Informe Técnico
A-043/2022

Accidente ocurrido a la aeronave Cessna 182-L, matrícula EC-MZY, el 17 de agosto de 2022, en el Aeródromo del Berriel (Las Palmas)

El presente informe no constituye la edición en formato imprenta, por lo que puntualmente podrá incluir errores de menor entidad y tipográficos, aunque no en su contenido. Una vez que se disponga del informe maquetado y del Número de Identificación de las Publicaciones Oficiales (NIPO), se procederá a la sustitución del avance de informe final por el informe maquetado.

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Advertencia

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.6 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

ÍNDICE

Advertencia ii
ÍNDICE ii
ABREVIATURAS iii
SINOPSIS 5
1. INFORMACIÓN FACTUAL 5
1.1. Reseña del vuelo 5
1.2. Lesiones personales 6
1.3. Daños a la aeronave 6
1.4. Otros daños 6
1.5. Información sobre el personal 6
1.6. Información sobre la aeronave 7
1.6.1. Características generales 7
1.6.2. Manual de vuelo 7
1.7. Información meteorológica 8
1.7.1. Informe de AEMET 9
1.7.2. Cámaras de vigilancia 11
1.8. Ayudas para la navegación 11
1.9. Comunicaciones 12
1.10. Información de aeródromo 12
1.11. Registradores de vuelo 12
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 12
1.13. Información médica y patológica 15
1.14. Incendio 15
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 15
1.16. Ensayos e investigaciones 15
1.16.1. Videos de vigilancia 15
1.17. Información sobre organización y gestión 16
1.18. Información adicional 17
1.19. Técnicas de investigación especiales 17
2. ANÁLISIS 18
2.1. Planificación del vuelo 18
2.2. Intensidad del viento 18
2.3. Acciones del piloto 18
2.4. Manual de operaciones del operador 20
3. CONCLUSIONES 22
3.1. Constataciones 22
3.2. Causas/factores contribuyentes 22
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 22

ABREVIATURAS

° ‘ “	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AMA	Autoservicio Meteorológico Aeronáutico
CAS	Velocidad aerodinámica calibrada
CPL	Licencia de piloto comercial
E	Este
ft	Pie(s)
GCLB	Código OACI del aeródromo de El Berriel (Las Palmas)
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
h	Hora(s)
HL	Hora local
hp	Caballo(s) de potencia
IR	Habilitación instrumental
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s) por hora
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
m/s	Metro(s) por segundo
MEP	Habilitación de avión multimotor de pistón
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo
MTOM	Masa Máxima en el Despegue
n.º	Número
N	Norte
NE	Noreste
O	Oeste
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PIC	Piloto al Mando
RD	Real Decreto
rpm	Revoluciones por minuto
SEP	Habilitación de avión monomotor de pistón
SO	Suroeste
UE	Unión Europea
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
V_{NE}	Velocidad de no exceder
V_{S0}	Velocidad de perdida con flaps extendidos, máximo peso al aterrizaje y motor al ralentí

WDI	Indicador de dirección de viento (manga de viento)

SINOPSIS

Propietario y operador:	Wind and Wings Sun Trip S.L.
Aeronave:	Cessna 182-L, EC-MZY
Fecha y hora del accidente:	17 de agosto 2022, 13:30 HL[1]
Lugar del accidente:	Aeródromo del Berriel, Las Palmas
Personas a bordo:	Piloto (ileso)
Tipo de vuelo:	Trabajos aéreos – Comercial – Lanzamiento de paracaidistas
Fase del vuelo:	Rodaje – Rodaje desde pista
Tipo de operación:	VFR
Fecha de aprobación:	27 de septiembre de 2023

Resumen del accidente:

El miércoles 17 de agosto de 2022, a las 13:30 h, la aeronave Cessna 182-L (matrícula EC-MZY) aterrizaba por la pista 07 del aeródromo de El Berriel, tras un vuelo de lanzamiento de paracaidistas. Las condiciones meteorológicas en el lugar presentaban fuertes vientos racheados. La aeronave tomó la penúltima salida de pista y comenzó un viraje para regresar por la calle de rodadura paralela a la pista. Durante el viraje, comenzó a elevarse el plano derecho. Acto seguido, la punta del plano izquierdo y las palas de la hélice contactaron con el suelo, después se comenzó a elevar la cola y finalmente la aeronave acabó por volcar.

El piloto resultó ileso. La aeronave sufrió daños importantes.

La investigación ha determinado que la causa probable del accidente fue la falta de adherencia por parte del piloto a lo estipulado por el Manual de Vuelo en lo que respecta a minimizar la influencia del viento al rodar.

Se ha emitido una recomendación de seguridad dirigida a 'Wind and Wings Sun Trip S.L.'

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

El miércoles 17 de agosto de 2022, aproximadamente a las 13:00 hora local, la aeronave Cessna 182-L despegó del aeródromo de El Berriel (Las Palmas) con un piloto y 4 pasajeros, siendo este el tercer vuelo del día. El objetivo del vuelo era el lanzamiento de paracaidistas. Tras el lanzamiento, el piloto realizó el vuelo de regreso, y declaró hacer una aproximación de reconocimiento para ver las condiciones de la pista antes de decidir aterrizar.

[1] La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local a menos que se especifique lo contrario. La hora UTC es 1 hora menos.

Al acercarse al aeródromo, el piloto intentó un primer aterrizaje (grabado por las cámaras de vigilancia). Debido al fuerte viento racheado, no realizó una aproximación estable, por lo que cuando estaba a menos de 10 m de altura sobre el terreno, y antes de sobrepasar el umbral de la pista 07, decidió aplicar potencia y volver a ganar altura, para intentar una nueva aproximación. Esto ocurrió a aproximadamente las 13:30 h. 3 minutos después, el piloto volvió a hacer otra aproximación, consiguiendo esta vez aterrizar con éxito.

