



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2021-126898794- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Contacto anormal con la pista. Aeroprakt A-22LS, matrícula LV-S044, Aeródromo de Coronel Olmedo, Coronel Olmedo, provincia de Córdoba

Fecha y hora del suceso: 30 de diciembre de 2021 a las 11:28 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-S044. Aeródromo de Coronel Olmedo, Coronel Olmedo, provincia de Córdoba. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2023.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

SOBRE LA JST	4
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Investigación.....	9
2. ANÁLISIS.....	16
3. CONCLUSIONES.....	18
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	18
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	19



SOBRE LA JST

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación sistémica de los factores desencadenantes, se evita la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.

Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.

Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.



SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexa.

El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes



a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ASO: Acciones de Seguridad Operacional

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

UTC: Tiempo Universal Coordinado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	30/12/2021	Lugar	Aeródromo Coronel Olmedo, Coronel Olmedo, provincia de Córdoba	Coordenadas			
Hora UTC	11:28 ²			S	31°	29'	16"
				W	64°	08'	31"

Categoría	Contacto anormal con la pista	Fase de Vuelo	Aterrizaje	Clasificación			
				Accidente			

Aeronave				Matrícula	LV-S044
Tipo	Avión	Marca	Aeroprakt	Modelo	A-22LS
Propietario	Dirrheimer S.R.L.			Daños	De importancia
Operación	Aviación General - Entrenamiento				

Tripulación	
Función	Tipo de Licencia
Piloto	Piloto privado de avión

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	1	0	0	1

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 30 de diciembre de 2021, la aeronave matrícula LV-S044, un Aeroprakt A-22LS, despegó del Aeródromo Coronel Olmedo (Coronel Olmedo, provincia de Córdoba) a las 10:00 horas en un vuelo local de aviación general de entrenamiento.

Luego de 01:28 horas de vuelo y tras haber intentado aterrizar en tres ocasiones previas, durante el cuarto intento de aproximación, la aeronave experimentó un contacto anormal con la pista que resultó en la rotura del tren de aterrizaje de nariz.

El accidente ocurrió de día y en buenas condiciones meteorológicas.



Figura 1. Posición final del LV-S044. Fuente: investigación JST

1.2 Investigación

Como consecuencia del suceso, la célula de la aeronave experimentó daños de importancia. El eje del tren de nariz sufrió una fractura completa, el recubrimiento de la zona inferior del fuselaje resultó dañada por el carenado de la rueda de tren de nariz y la hélice quedó destruida (ver figura 2).



Figura 2. Daños en el tren de nariz, zona inferior del fuselaje u hélice. Fuente: investigación JST

De acuerdo con lo manifestado por la piloto, luego de una hora de vuelo de entrenamiento local, la aeronave se incorporó al circuito de tránsito para su aterrizaje final en la pista 04. Durante el primer intento de aterrizaje, en la reestablecida, sintió que la aeronave flotó por lo que decidió efectuar un escape y realizar un nuevo circuito de aterrizaje.

Luego, realizó otros dos circuitos de tránsito, durante los cuales también optó por abortar el aterrizaje debido a que la aeronave flotó y tocó abruptamente sobre la pista en reiteradas oportunidades. Durante estos rebotes sobre la pista, la aeronave alternó entre hacer contacto con el tren de aterrizaje principal y el de nariz.

En la cuarta y última aproximación, con una velocidad comprendida entre 55 y 60 nudos, la aeronave realizó nuevamente un primer contacto con la pista con su tren de aterrizaje principal, rebotó y ganó altura antes de volver a hacer contacto con el tren de nariz. En esta ocasión, el tren de nariz colapsó lo que resultó en que la hélice impactara contra el terreno.

El impacto se produjo sobre el eje de pista y a una distancia de 135 metros de la cabecera de pista 04. Después del colapso del tren de nariz, la aeronave se desplazó 10 metros sobre el terreno, manteniendo el eje de pista hasta su detención final.

