



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE DE AVIACIÓN

1967-21

Accidente de aviación que afectó a una aeronave Ultraliviano no Motorizado (UL), tipo Parapente, en una maniobra de aterrizaje, en el sector de Las Vizcachas, Comuna de Puente Alto, Región Metropolitana, el 27 de noviembre de 2021.

Antecedentes

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, "INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN", AL CONVENIO DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO Nº 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

| | |
|---|----|
| Antecedentes..... | 1 |
| Lista de abreviaturas y términos..... | 4 |
| Reseña del suceso | 5 |
| 1. Información Factual | 5 |
| 1.1 Antecedentes del vuelo..... | 5 |
| 1.2 Lesiones de personas | 6 |
| 1.3 Daños a la aeronave | 6 |
| 1.4 Otros daños | 6 |
| 1.5 Información sobre la Tripulación..... | 6 |
| 1.5.1 Piloto | 6 |
| 1.6 Información de aeronave UL (Parapente)..... | 7 |
| 1.6.1 Información de la Vela..... | 7 |
| 1.6.2 Información del Arnés | 8 |
| 1.6.3 Combustible | 8 |
| 1.6.4 Documentación a bordo..... | 8 |
| 1.6.5 Carga de la aeronave..... | 9 |
| 1.6.6 Estado de mantenimiento de la aeronave..... | 9 |
| 1.7 Información meteorológica | 9 |
| 1.8 Ayudas para la navegación | 10 |
| 1.9 Comunicaciones..... | 10 |
| 1.10 Información del lugar del suceso..... | 10 |
| 1.11 Registradores de vuelo | 11 |
| 1.12 Información sobre la aeronave y el impacto | 12 |
| 1.12.1 Inspección lugar del suceso | 12 |
| 1.12.2 Inspección de la aeronave..... | 12 |
| 1.13 Información médica y patológica | 13 |

| | | |
|------|---|----|
| 1.14 | Incendio | 13 |
| 1.15 | Aspectos de supervivencia..... | 13 |
| 1.16 | Ensayos e investigación | 14 |
| 1.17 | Información sobre organización y gestión..... | 14 |
| 1.18 | Información adicional..... | 14 |
| 1.19 | Técnicas de investigaciones útiles o eficaces | 20 |
| 2. | Análisis | 20 |
| 3. | Conclusiones | 22 |
| 4. | Causa / Factores Contribuyentes | 23 |
| 4.1 | Causa..... | 23 |
| 4.2 | Factores Contribuyentes..... | 23 |
| 5. | Recomendaciones sobre seguridad..... | 23 |
| 6. | Listado de Anexos | 23 |

Lista de abreviaturas y términos

| | |
|----------|--|
| DAN | Normativa Aeronáutica |
| DGAC | Dirección General de Aeronáutica Civil |
| GAMET | Pronóstico de área para vuelos a baja altura |
| DESLINDE | Determinación de los límites de un terreno |
| GPS | Sistema de Posicionamiento Global |
| HPA | Hecto Pascales (Unidad métrica de presión) |
| LB | Libras (medida de masa) |
| METAR | Informe meteorológico aeronáutico ordinario |
| MPH | Millas por hora (velocidad) |
| M | Metro (Unidad de longitud) |
| N/A | No aplica |
| OACI | Organización de Aviación Civil Internacional |
| PMA | Peso máximo de aterrizaje |
| PMD | Peso máximo de despegue |
| KG | Kilogramos (medida de masa) |
| SAR | Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo |
| SCT | Nubes dispersas |
| UL | Ultraliviano no motorizado |
| UTC | Tiempo Universal Coordinado |

Reseña del suceso

El 27 de noviembre de 2021, a las 18:30 hora local, una aeronave ultraliviana no motorizada del tipo parapente, fabricada por Sol Paragliders, modelo Ellus 5 M, al mando de un piloto de ultraliviano no motorizado, se encontraba realizando un vuelo recreacional en un centro de vuelo de parapentes, ubicado en el sector de Las Vizcachas, Comuna de Puente Alto, Región Metropolitana.