Tras recorrer la pista, el piloto tomó la penúltima salida, con la intención de hacer un giro a izquierdas de 180º y volver por la calle de rodaje paralela a la pista. Sin embargo, instantes después de iniciar el último viraje, comenzó a levantarse el plano derecho debido al viento. La avioneta continuó virando a continuación el plano izquierdo tocó el suelo y la aeronave comenzó a pivotar sobre el punto de contacto. La cola continuó elevándose hasta que la hélice hizo contacto con el suelo. La aeronave permaneció unos 10 segundos en esa posición, hasta que acabó por volcar completamente. Esto ocurrió aproximadamente a las 13:35 h.

Según su declaración, el piloto aseguró la cabina y fue capaz de abandonarla por sus propios medios.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	**Tripulación**	**Pasajeros**	**Total en la aeronave**	**Otros**
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves / Ilesos	1			No aplicable
TOTAL	1			

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en la hélice, los planos, las riostras y el empenaje de cola.

1.4. Otros daños

No aplicable

1.5. Información sobre el personal

Piloto:

- Edad: 26 años
- Licencia: Piloto Comercial (CPL) – expedida en julio de 2019 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
- Habilitaciones:
    - Avión monomotor de pistón (SEP) – válida hasta diciembre de 2022
    - Avión multimotor de pistón (MEP) – válida hasta diciembre de 2022

    - Habilitación instrumental (IR) – válida hasta diciembre de 2022
- Certificado médico:
    - Clase 1 - válido hasta agosto de 2023
- Horas de vuelo:
    - totales: 566:59 h
    - En el tipo de aeronave: 247:44 h

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Características generales

La aeronave del accidente, Cessna 182-L, es un avión de ala alta arriostrada equipada con tren triciclo fijo carenado y con rueda de morro dirigible. Dispone de un motor Continental O-470R de 230 hp a 2600 rpm.

Sus características generales son las siguientes:

- Envergadura: 11,02 m - Longitud: 8,54 m - Altura: 2,7 m
- Peso en vacío: 782 kg
- Peso máximo al despegue: 1270 kg
- Motor Continental O-470R, potencia: 230 hp
- Velocidad de no exceder (V_{NE}): 310 km/h
- Velocidad de pérdida con flaps extendidos y MTOM (V_{SO}): 88,5 km/h
- Velocidad de pérdida con flaps retraídos y MTOM: 103 km/h
- Velocidad máxima de crucero: 257 km/h
- Carrera de despegue y de aterrizaje con flaps a 20º: 207 m

La aeronave se construyó en 1968 y su número de serie es 182-58771. Tiene un Certificado de Aeronavegabilidad, expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el 16 de agosto de 2018.

El último Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad se había expedido el 26 de octubre de 2021 y era válido hasta el 30 de octubre de 2022. A esta aeronave se le había cambiado el motor el 15 de junio de 2021. La última tarea de mantenimiento antes del accidente se efectuó el 8 de agosto de 2022, que fue la revisión de 100 h del motor. En el momento del accidente, la aeronave contaba con 5329:09 h y el motor contaba con 613:50 h, según sus respectivos libros.

El titular de la aeronave era la propia compañía de salto en paracaídas (‘Wind and Wings Sun Trip S.L.’), con un certificado de matriculación con fecha de 1 de junio de 2021.

1.6.2. Manual de vuelo

El manual de vuelo, en la sección 4 de Procedimientos normales, expone un diagrama de cómo hay que posicionar los mandos para rodar según la dirección del viento incidente relativa a la aeronave (ver Ilustración 1).