Un testigo del suceso proporcionó evidencia en forma de grabaciones de video de los dos últimos intentos de aterrizaje. En la figura 2 se muestra una secuencia de imágenes obtenidas del video correspondiente a la penúltima aproximación, en el cual se observó que la aeronave realizó un total de cinco contactos con la pista antes de aplicar potencia para abortar el

aterrizaje. En dos de estos cinco contactos, la aeronave primero tomó contacto con el tren de nariz y luego con el tren principal.

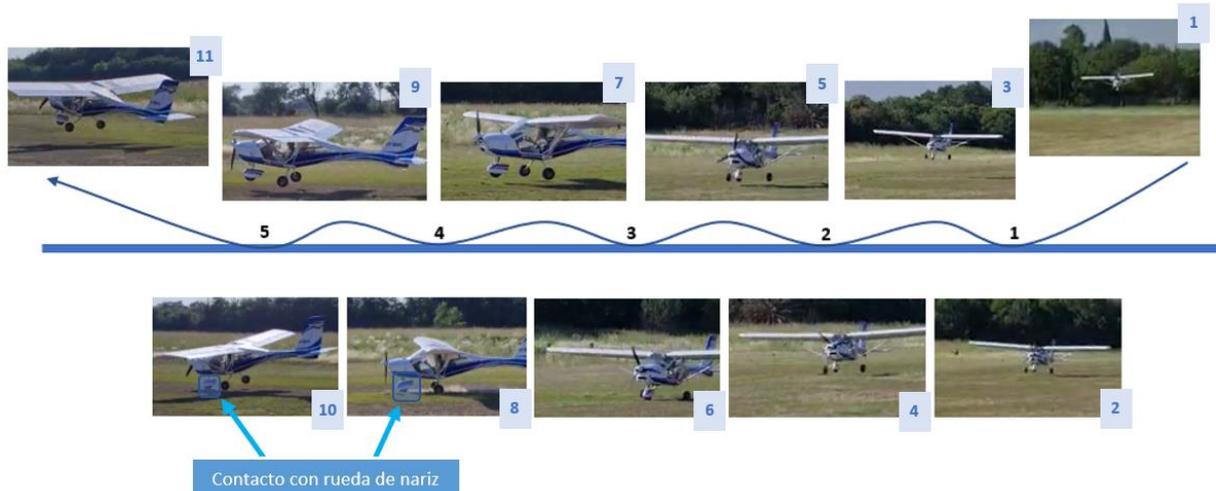


Figura 3. Intento de aterrizaje previo al del accidente. Fuente: investigación JST

En el video correspondiente a la última aproximación y aterrizaje, (ver figura 3) se observó que la aeronave efectuó un primer contacto con la pista con su tren de aterrizaje principal, rebotó y, en un segundo contacto, impactó primero con el tren de nariz, el cual colapsó.