Al momento de que la aeronave se encontraba en la fase de aterrizaje, el piloto realizó una maniobra que provocó que la aeronave se precipitara en forma brusca contra el terreno.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó con lesiones graves y la aeronave sin daños

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 27 de noviembre del 2021, un piloto de ultraliviano no motorizado (UL), al mando de una aeronave UL, del tipo parapente despegó desde un lugar habilitado para este propósito, perteneciente a un centro de vuelo de parapentes, ubicado en el Sector de Las Vizcachas, Comuna de Puente Alto, Región Metropolitana, con la finalidad de realizar un vuelo recreacional.

Luego de realizar el vuelo, el piloto se dirigió al lugar de aterrizaje, ubicado a una distancia de 900 m. aproximadamente del lugar de despegue.

Según lo relatado por el piloto, al encontrarse en la aproximación final para aterrizar, apreció que se encontraba muy alto, lo que lo llevó a realizar un último giro para perder altura, invirtiendo su trayectoria de aproximación.

Lo anterior, lo llevó a perder más altura de lo previsto y posteriormente a realizar una maniobra para evitar impactar un cerco perimetral al inicio del sitio de aterrizaje, lo que provocó que el piloto se precipitara contra el terreno en forma brusca.

A consecuencia de lo anterior, el piloto resultó con lesiones graves, siendo posteriormente evacuado por el Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo y trasladado a un centro asistencial. La aeronave no tuvo daños.

1.2 Lesiones de personas

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Otros | Total |
|-----------------|-------------|-----------|-------|-------|
| Mortales | | | | |
| Graves | 01 | --- | --- | 01 |
| Menores | | | | |
| Ninguna | | | | |
| Total | 01 | --- | --- | 01 |

1.3 Daños a la aeronave

No hubo.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto

| | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Edad | 53 años | |
| Nacionalidad | Chilena | |
| Tipo de licencia | Piloto de Ultraliviano no Motorizado | |
| Habilitaciones | Habilitación | Parapente |
| | Tipo | N/A |
| | Función | N/A |
| Examen médico | Vigente | Sí |

| | | |
|---------------------------|-------------|----|
| | Apto | Si |
| Sucesos anteriores | No registra | |

| Experiencia | Horas de vuelo |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Total de horas en el material | 90:39 |
| 24 horas previas | 0:0 |
| 7 días previos | 0:0 |
| 90 días previos | 0:0 |
| Fuente de información | Bitácora personal de vuelo |

Nota: El último vuelo registrado anterior a la fecha del suceso, fue realizado con fecha 19 de julio del 2021, de una duración de 18 minutos, aproximadamente 4 meses antes del suceso.

1.6 Información de aeronave UL (Parapente)

Los datos que a continuación se señalan fueron obtenidos en la inspección visual de la aeronave, debido a que esta no se encontraba registrada en la DGAC.

1.6.1 Información de la Vela

| | | |
|---------------------------|---------------------|---------|
| Fabricante | SOL PARAGLIDERS | |
| Modelo | ELLUS FIVE (5) - M | |
| N° Serie | 19383 | |
| Año Fabricación | Septiembre del 2016 | |
| Pesos Certificados | Peso | 6.5 kg. |

| | | |
|--|--------------------|--------------|
| | Peso Max. en vuelo | 85 a 100 kg. |
|--|--------------------|--------------|

1.6.2 Información del Arnés

| | | |
|---------------------------|--------------------|---------|
| Fabricante | SOL PARAGLIDERS | |
| Modelo | EASY 3 | |
| Año Fabricación | Noviembre del 2010 | |
| Pesos Certificados | Peso | 5.1 kg. |
| | Peso Max. Despegue | 120 kg. |

1.6.3 Combustible

No aplicable.

1.6.4 Documentación a bordo

| Documentación | CONDICIÓN |
|---------------------------------------|--------------|
| Certificado de Matrícula ¹ | No aplica |
| Certificado de Aeronavegabilidad | No aplica |
| Registro de inscripción DGAC | Sin registro |

¹ **Nota:** Para este tipo de aeronave aplica la normativa DAN 104 “Operaciones en Vehículos Ultralivianos no Motorizados (UL)”.