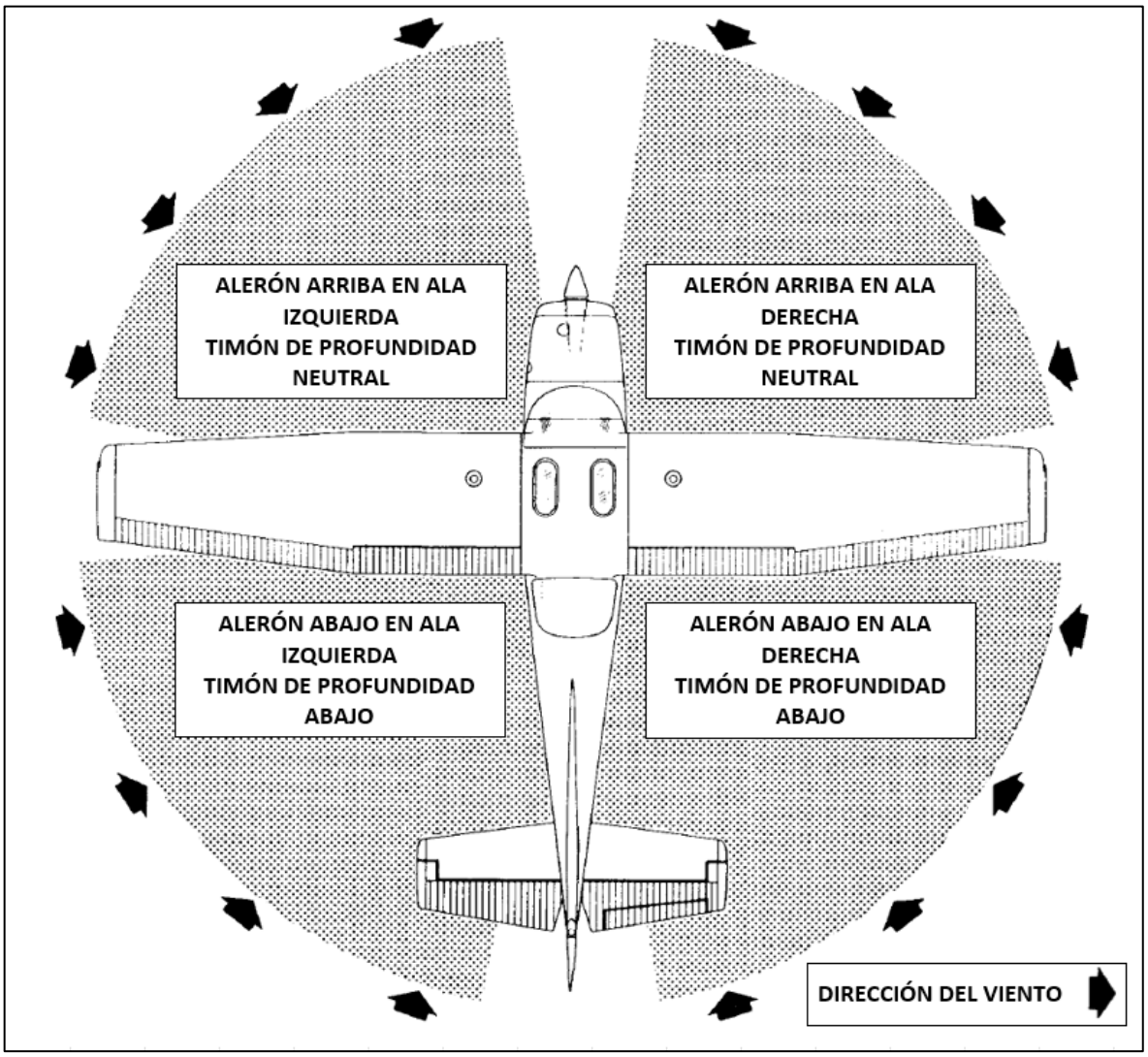

Ilustración 1: Diagrama de rodaje con viento incidente

En cuanto a limitaciones de velocidades de viento, el Manual de Vuelo original de esta versión de la aeronave (182-L), de 1968, no especifica nada. En posteriores versiones del modelo, sin embargo, se especifica lo siguiente en cuanto a limitaciones de velocidades de viento (a partir de 182-P, de 1976): Para operaciones normales, la velocidad demostrada de viento cruzado es de 20 kt en despegue, y 15 en aterrizaje. A estas velocidades se ha demostrado un control adecuado de la aeronave durante la certificación, pero no son consideradas una limitación. Estas versiones también establecen que, durante el carreteo, se debe mantener la velocidad lo más baja posible y se deben usar los frenos lo menos posible, especialmente cuando el viento incide desde detrás de la aeronave.

1.7. Información meteorológica

El piloto declaró que ese día, según los pronósticos consultados, la intensidad del viento rondaba los 22 kt, considerando que podía ser limitativo para la operación a partir de 25 kt (aunque esta limitación no aparece en ninguna documentación). Para obtener la predicción, el piloto consultó el programa Windy, así como el METAR del aeropuerto de Gran Canaria

(situado a 20 km aproximadamente al noreste) y el programa AMA (Autoservicio Meteorológico Aeronáutico) de AEMET.

El gestor del aeródromo declaró, por su parte, que el viento ese día estaba entre 20 y 30 kt, y que era normal operar con esas condiciones. Declaró que en otras ocasiones sí podían llegar a cancelar vuelos en caso de presencia de cizalladura (lo cual era bastante habitual en el aeródromo), aunque no solía durar mucho tiempo.

1.7.1. Informe de AEMET

Se solicitó un informe de AEMET sobre las condiciones meteorológicas de la zona en el día del accidente. Este informe contiene la siguiente información:

En el mapa de Baja Cota de las 12 UTC, mostrado en la Ilustración 2 (con validez tres horas antes y después de la citada hora), se identifica una zona próxima al accidente con presencia de turbulencia moderada en niveles bajos desde la superficie hasta el nivel de vuelo 40.

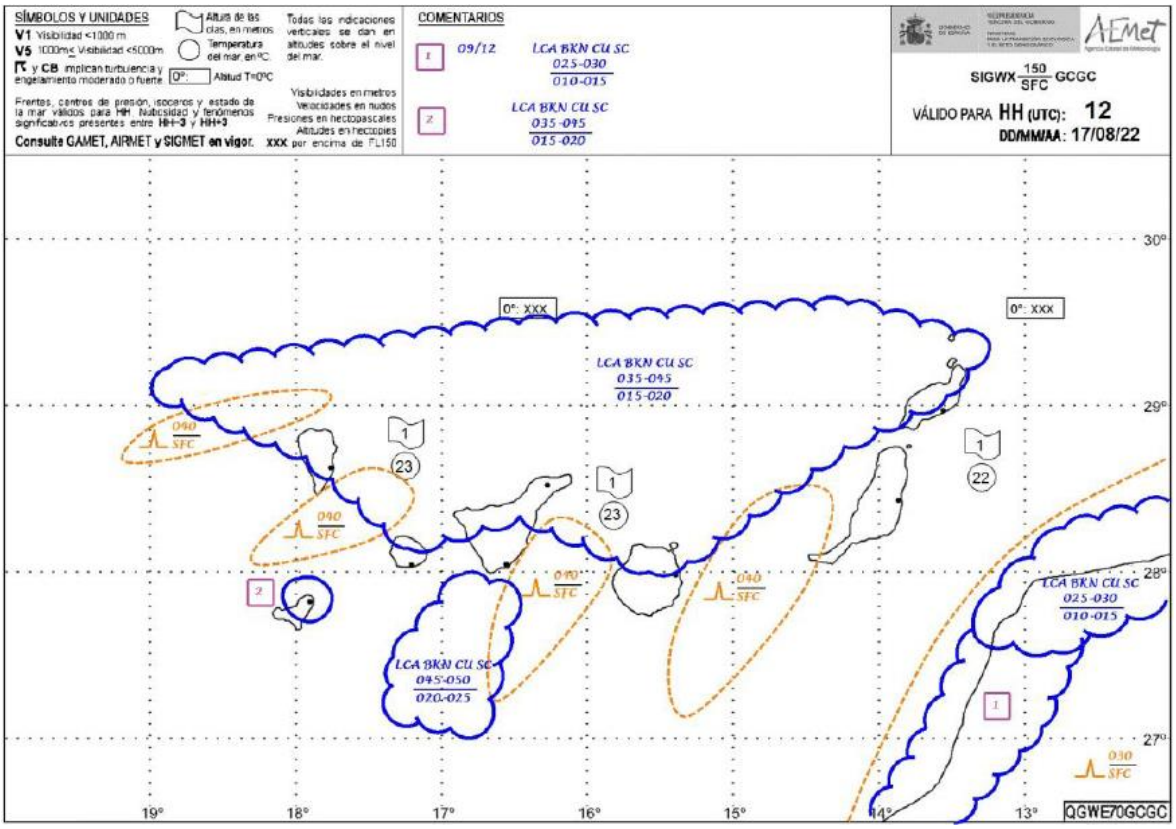

Ilustración 2: Mapa de previsión de baja cota para el 17/08/22 válido desde las 9 a las 15 UTC