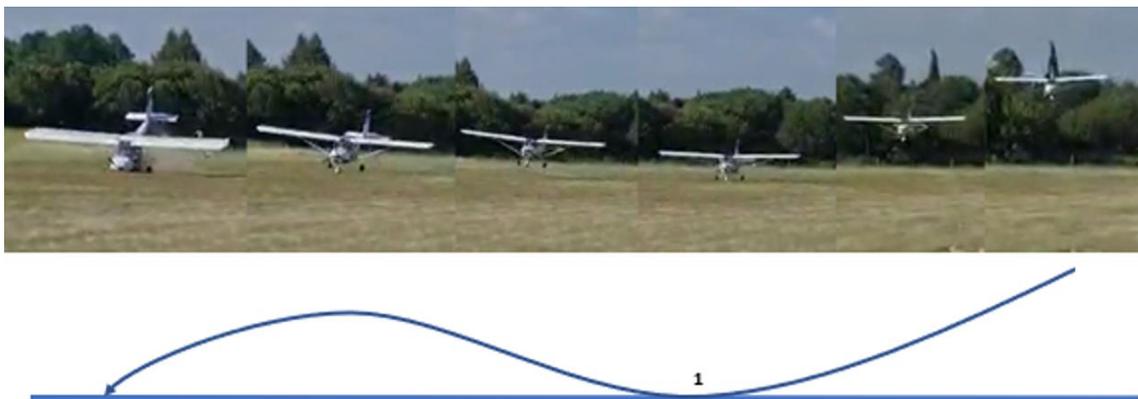


Figura 4. Último intento de aterrizaje. Fuente: investigación JST

Lugar del suceso: Aeródromo Coronel Olmedo	
Ubicación	1,2 km al S de la localidad de Coronel Olmedo
Coordenadas	31°29'16"S – 64°08'31" O
Superficie	Tierra
Dimensiones	1160 x 50 metros

Orientación magnética	04/22
Elevación	432 metros

Tabla 1

El umbral de pista 04 se encuentra desplazado 100 metros por obstáculos permanentes (arboleda).



Figura 5. Imagen aérea del aeródromo. Fuente: investigación JST

La experiencia de vuelo de la piloto era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	148,9	11,3
Últimos 90 días	32,8	4,1
Últimos 30 días	13,1	4,1
Últimas 24 horas	0,0	0,0
En el día del suceso	1,5	1,5

Tabla 2



Aproximación y restablecida

El Manual de Piloto Privado de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), en su capítulo 8, “Aproximación y aterrizaje” expresa:

“El objetivo de una buena aproximación final es descender con un ángulo que permita al avión alcanzar la zona de aterrizaje deseada y con una velocidad aerodinámica que resulte en una flotación³ mínima justo antes de tocar tierra.”

Si la aeronave flota, existe el riesgo de sobrepasar el punto de aterrizaje deseado y que la pista disponible resulte insuficiente. Por tal motivo, si no se puede aterrizar en el primer tercio de pista, el piloto debería ejecutar una aproximación frustrada.

Por otra parte, la restablecida (*flare*) es una transición lenta y suave desde una actitud de aproximación normal⁴ a una actitud de aterrizaje, nivelando gradualmente la trayectoria de vuelo hasta que esté paralela a la pista y a solo unos centímetros por encima de ella. Una vez iniciada, esta maniobra debe llevarse a cabo de manera continua hasta que el avión toque el suelo.

La velocidad a la que se realiza la restablecida depende de varios factores, incluyendo la altura del avión respecto al suelo, la velocidad de descenso y la actitud de cabeceo. Una restablecida alta debe ejecutarse más lentamente que otra desde menor altura para permitir que el avión descienda correctamente mientras se establece la actitud adecuada para el aterrizaje.

Iniciar la restablecida demasiado tarde, es decir, muy cerca de la superficie de la pista, o tirar del comando demasiado rápido para evitar un aterrizaje prematuro, puede generar un factor de carga significativo en las alas y provocar una entrada en pérdida.

³ Fenómeno que se produce cuando la velocidad de régimen de aproximación final es excesiva y la aeronave al realizar la restablecida, sigue volando paralela a la pista.

⁴ De acuerdo al Manual de Piloto Privado (ANAC), es actitud de cabeceo necesaria para mantener la velocidad de descenso deseada.

Aumentar repentinamente el ángulo de ataque provocando la entrada en pérdida durante la restablecida constituye una situación peligrosa, ya que puede resultar en un aterrizaje muy brusco sobre el tren de aterrizaje principal seguido de un rebote. En este caso, si aún hay pista disponible, el piloto debe aplicar potencia antes de la pérdida y, si es posible, completar un aterrizaje normal; de lo contrario, deberá ejecutar una aproximación frustrada de inmediato.