1.6.5 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes recopilados, el peso de la aeronave para el vuelo habría sido de:

| | | |
|--------------|-------------------------------------|--------------|
| Pesos | Arnés | 5.1 kg. |
| | Vela | 6.5 kg. |
| | Piloto | 85 kg. |
| | Peso de despegue | 96.6 kg. |
| | Max. Peso permitido en vuelo | 85 a 100 kg. |

1.6.6 Estado de mantenimiento de la aeronave

El piloto del parapente no presentó algún registro del mantenimiento ejecutado en la aeronave, que permitieran demostrar el estado de mantenimiento previa a la ocurrencia del suceso, de acuerdo con lo estipulado en la normativa **DAN 104 “Operaciones en Vehículos Ultralivianos No Motorizados (UL)**.

1.7 Información meteorológica

El Informe Técnico Operacional N°445/21 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló para el sector de Las Vizcachas, Comuna de Puente Alto, Región Metropolitana, lo siguiente:

CONCLUSIONES:

El día 27 de noviembre de 2021, a las 18:30 hora local, en el sector de Las Vizcachas, Comuna de Puente Alto, Región Metropolitana, la configuración en superficie era margen ciclónico.

De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó nublado.

De acuerdo a la información de reanálisis NACAR /UCAR de las 15:00 hora local del día 27 de noviembre de 2021, se aprecia temperatura del aire que varía de 12°C hasta 18°C, en los niveles de 900 hPa (1.000 metros aprox.) y 850 hPa (1.500 metros aprox.)

De acuerdo a la información de reanálisis NACAR /UCAR de las 15:00 hora local del día 27 de noviembre de 2021, se estima que la dirección del viento osciló desde variable a oeste; con intensidades de 3 a 9 nudos, en los niveles de 900 hPa (1.000 metros aprox.) y 850 hPa (1.500 metros aprox.).

Por otra parte, la topografía del lugar podría provocar vientos de ascenso y descenso locales, lo que ayudaría en la intensificación de vientos sobre la zona de interés.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No aplica.

1.10 Información del lugar del suceso

El lugar del suceso se encuentra ubicado en el Sector de Las Vizcachas, Comuna de Puente Alto, Región Metropolitana, en las coordenadas 33°35'49''S; 70°30'09''W.



Imagen N°1: Lugar del suceso.

El lugar del suceso es una zona habilitada para la operación de UL, de responsabilidad de un Centro de Vuelo de Parapentes.



Imagen N°2: Ubicación del lugar del suceso.

1.11 Registradores de vuelo

El piloto contaba con un sistema de seguimiento del vuelo por GPS, donde se registró el vuelo en el cual ocurrió el suceso.

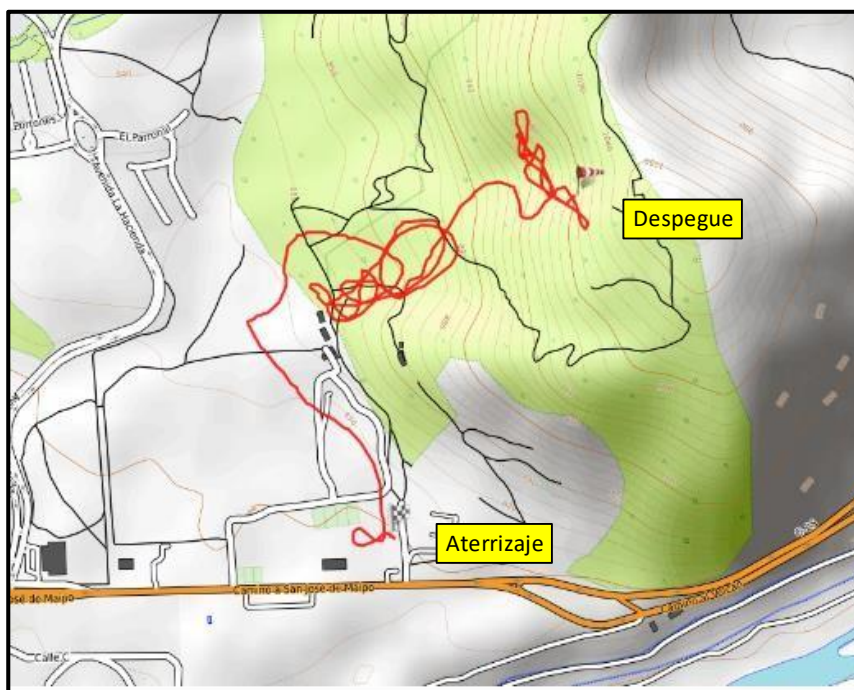


Imagen N°3: Registro del vuelo por GPS.