Las estaciones de AEMET más cercanas al aeródromo son las siguientes, ambas situadas en el municipio de San Bartolomé de Tirajana:

Ubicación	El matorral	Maspalomas
Indicativo	C639U	C639M

Latitud, longitud	27°48'45"N 15°27'12"O	27°45'29"N 15°34'32"O
Altitud	41 m	45 m
Distancia aproximada al lugar del accidente	6 km al NE	7.5 km al SO

Se detallan a continuación las condiciones meteorológicas según las observaciones diezminutales registradas para el periodo de tiempo desde las 12:00 hasta las 13:00 UTC, siendo la racha la velocidad máxima registradas en los 10 minutos anteriores. La dirección del viento se representa en grados siendo 0 el norte, y aumentando en el sentido de las agujas del reloj.

	El matorral (C639U)						
Instante temporal (UTC)	12:00	12:10	12:20	12:30	12:40	12:50	13:00
Velocidad del viento (m/s)	10,6	10,2	11,4	11,2	11,3	11,2	10,6
Dirección del viento (grados)	29	24	24	20	23	29	22
Velocidad rachas (m/s)	16	15,4	17,3	16,4	17,4	17,3	17,5
Dirección de la racha (grados)	27	40	15	27	37	32	52

	Maspalomas (C639M)						
Instante temporal (UTC)	12:00	12:10	12:20	12:30	12:40	12:50	13:00
Velocidad del viento (m/s)	3,7	4,1	4,8	4,4	3,9	3,7	2,8
Dirección del viento (grados)	260	238	262	246	248	234	210
Velocidad rachas (m/s)	6,3	7,1	6,9	7,2	6,5	6,5	5,3
Dirección de la racha (grados)	260	247	270	237	265	252	235

De estos datos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El viento medio registrado en la estación situada al NE (El Matorral - C639U) fue de mayor intensidad que el registrado en la estación ubicada al suroeste (Maspalomas - C639M), debido a su mayor exposición a los vientos alisios, que tienen componente NE. En concreto, en la estación de El matorral se alcanzaron valores de hasta 11,4 m/s (aproximadamente 22 kt) mientras que en la estación de Maspalomas fue de hasta 4,8 m/s (aproximadamente 9 kt). Se puede apreciar también que el intervalo de tiempo donde el viento fue mayor coincide con la hora del accidente.
- La dirección del viento medio en la estación de El matorral se mantiene durante todo el periodo del NE. Sin embargo, en la estación meteorológica situada al suroeste, la dirección del viento medio es O-SO, presentando una mayor variación de dirección.
- La racha de mayor intensidad fue registrada en la estación de El Matorral, alcanzando valores de 17,5 m/s (aproximadamente 35 kt) de dirección NE.
- En la estación ubicada en Maspalomas, las rachas registradas son de menor intensidad con velocidad máxima de 7,2 m/s (aproximadamente 14 kt), y de dirección O-SO.

El informe finaliza de la siguiente manera:

Se puede concluir que la situación meteorológica en el área del accidente estaba caracterizada por un régimen de alisios con rachas fuertes en zonas expuestas y la presencia de cizalladura horizontal del viento, principalmente inducida por el terreno.

1.7.2. Cámaras de vigilancia

Otra fuente de información meteorológica se encuentra en los videos grabados por las cámaras del aeródromo. En ellas se pueden ver las mangas de viento cercanas a la pista 07.

En la situada cerca de la cabecera se aprecia que el viento está muy racheado a la hora del accidente, cambiando la manga de totalmente caída a totalmente levantada (que indica un viento de intensidad mayor de 15 kt) varias veces en poco tiempo. También se aprecia que la dirección del viento varía entre N y E, con varios cambios bruscos.

En cuanto a la manga situada en la mitad de la pista, se aprecia peor al estar situada mucho más lejos de la cámara, pero se ve que se mueve menos que la de la cabecera y que está la mayor parte del tiempo completamente estirada (viento mayor de 15 kt), cambiando menos de dirección.

Finalmente, la manga de viento situada cerca del final de pista está demasiado lejos de las cámaras y no puede obtenerse información útil de ella.

Además de las mangas de viento, también se puede apreciar que la pista se llena de polvo en suspensión en varias ocasiones (hasta cinco veces en los 30 minutos antes del vuelco). En concreto, en el momento del vuelco la pista volvía a estar cubierta de polvo, cuando dos minutos antes no lo estaba (ver Ilustración 3). Esto sugiere que el viento cambiaba de dirección y/o intensidad con bastante frecuencia en la hora del accidente.

Ilustración 3: Estado de la pista en el momento del accidente (20:34:30) y 2 minutos antes

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No se realizaron comunicaciones por radio los minutos antes del accidente.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave aterrizó en el aeródromo de El Berriel, cuyo código OACI es GCLB. El aeródromo se encuentra a 8 km al noreste de la ciudad de Maspalomas. Su elevación es de 25 ft y dispone de una pista asfaltada (07/25) de 800 m de largo y 20 m de ancho. El propietario del aeródromo es 'Canavia Líneas Aéreas SLU'. Hay tres mangas de viento cercanas a la pista. Una al comienzo, otra hacia la mitad, y la tercera cerca del final de la pista.

En el vuelo del suceso, la aeronave aterrizó por la pista 07. Esta pista está situada cercana a la playa y presenta un terraplén unos 50 m antes del umbral.