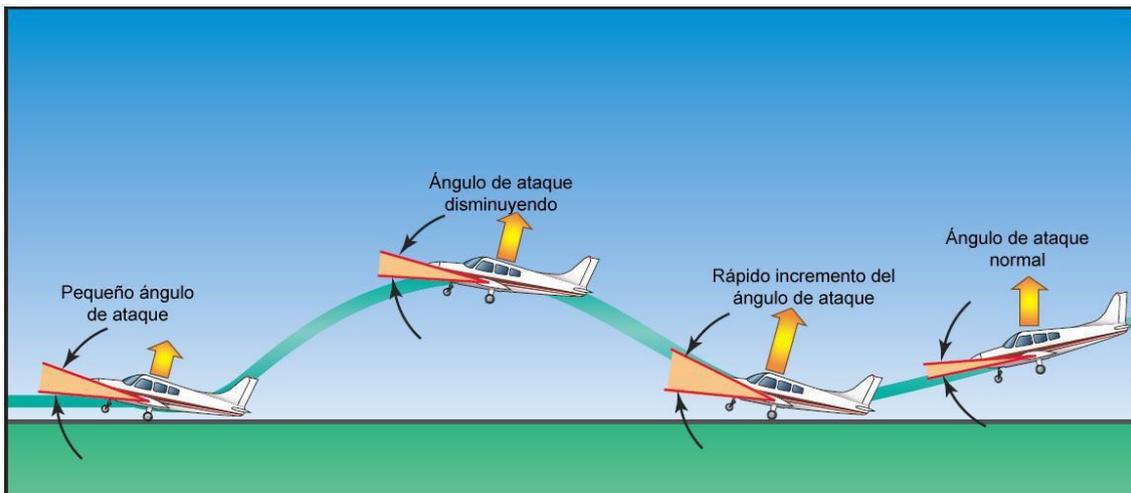


Figura 6. Rebote durante la restablecida (*flare*). Fuente: Manual de Piloto Privado (ANAC)

Aproximación final alta

Cuando la aproximación final es alta, como podría ocurrir al tener que superar un obstáculo en la trayectoria final de la aproximación, como una arboleda, se requieren ciertos ajustes. Además de configurar los *flaps* según sea requerido, puede ser necesaria una reducción de la potencia al tiempo que se baja la nariz de la aeronave para mantener la velocidad de aproximación y aumentar el ángulo de descenso (ver figura 7).

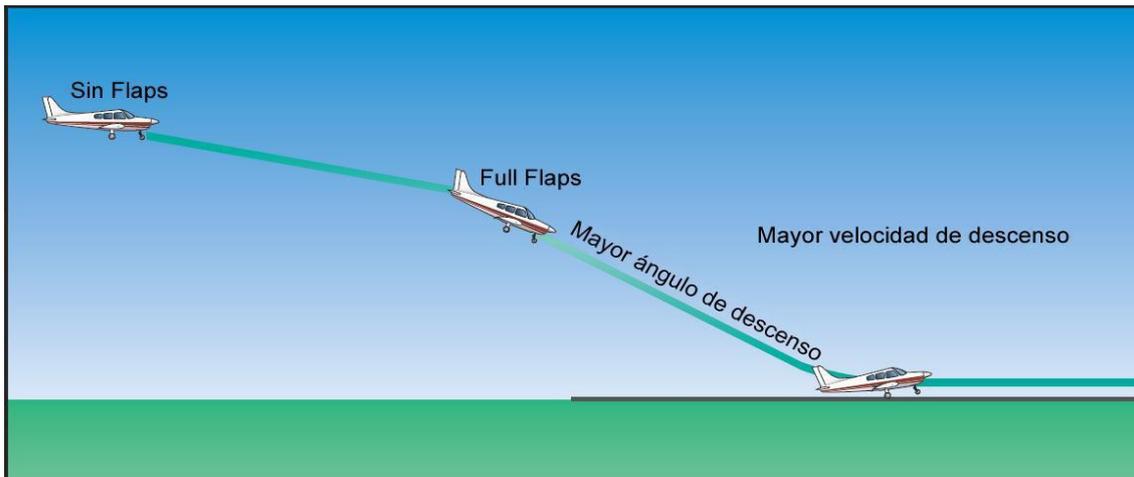


Figura 7. Régimen de descenso por una alta aproximación final. Fuente: Manual de Piloto Privado (ANAC)

Una vez que se haya interceptado la senda de aproximación adecuada, se deberá ajustar la potencia para mantener una aproximación estabilizada. Al aumentar el ángulo de la senda de aproximación (o descenso), es necesario supervisar que el régimen de descenso⁵ no se incremente ya que, si esto ocurre cerca de la superficie, podría resultar difícil reducirlo antes del contacto con el suelo.