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

1.12.1 Inspección lugar del suceso

El equipo investigador concurrió al lugar del suceso ubicado al interior de un recinto habilitado para la operación de UL, observando lo siguiente:

- Las dimensiones del recinto eran aproximadamente de 170 m. de largo y 70 m. de ancho, con una elevación de 800 m sobre el nivel del mar.
- El contacto del piloto contra el terreno se produjo al inicio del recinto, en dirección 085° Este, antes de una cerca perimetral de 1 m y 80 cm de alto.
- El recinto tenía una superficie de tierra compacta, sin obstáculos. Además, dentro del recinto, en dirección Oeste, existe una carpeta de pasto sintético de 40 m de largo y 14 m. de ancho, utilizada como zona de contacto para aterrizar.



Imágenes N°4 y 5: lugar del suceso.

1.12.2 Inspección de la aeronave

Se inspeccionó la condición del parapente, observando lo siguiente:



Imágenes N°6 y 7: Líneas y vela del parapente.

- La vela y líneas se encontraban sin daños visibles
- El conjunto de la silla y arnés de la marca SOL PARAGLIDERS, se encontraban sin observaciones.
- El paracaídas de emergencia se encontraba sin activar, empacado dentro de su compartimiento.



Imágenes N°8 y 9: Silla y Arnés UL.

- El casco se encontraba sin daños.

1.13 Información médica y patológica

A consecuencia de la caída, el piloto resultó con lesiones graves (fractura en la vértebra L4).

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia

- El paracaídas de emergencia no fue activado.
- El piloto contaba con equipamiento de seguridad (casco).
- El piloto fue evacuado del sitio del suceso por el SAR a un Centro Asistencial.

1.16 Ensayos e investigación

No aplica.

1.17 Información sobre organización y gestión

No aplica.

1.18 Información adicional

1.18.1 Relato del Piloto (extracto)

El piloto relató que se dirigió a la zona de vuelo para retomar sus actividades como una actividad recreacional, señalando que su formación como piloto fue en la Ciudad de Iquique y volar en la Ciudad de Santiago era algo nuevo para él, ya que solo había realizado vuelos en el sector de Huechuraba, siendo la primera vez que volaba en el sector de Las Vizcachas (lugar del suceso).

Como primera actividad, el piloto estableció reuniones con pilotos locales respecto del comportamiento de la vela en la zona de vuelo y posteriormente realizó el pre-vuelo del parapente sin observaciones y analizó el viento en la zona de aterrizaje, para posteriormente dirigirse a la zona de despegue.

Una vez despegado el piloto estableció nuevamente contacto con los pilotos para intercambiar experiencias del comportamiento de las velas y el track a seguir.

El aspecto de cuidado fue el no acercarse a la cantera del lado Este de la zona de aterrizaje, ya que existe un **Venturi**² que podría absorberlo y no llegar a la zona de aterrizaje.

El vuelo se realizó sin inconvenientes con una duración estimada de 25 minutos aproximadamente. Posteriormente, el piloto se dirigió a aterrizar y al momento de estar en la aproximación final para aterrizar, observó que se encontraba a mucha altura de la zona de aterrizaje, decidiendo hacer un último giro para perder altura, quedando sin viento relativo y, por ende, sin sustentación, hecho que lo llevó a tierra antes de lo estimado, impactando con el deslinde (límite) Este de la zona de aterrizaje, dirección opuesta a la que debía enfrentar para aterrizar correctamente. Al percatarse del error, el piloto se preparó para una caída inminente.

² **Efecto Venturi:** Consiste en un fenómeno en el que un fluido (viento) en movimiento dentro de un conducto cerrado, disminuye su presión cuando aumenta la velocidad al pasar por una zona de sección menor.