La Guía VFR de ENAIRE menciona, en la ficha de este aeródromo, la siguiente alerta:

"Atención a las condiciones del viento. Ocasionalmente ambos WDI pueden indicar vientos de direcciones opuestas."

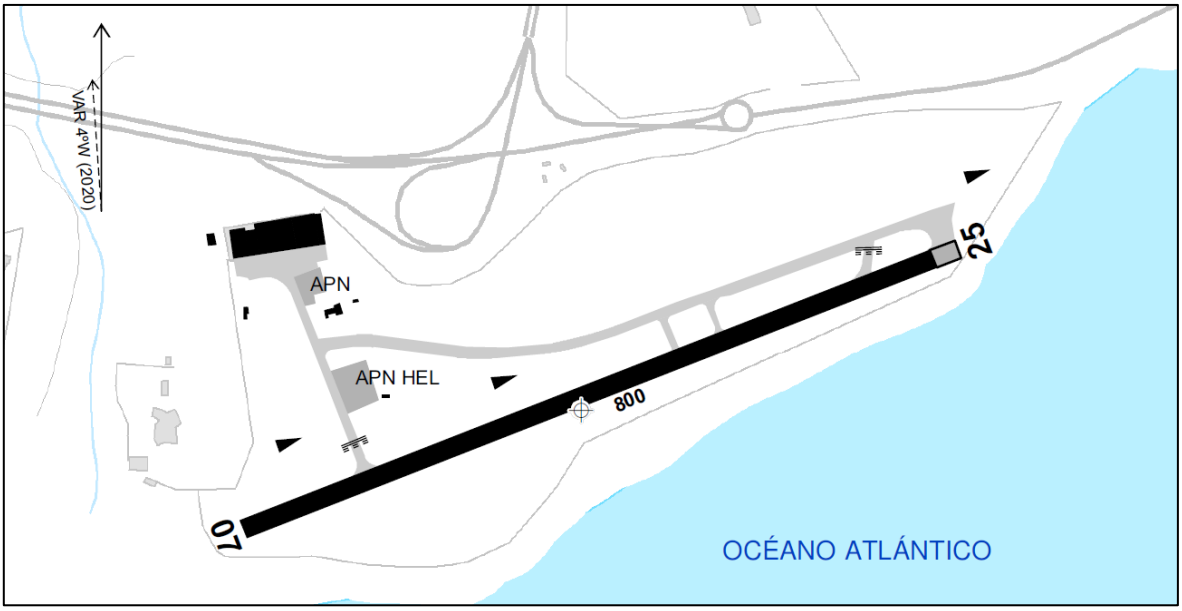

Ilustración 4: Esquema del aeródromo de El Berriel

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no llevaba registradores de vuelo y la normativa no lo requería. Sí llevaba un GPS.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

La aeronave, tras aterrizar y recorrer la pista 07, tomó la penúltima salida de pista. Al final de esta, empezó a virar para incorporarse a la calle de rodaje paralela a la pista. Durante

este viraje, la aeronave volcó y se detuvo en el punto de coordenadas 27º 47’ 1,87” N 15º 30’ 16,5” O. En la Ilustración 5 se puede ver la trayectoria seguida por la aeronave.

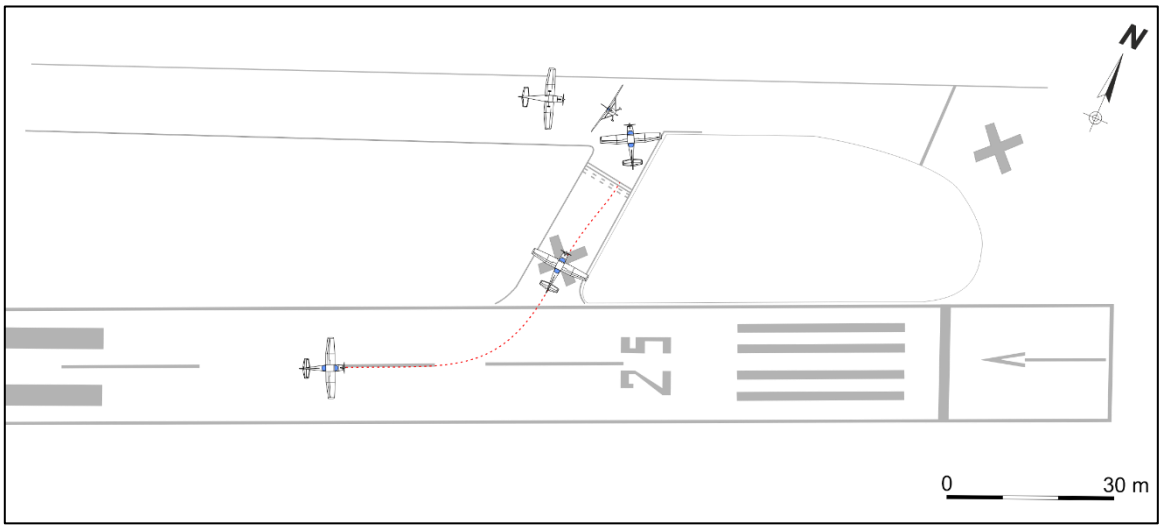

Ilustración 5: Trayectoria de la aeronave nasta el vuelco.

Relativo a los daños de la aeronave:

- Las riostras del ala estaban dobladas.
- La punta del plano izquierdo presentaba deformaciones y arañazos en la pintura
- La punta del estabilizador vertical estaba doblada por el impacto. Se apreciaron trozos de plástico de la luz roja en el asfalto, cerca de donde impactó, por lo que la aeronave no se desplazó más, una vez volcada.
- Las puntas de las palas de la hélice se habían doblado hacia atrás, y habían realizado unas muescas en el asfalto en el punto donde habían entrado en contacto.

Ilustración 6: Posición de la aeronave tras el accidente

Ilustración 7: Marcas encontradas en el asfalto realizadas por las puntas de pala.

