad de aceleración de la aeronave, con entrenamiento, se puede acortar la carrera de despegue haciendo uso de los flaps. La práctica recomendada es iniciar la carrera de despegue con «cero flaps» para acelerar mejor, pasar a «medio flaps» a los 200 m aproximadamente y, finalmente, despegar a «full flaps». De este modo se podría acortar la carrera en hasta 100 m.

Dado que la fumigación se realiza normalmente a poca distancia de la pista, lo usual es despegar a plena carga (superior a los 800 kg) y poco más de 100 litros de combustible. Se suele repostar en cada aterrizaje con uno o dos depósitos de 25 litros, que tienen en pista.

Al aplicar los frenos en tierra, la aeronave (véase figura 1) tiene tendencia a capotar a partir de cierta velocidad. Este efecto es natural dada la distribución de masas y la posición de la tolva de carga a cierta altura sobre las ruedas. El efecto es más acusado con los flaps fuera porque disminuye la actitud al levantar más la cola.

Resulta conveniente en estos trabajos realizar un examen de la pista a pie antes del inicio de los vuelos y/o hacer el primer vuelo con carga reducida para estimar el comportamiento del avión en la pista.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Como se ha comprobado, «la aeronave y el piloto disponían de la correspondiente documentación en la fecha del accidente», es decir, estaban dentro de su plazo de validez.

Asimismo, se ha comprobado que «el mantenimiento de la aeronave se había realizado adecuadamente por una empresa debidamente autorizada, siguiendo el programa aprobado y con resultado satisfactorio».

Por otra parte, el piloto declaró, tras el accidente, que no estimó ninguna pérdida de potencia de motor ni ningún funcionamiento anómalo del mismo. Por tanto, se considera remota «la posibilidad de que un fallo en la aeronave hubiese influido en la generación del accidente».

El peso de la aeronave en la operación del accidente sería el peso «cero fuel», 2.035 kg según se ha determinado en el apartado 1.6.1, más el peso de combustible carga-

do en la aeronave. Por tanto, dado que el accidente ocurrió durante la carrera de despegue para el primer vuelo de fumigación del día, que el consumo de combustible de la aeronave es del orden de los 60 kg por hora, que se suele repostar combustible para varios vuelos, y que anteriormente sólo había realizado un vuelo «ferry» de 10 minutos, se puede considerar que el «peso de la aeronave en el momento del accidente era cercano al peso máximo autorizado de despegue, o sea, 2.175 kg».

Por las consideraciones realizadas sobre el peso, la carrera de despegue de la aeronave en la operación era aproximadamente de 580 m, que se han determinado para el MTOW, con flaps retraídos, en las condiciones atmosféricas del día y hora del accidente, y por tanto, dada la longitud de la pista compactada (650 m), el piloto despegaba con un sobrante de longitud de pista de sólo 70 m en relación a las prestaciones recogidas en el manual de vuelo.

El cálculo de las distancias indicadas se ha realizado en la hipótesis de flaps retraídos, según considera el manual de operaciones del piloto. En el accidente, el piloto estuvo de acuerdo en que el despegue se intentó con flaps extendidos y así se confirma en la figura 3. Según la información recogida de pilotos expertos en este tipo de aeronave, el uso de los flaps, salvo entrenamiento específico, produce, en general, el alargamiento de la carrera de despegue y, por tanto, haría que el despegue, si se conseguía, se realizaría muy cerca del final de la pista compactada.

En resumen, las circunstancias fueron que el piloto inició el despegue con los flaps extendidos y, posiblemente, confiado en la buena apariencia y estado de la pista, pero sin haber comprobado su longitud efectiva previamente en la preparación del vuelo. Ante la cercanía al extremo compactado de la pista sin alcanzar la velocidad de rotación, el piloto decidió abortar el despegue y parar el motor.