1.18.2 Relato de un testigo (extracto)

Un testigo relató que observó al piloto en el parapente entrando en la zona de aterrizaje de manera correcta, enfrentando el viento, luego giró 180° y se va a favor del viento, hacia el fondo de la zona de aterrizaje, golpeando contra el suelo. Debido al fuerte golpe del piloto, el testigo corrió a verlo y le prestó los primeros auxilios.

1.18.3 Información UL (Parapente)

Parapente: Son vehículos aéreos sin motor, también llamados alas o velas que constituyen un planeador flexible ultraligero, que para los efectos de normativa chilena se considerará a las Alas Deltas, Parapentes o vehículos similares, para el uso de uno o dos ocupantes y de un peso inferior a los 160 kilos, en cuyo despegue o aterrizaje sea necesaria la intervención directa del esfuerzo físico del o los ocupantes, cuya actuación es en sustitución de algún elemento estructural (definición DAN 104).

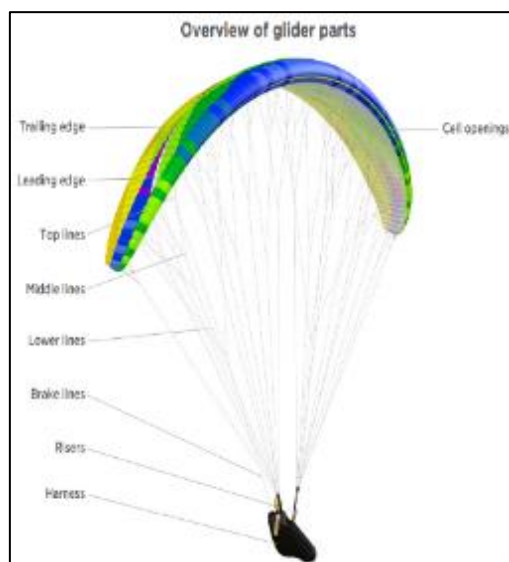


Imagen N°10: Partes de un UL (Parapente).

1.18.4 DAN 104 “Operaciones en Vehículos Ultralivianos No Motorizados (UL)”

- **104.9 Responsabilidad del piloto u operador**

(b) El piloto u operador será responsable de que se ejecuten las actividades de mantenimiento requeridas para que el vehículo U.L., se encuentre en condiciones seguras para realizar los vuelos previstos; y se prevea los riesgos en su operación dentro del entorno en que se realicen estos vuelos, de manera de mantener el más alto nivel de seguridad operacional.

- **104.11 Registro y control de UL en la DGAC.**

El propietario del U.L no motorizado, deberá verificar que los datos que se indican a continuación se incorporen en el registro y control de UL no motorizado que para este efecto llevará la DGAC (Sub Departamento de Aeronavegabilidad).

(a) Datos del propietario:

(b) Del Vehículo Ultraliviano:

(c) Una vez completado el registro, la DGAC le hará entrega de la identificación asignada.

- **104.13 Documento de Identificación y Control de Antecedentes.**

Una vez efectuado el control o inspección física, pesaje y control de performances al UL, la DGAC (Sub Departamento de Aeronavegabilidad) emitirá el documento "Identificación y Control de Antecedentes", que constituye la autorización de uso del ultraliviano comprobando que cumple los requisitos del Código Aeronáutico, que será emitida por una sola vez y no tendrá fecha de vencimiento.

1.18.5 Filmación del suceso.

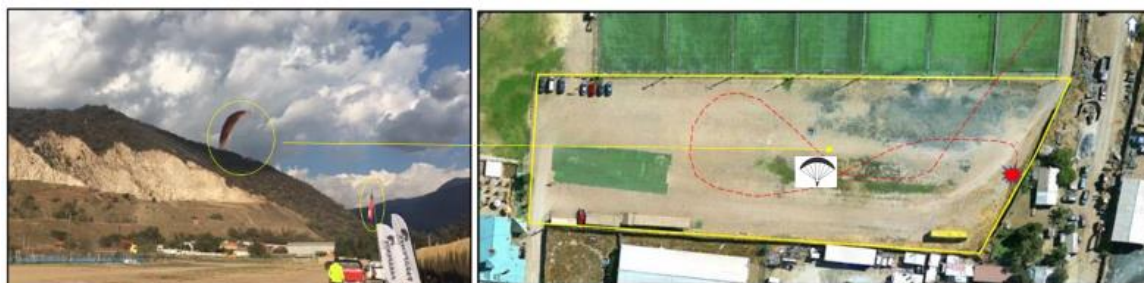
Se tuvo acceso a una filmación realizada por un testigo, la que registró la maniobra realizada por el piloto al momento del suceso, observando lo siguiente:

- En la primera imagen extraída de la filmación, se observó que el piloto luego de mantener una aproximación en dirección Oeste, sobre el sector para aterrizar, inició un viraje hacia la izquierda, invirtiendo la dirección de aproximación. Además, en la imagen se pudo apreciar las condiciones de visibilidad, nubosidad y viento en el sector, en donde no se observó alguna condición que pudiera afectar en forma significativa el vuelo.



Imágenes N°11: y 12: Piloto en la maniobra para aterrizar.

- La segunda imagen mostró al piloto invirtiendo la dirección de la aproximación, dirigiéndose al inicio del recinto, en donde se observó el rápido descenso del UL.



Imágenes N°13 y 14: Piloto alejándose del sector de aterrizaje.

- En la tercera imagen se observó al piloto realizando una maniobra hacia la derecha a una baja altura y con velocidad, impactando contra el terreno, antes de alcanzar una cerca perimetral al inicio del recinto, al costado Este de la zona de aterrizaje.



Imágenes N°15 y 16: Maniobra final e impacto contra el terreno.

1.18.6 Procedimientos para aterrizar en la zona

Se consultó a un instructor perteneciente al Centro de Vuelo respecto al procedimiento para aterrizar en forma segura en el sector, afirmando lo siguiente:

- Los pilotos deben llegar a una altura no superior a 10 m dentro de la zona para lograr un aterrizaje en forma segura, dentro de la zona de contacto.
- La referencia visual que señala esta altura y viento, son postes de iluminación que se encuentran al costado derecho de la zona y una manga de viento ubicada sobre uno de ellos, estos postes miden aproximadamente 10 m de altura.



Imagen N°17: Referencias visuales de altura.

- En la eventualidad que el piloto aprecie que ingresó a la zona a una mayor altura, este puede realizar maniobras para descender al costado Este de la zona de aterrizaje, realizando patrones de vuelo en “S” (eses) u “8” (ochos), hasta alcanzar la altura requerida para aterrizar en forma segura dentro del lugar previsto para este fin.



Imágenes N°18 y 19: Patrones de vuelo para descender antes de aterrizar.

- Si, aun así, el piloto no alcanzara la altitud deseada, se recomienda continuar el vuelo en la dirección de la aproximación hacia el Oeste y aterrizar en un sector despejado de obstáculos que se encuentra a continuación de la zona de aterrizaje, la idea es siempre mantener la vela con viento relativo, enfrentando el viento, para que la vela tenga un mejor comportamiento.



Imágenes N°20 y 21: de la zona despejada al oeste.

- Evitar girar e invertir el curso de la aproximación ya que esta maniobra dejaría al parapente en una condición con viento en cola, disminuyendo la velocidad relativa, lo que provocaría el aumento de la razón de descenso, reduciendo la altura y el espacio para maniobrar.

1.18.7 Manual Básico del Parapentista Guillermo Alberto Sáez (extracto)

DESPEGUES Y ATERRIZAJES (Barlovento y sotavento)

- *De donde sopla el viento, diremos que nuestra cara y pecho están al barlovento (del lado de donde viene el viento), por el contrario, nuestra nuca y espalda se encontrarán a sotavento (del lado de donde escapa el viento). Estos conceptos tan sencillos son determinantes para un buen despegue y aterrizaje, que constituyen, seguramente, las maniobras de más riesgos en la práctica del parapentismo, por ser los momentos en que ala y piloto se encuentran más cerca del suelo y en una gama de velocidades bajas. Lo más importante antes de despegar consiste en establecer las condiciones concretas del terreno en el que nos movemos y sobre todo de dónde y cómo viene el viento, ya que **siempre el despegue (como el aterrizaje) se deben hacer a barlovento o sea con viento en cara, o con viento en contra.***
- *En cuanto a los aterrizajes, una perfecta aproximación determina en la mayoría de los casos un buen final del vuelo. **Lo primero que se debe hacer es tener claro el sitio donde se aterrizará y no titubear o tratar de cambiarlo a último momento.***
- *La evaluación del viento en la pista es sumamente importante, hay que saber con qué dirección sopla, dónde derivan las térmicas, dónde están los sotaventos y turbulencias, árboles, casas y cualquier elevación superior a unos 5 metros de altura. Para ello, se debe aproximar por encima del sitio o en su defecto en el linde del campo, la entrada de*