1.13. Información médica y patológica

No hay constancia que factores fisiológicos o incapacidades pudiesen haber afectado a la actuación del piloto.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Tras el accidente, la cabina conservaba su forma. Los asientos estaban en sus carriles y los cinturones estaban intactos.

El piloto resultó ileso del accidente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Videos de vigilancia

Se obtuvieron las grabaciones de vigilancia de tres cámaras del aeródromo. Se detalla a continuación la información relevante que se pudo obtener de ellas.

Cámara 1:

En esta cámara se grababa el comienzo de la pista 07. Se aprecia muy bien la manga de viento situada en las cercanías (entre la pista y la cámara). De este vídeo se extrajo la siguiente información:

- Se aprecia que el avión se desplaza desestabilizado en la aproximación a la pista y con una senda muy tendida, haciendo fuertes correcciones de actitud. Cuando está a menos de 50 m de la pista, el avión experimenta un descenso brusco de altura. Llega a estar a menos de 10 m de altura sobre el terreno, y en una trayectoria en la que contactaría con él antes de llegar a la pista. Tras este descenso, la aeronave aumenta el ángulo de asiento y comienza a ganar altura de nuevo y se frustra el aterrizaje. La aeronave sobrevuela el umbral a las 12:30:42, elevándose ya sobre el terreno.
- La aeronave aparece en plano de nuevo unos dos minutos después. El piloto realiza una aproximación encarada al viento (que forma unos 40º con la pista), alineándose con la pista en el último momento (ya pasado el umbral) y comenzando a sobrevolar la pista a las 12:33:25.
- Se puede ver que la manga de viento cambiade dirección en el momento del aterrizaje final y los minutos anteriores. También se aprecia como se levanta del suelo un objeto cercano a la manga de viento a las 12:34:26, evidenciando un aumento de la intensidad del viento en ese momento.

Cámara 2:

En esta cámara se graba la parte intermedia de la pista, siendo las marcas del punto de visada lo más adelantado que se ve de la pista. Del vídeo grabado por esta cámara se extrajo la siguiente información:

- La aeronave aparece en pantalla a las 12:30:46, ganando altura sobre el terreno tras la aproximación frustrada, y haciendo aún importantes correcciones de actitud por el viento.
- A las 12:33:26 vuelve a aparecer en plano la aeronave, tocando tierra unos metros después del punto de visada. Tras el primer contacto el avión vuelve al aire y alabea bastante a la izquierda, pero el piloto consigue nivelarlo de nuevo y aterrizar definitivamente unos instantes después. El avión sale de plano a las 12:34:10, cuando se incorpora a la calle de salida de pista.
- Se puede apreciar la manga de viento de mitad de pista, pero se ve muy pequeña y no se aprecia tan bien como la del principio de pista. Sin embargo, sí parece cambiar menos de dirección que la manga de principio de pista, y estando la mayor parte del tiempo estirada.

Cámara 3:

Esta cámara graba la parte final de pista y las calles de rodaje aledañas.

- Se puede ver el despegue de la aeronave, a las 12:04:20.
- El avión aparece en plano a las 12:30:58, tras el aterrizaje frustrado.
- El avión vuelve a aparecer en plano a las 12:33:43, tras haber tomado tierra.
- En esta cámara no se puede apreciar la manga de viento colocada en las cercanías del final de la pista.
- Se aprecia que la aeronave toma la penúltima salida de pista, comenzando el giro a las 12:34:05. Una vez recorrida la salida, comienza a virar hacia la izquierda para incorporarse a la calle de rodaje paralela a la pista a las 12:34:15. Menos de un segundo después de iniciar el viraje, el plano derecho comienza a elevarse por el viento. La aeronave continúa el giro y el plano se levanta más hasta que el plano izquierdo contacta con el terreno (20:34:16). Una vez el ala está en contacto con el asfalto, el morro también toca, y la aeronave pivota sobre la punta del plano con movimientos bruscos y discontinuos. Finalmente se queda unos segundos quieta con el morro y plano en contacto con el suelo, hasta que se levanta aún más la cola y acaba por volcar (20:34:28). No obstante, el piloto había declarado tomar la última salida de pista y que la aeronave se había empezado a desplazar por el viento al levantarse el plano, y que se había arrastrado por el suelo tras volcar.
- Por el tiempo que necesita para recorrer la salida de pista, se puede estimar que la velocidad de la aeronave con respecto a tierra era de unos 15 km/h.

1.17. Información sobre organización y gestión

La empresa operadora y titular de la aeronave es ‘Wind and Wings Sun Trip S.L.’. Está aprobada por AESA para la realización de vuelos de lanzamientos de paracaídas desde septiembre de 2021.

Dispone de un manual de operaciones. En su punto 8.1.3, se especifica lo siguiente sobre las máximas velocidades de viento para despegar y aterrizar:

‘Un PIC no debe comenzar un despegue o aterrizaje si:
a) El componente de viento cruzado excede 20 kt para la Cessna 182 y / o pronosticado.
b) El componente de viento de cola excede los 5 kt reales y / o pronosticados.’

1.18. Información adicional

Antecedentes:

El gestor del aeródromo declaró que el hecho de que una aeronave vuelque debido al viento es poco frecuente en la zona, pese a los fuertes vientos habituales. Declaró que solo recuerda dos sucesos parecidos, ocurridos hace años, uno en el mismo aeródromo y otro en Tenerife.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No requeridas

2. ANÁLISIS

2.1. Planificación del vuelo

El piloto declaró estudiar el viento previsto según varias fuentes, y que este estaba un poco por debajo del considerado limitativo (que calificó en 25 kt). Por su parte, en el manual operativo, la única limitación al respecto es de 20kt de viento cruzado para aterrizar o despegar. Por otro lado, el gestor del aeródromo ratificó que allí se operaba muchas veces con viento de hasta 30 kt, dada la ubicación del aeródromo en la costa y frecuentemente afectado por los vientos alisios, estando estos vientos normalmente alineados con la pista.