⁵ Velocidad vertical de descenso, definida como la pérdida de altura por segundo.



2. ANÁLISIS

De acuerdo con la entrevista realizada a la piloto y el análisis del material fílmico, es posible inferir que las dos primeras aproximaciones realizadas para la pista 04 fueron similares a las dos últimas observadas en los videos.

En estas aproximaciones, se repetía un patrón caracterizado por aproximaciones altas, necesarias para superar la arboleda que se encontraba en la trayectoria de aproximación final. Esto resultaba en un aumento tanto en la velocidad de aproximación (velocidad en relación al suelo) como en el régimen de descenso (velocidad vertical).

Durante los intentos de aterrizaje, cuando la aeronave tomaba contacto con las ruedas del tren de aterrizaje principal en una condición de pérdida de sustentación, la nariz de la aeronave experimentaba un impulso hacia arriba seguido de una caída abrupta. Este fenómeno se conoce como rebote, donde la fuerza que levanta el avión del suelo no es la originada por el impacto contra el terreno, sino la acción del aire sobre las alas, que repentinamente adoptan un ángulo de ataque considerablemente mayor. La modificación del ángulo de ataque y la posterior disminución de velocidad resultaban en que la aeronave entrara en pérdida y cayera nuevamente sobre el terreno.

En su primera aproximación, la piloto probablemente se encontró en una situación en la que, al reducir el régimen de descenso y alinear la aeronave con la pista (restablecida), la velocidad de la aeronave aumentó, lo que provocó que "flotara". Al identificar esta situación y considerar que la longitud de la pista disponible era de 1.060 metros, tomó la decisión de realizar una aproximación frustrada.

En la segunda aproximación, se repitió la situación observada en los videos de la tercera y cuarta aproximación. Testigos describieron un patrón similar, donde se inició la maniobra de restablecida muy cerca del suelo (una "restablecida tardía") y se tiró rápidamente del comando para evitar un aterrizaje prematuro. Esto resultó en una pérdida de sustentación rápida y una caída abrupta de la aeronave. Tanto en la segunda como en la tercera aproximación, después de varios rebotes en la pista, la piloto ejecutó una aproximación frustrada y se dirigió a un nuevo circuito de aproximación.

Finalmente, en la cuarta y última aproximación, se repitió el mismo patrón de rebote. Sin embargo, en esta ocasión, el tren de aterrizaje de nariz no soportó el esfuerzo al que fue



sometido y colapsó, probablemente por la reiteración de golpes que experimentó en los sucesivos intentos de aterrizaje.



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ La aeronave experimentó un contacto anormal con la pista que resultó en la rotura del tren de aterrizaje de nariz.
 - ✓ El aterrizaje que resultó en el accidente se produjo durante el cuarto intento de aproximación y aterrizaje.
 - ✓ Durante los reiterados intentos de aterrizaje se experimentó dificultad para controlar la aeronave durante la restablecida, derivando en recurrentes contactos anormales con la pista.
 - ✓ Las cuatro aproximaciones a la pista 04 mostraron un patrón similar, caracterizado por aproximaciones altas para evitar una arboleda en la trayectoria final.
-



4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que puede ser base de acciones por explotadores y propietarios de aeronaves y/o de difusión y comunicación por la Administración Nacional de Aviación Civil es:

ASO AE-85-23

- ✓ La importancia de que los pilotos comprendan los factores que contribuyen a contactos anormales con la pista durante el aterrizaje y se les instruya en las técnicas adecuadas para gestionar tales situaciones, incluyendo la recuperación tras un rebote y la consideración de alternativas como el escape.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-S044 - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 19 pagina/s.