la zona nunca se debe dejar lejos, una porque no se podrá estudiar la pista elegida y otra es porque se está expuesto a hundimientos y descendencias.

- La entrada en la fase final se debe hacer con buena velocidad, y de acuerdo con cómo se está realizando la aproximación, "larga" o "corta", el piloto jugará con las velocidades descritas anteriormente para corregir la misma. **Si la aproximación es muy larga conviene hacer unas "eses" para destruir altura.**



Imagen N°22: Figura de tránsito para aterrizar.

- **PÉRDIDA DE SUSTENTACIÓN:** Si la velocidad relativa (la generada por el desplazamiento del aparato en el aire) llega a ser insuficiente, el ala entrará en pérdida, cayendo en forma vertical con una alta tasa de caída, por lo tanto, el hecho de que un parapente entre por inadvertencia en pérdida puede ser peligroso, porque gran parte de los vuelos se realizan muy bajos. Es el contacto con el suelo lo que provoca el accidente, no la propia entrada en pérdida. Las pérdidas no suceden nunca a menos que el piloto vuele demasiado lentamente

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

El piloto mantenía vigente su licencia de Piloto de Ultraliviano no Motorizado, con habilitación en parapente, lo que le permitía realizar la actividad de vuelo en este tipo de aeronave.

De acuerdo con el registro de las horas de vuelo del piloto, se constató que el último vuelo realizado fue el día 19 de julio del 2021, lo que, según el relato del piloto, se debió a la emergencia sanitaria (COVID-19), es decir, el piloto se encontraba sin actividad de vuelo de

más de 4 meses previo a la ocurrencia del suceso. Además de lo anterior, el piloto relató que era la primera vez que volaba en el sector de La Vizcachas. Lo anterior, indicaría una inactividad de vuelo reciente del piloto y una falta de familiarización de la zona de vuelo donde ocurrió el suceso.

En cuanto al estado de mantenimiento de la aeronave, el operador no presentó los registros del mantenimiento que efectuaba a la aeronave y, además, esta no se encontraba registrada en la DGAC. Por lo anterior, no se dio cumplimiento a lo estipulado en la normativa DAN 104 “Operaciones de Vehículos Ultralivianos no Motorizado (UL)”, en donde se establece la responsabilidad del piloto u operador y el registro y control del UL en la DGAC. Por lo anterior, no se pudo establecer el estado de mantenimiento de la aeronave previo a la ocurrencia del suceso. No obstante, las inspecciones realizadas por el equipo investigador al UL, especialmente al sistema de control de la aeronave, no establecieron condiciones o fallas que hubieran causado el suceso investigado.

Respecto al suceso, el piloto posterior a realizar el vuelo planificado se dirigió a aterrizar y al encontrarse en la aproximación final, y de acuerdo con su relato, apreció que se encontraba a mucha altura para realizar un aterrizaje en forma segura dentro de la zona prevista para este fin, decidiendo realizar un giro por la izquierda invirtiendo el curso de su aproximación. Esta maniobra, provocó que la vela quedara sin viento relativo, debido a la dirección de viento predominante, provocando una pérdida de sustentación en la vela y un descenso más rápido de lo esperado por el piloto.

Posteriormente el piloto encontrándose a una baja altura debido al rápido descenso y sin espacio para maniobrar se vio enfrentado a un obstáculo (cerco perimetral), ubicado al comienzo del recinto, lo que lo obligó a realizar una maniobra hacia la derecha para evitar el impacto contra el obstáculo, provocando el contacto del piloto en forma brusca contra el terreno.