El manual de vuelo de la aeronave Cessna 182 P estipula, como velocidades demostradas de operación en las que la aeronave se controla adecuadamente, 20 kt para despegue y 15 kt para aterrizaje, pero no las considera limitativas.

El piloto había volado dos veces antes ese mismo día sin haber tenido problemas.

2.2. Intensidad del viento

Se ha mostrado en el capítulo 1.7 que, según la manga de viento del comienzo de pista, el viento cambiaba de dirección e intensidad con bastante frecuencia en los minutos previos al accidente. Sin embargo, según la manga de viento en la parte media de la pista, la dirección del viento era más estable, y la intensidad era consistentemente superior a 15 kt. La guía VFR de ENAIRE sobre este aeródromo ya avisa que las mangas de viento pueden dar indicaciones contrarias.

También se ha mostrado que, en los momentos de rodar la aeronave por la pista tras aterrizar, es probable que hubiese un aumento súbito de la intensidad, por lo observado en las cámaras de seguridad (levantamiento de objetos y polvo).

Pese a lo expuesto anteriormente, según el informe de AEMET, no parece que la intensidad del viento fuese superior a la de otros días en los que se operaba con normalidad en el aeródromo, por lo que el viento por sí solo no parece que fuera capaz de volcar la aeronave durante el rodaje, si los mandos de vuelo se hubieran posicionado correctamente.

2.3. Acciones del piloto

En las grabaciones de las cámaras de vigilancia se puede observar que el piloto tuvo problemas en la primera aproximación a pista debido al viento. Realizó una aproximación muy tendida y con fuertes correcciones de actitud. Finalmente, el viento descendente provocado por el terraplén previo a la pista le hizo descender aún más, lo que le forzó a aplicar motor y aumentar el ángulo de asiento, ganando altura y frustrando el aterrizaje (llegando a estar a menos de 10 m de altura sobre el terreno).

En la segunda pasada el piloto consiguió aterrizar, aunque con dificultades debido al viento, lo que se puede apreciar por las fuertes correcciones realizadas y porque hizo la aproximación minimizando el viento cruzado, desviado unos 30º sobre el eje de pista.

Tras aterrizar y aminorar la velocidad de la aeronave, el piloto decidió tomar la penúltima salida de pista. Cuando estaba alineado con el eje de pista, el viento incidía unos 30º desde la izquierda de la aeronave, con un error estimado de ±15º (ver Ilustración 8). Tras el primer giro, el viento incidía desde la derecha unos 30º (la calle de salida está orientada a 8º sobre el norte y la pista 70º). En el momento de comenzar el segundo giro, el ángulo de incidencia del viento sobre la aeronave aumentó, hasta el punto de propiciar el levantamiento del plano derecho. Una vez que el plano se levantó, el avión siguió girando, empeorando la situación, hasta que la punta del plano izquierdo, y después el morro, tocaron el suelo.

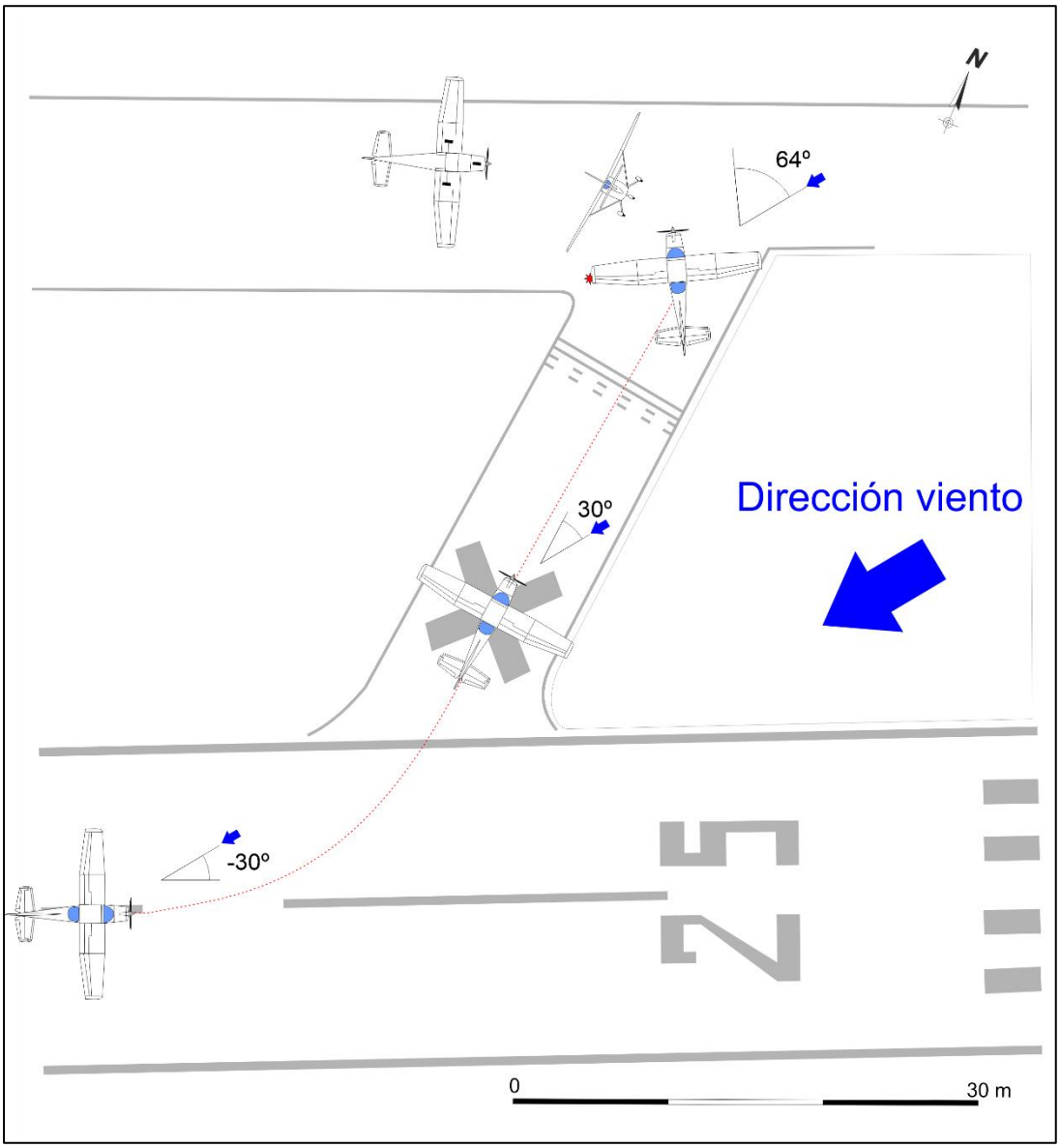

Ilustración 8: Dirección relativa del viento en los distintos momentos del rodaje

Si en el momento del levantamiento del plano el piloto hubiese corregido el viraje para encarar el viento, se hubiese arreglado la situación. Sin embargo, también es cierto que desde que se elevó el plano derecho hasta que la punta del plano izquierdo tocó el suelo,

donde ya era muy difícil la recuperación, pasó menos de un segundo. Parece que en este caso al piloto no le dio tiempo a reaccionar para evitar el vuelco.

La facilidad con la que se elevó el plano de la aeronave al recibir el viento de costado, y que los vientos registrados no fueron excesivos, lleva a deducir que el piloto pudo no haber orientado el mando de los alerones adecuadamente. Según el manual de vuelo de la Cessna 182, cuando el viento incide por la mitad delantera del avión, hay que elevar el alerón del lado del que proviene el viento. Sin embargo, cuando el viento incide en la parte trasera de la aeronave, hay que hacer lo contrario, además de poner el timón de profundidad hacia abajo. Como el giro que pretendía hacer el piloto era de 180º, y a lo largo del giro el viento incidiría en la aeronave desde tres cuadrantes diferentes, tendría que realizar tres cambios en la posición de los mandos a lo largo del giro. El piloto pudo no seguir perfectamente y en el momento preciso la secuencia de movimientos con los mandos de la aeronave para acompañar el cambio de dirección del viento.

Además, el manual de vuelo de la Cessna 182-P especifica también que durante el rodaje con fuerte viento se debe mantener la velocidad lo menor posible. En este caso se ha estimado que la aeronave tenía una velocidad respecto a tierra de 15 km/h durante la parte final del rodaje, que es más del doble que un carreteo lento. Esto, unido al giro pronunciado que estaba realizando (de unos 120º y con un radio de giro pequeño), provocó un aumento de velocidad en la punta del plano derecho que de otro modo podría haberse minimizado, y que facilitó el levantamiento del plano.

El piloto se encontraba realizando la operación un día en el que las condiciones meteorológicas no eran limitativas para la operación, pero sí muy exigentes y requerían mucha concentración por parte del piloto. Es probable que cuando el piloto vio que había conseguido realizar el aterrizaje de forma correcta sobre la pista tras dos aproximaciones muy difíciles, bajara su atención a la hora de realizar el rodaje y bajara su conciencia situacional. Tanto que incluso confundió la penúltima salida con la última, así como el desplazamiento de la aeronave al verse afectada por el viento (comparando su declaración con las cámaras de vigilancia). Esta pérdida de conciencia situacional explicaría el no mitigar apropiadamente con los mandos las acciones del viento en la aeronave.

En conclusión, la conjunción de 3 factores explica el vuelco:

- No aplicación correcta de los mandos para minimizar la influencia del viento en la aeronave, probablemente debida a una conciencia situacional alterada por los eventos previos.
- Velocidad de carreteo excesiva para las condiciones meteorológicas presentes.
- Vientos con dirección cambiante y cercanos al límite establecido por el propio piloto para operar (25 kt), con un aumento de estos en el momento del aterrizaje.

2.4. Manual de operaciones del operador

El manual de operaciones hace muy poca mención a como operar con fuerte viento, encontrándose únicamente una limitación de viento lateral (20 kt) durante el aterrizaje y despegue para la Cessna 182 (coincidente con la velocidad demostrada en el Manual de Vuelo de la Cessna 182-P para despegue, aunque no para aterrizaje, que es de 15 kt).

Aunque el piloto mencionó un límite de 25 kt para considerar anular vuelos, esto no se encontró en el Manual de operaciones, entendiendo este como un límite establecido por la experiencia. Tampoco se estipulan procedimientos para operar con fuerte viento, por ejemplo, en el rodaje. Teniendo en cuenta que es habitual operar en ese aeródromo con vientos de más de 20 kt, se considera que sería adecuado dedicar una sección mayor del manual de operaciones a cómo operar en estos casos y delimitar mejor cuándo se deberían cancelar vuelos debido al viento. Por todo ello, se va a realizar una recomendación al respecto.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- Había una presencia de vientos fuertes con cambios de dirección presentes en el aeródromo a la hora del accidente.
- El plano derecho se levantó debido al viento al comenzar el viraje para incorporarse a la calle de rodaje paralela al eje de pista.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa probable del accidente fue la falta de adherencia por parte del piloto a lo estipulado por el Manual de Vuelo en lo que respecta a minimizar la influencia del viento al rodar.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Dada la periodicidad de las condiciones de vientos alisios, condiciones meteorológicas similares a las del día del accidente a lo largo de cada año, sería recomendable que el operador desarrolle, en el manual de operaciones, procedimientos para realizar de forma segura las maniobras tanto de despegue y aterrizaje, como de rodaje y estacionamiento de sus aeronaves, en función de dicha meteorología. También sería deseable que se concretase mejor en el manual de operaciones las condiciones en las que se deberían cancelar vuelos por vientos excesivos. Por lo tanto, se emite la siguiente recomendación:

REC 33/23. Se recomienda a ‘Wind and Wings Sun Trip S.L.’ que establezca, en su manual de operaciones, procedimientos y limitaciones para la operación de las aeronaves en presencia de fuertes vientos.