Existen maniobras que permiten a los pilotos de UL, descender en forma controlada para alcanzar la altura de vuelo requerida para aterrizar dentro un sector seleccionado, estas maniobras consisten en ejecutar patrones de vuelo en “S” u “8” en descenso. Para la zona de aterrizaje donde ocurrió el suceso, estas maniobras se pueden realizar al lado Este de la zona de aterrizaje y ante la eventualidad que un piloto no alcanzara una altura segura para aterrizar (alto en su aproximación), se encuentra una zona despejada de obstáculos con una superficie plana a continuación del sector de aterrizaje, que puede ser utilizada en caso de emergencia o por no lograr aterrizar en el sector habilitado.

De acuerdo con el registro del seguimiento de vuelo por GPS y lo observado en el video del suceso, el piloto ingresó por el Norte a la zona de aterrizaje, aproximando en forma directa, sin realizar maniobras para descender antes de enfrentar el sector de aterrizaje, lo anterior provocó que, el piloto ingresara a una altura (alta), no permitiéndole aterrizar dentro del sector preparado para este fin.

A consecuencia de la última maniobra realizada por el piloto, a baja altura y con velocidad, este impactó en forma brusca contra el terreno, resultando con lesiones graves.

La condición meteorológica en cuanto a visibilidad, nubosidad y viento, no fueron factores que afectaran la condición de vuelo.

3. Conclusiones

El piloto cumplía con los requisitos exigidos por la reglamentación para volar este tipo de aeronave (UL), parapente.

La aeronave no se encontraba registrada en la DGAC, por lo anterior no se dio cumplimiento a la normativa DAN 104 "Operaciones en Vehículos Ultraliviano no Motorizados (UL).

No se pudo verificar el estado de mantenimiento de la aeronave previo al suceso, debido a que el piloto no mantenía un registro de los mantenimientos efectuados e inspecciones realizadas a la aeronave.

Las inspecciones efectuadas por el equipo investigador a la aeronave (UL) no establecieron la existencia de alguna condición que hubiese provocado el suceso investigado.

El piloto se encontraba en inactividad de vuelo previo al suceso y no estaba familiarizado con el sector de vuelo donde ocurrió el suceso.

El piloto no aplicó las maniobras de vuelo de UL para descender y alcanzar la altura requerida para aterrizar dentro de la zona prevista en forma segura.

El piloto al invertir el curso de la aproximación dejó a la aeronave en una condición que provocó el descenso de esta en forma rápida, debido a la pérdida de sustentación de la vela, por falta de viento relativo.

La última maniobra a baja altura y con velocidad para evitar impactar con un obstáculo, provocó que el piloto hiciera contacto en forma brusca contra el terreno.

Las lesiones sufridas por el piloto fueron a consecuencia del contacto en forma brusca contra el terreno.

Las condiciones meteorológicas no fueron un factor que afectara la condición de vuelo de la aeronave.

4. Causa / Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Maniobra a baja altura, lo que provocó el contacto brusco del piloto contra el terreno.

4.2 Factores Contribuyentes

Inactividad de vuelo del piloto previo al suceso y falta de familiarización en la zona de vuelo.

Ingresar a la aproximación final a una altura mayor que no le permitía aterrizar dentro del sector de aterrizaje en forma segura.

Dejar a la aeronave en una condición que provocó la pérdida de sustentación de la vela.

Realizar una maniobra a baja altura y a alta velocidad para evitar impactar con un obstáculo.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales.

Reiterar a los Centros de Vuelo de UL que deben informar a los pilotos previo a las operaciones, en especial a los pilotos que no operan en forma habitual en la zona, respecto a los procedimientos para aterrizar, referencias visuales de altura y los sectores que pueden ser utilizados para aterrizar en caso de una emergencia.

Reiterar a los pilotos el dar cumplimiento a la normativa vigente, para este tipo de aeronave, en cuanto a la responsabilidad del piloto u operador.

Reiterar a los pilotos y operadores de UL, el riesgo que implica el dejar la aeronave en una condición de pérdida de sustentación en la vela, por la falta de viento relativo a una baja altura y sin espacio de maniobra.

Difundir a los pilotos, la precaución que deben tener en la operación en este tipo de aeronave, en especial en la fase de aterrizaje, cuando no se encuentren familiarizado con la zona de vuelo.

6. Listado de Anexos

No hay.