

Capítulo 7

Despegues y Ascensos en Salida

Introducción

Este capítulo versa sobre el despegue y posterior ascenso de aeronaves de desplazamiento de centro de gravedad (*Weight Shift Controlled WSC*), también denominados Trikes o Pendulares , en idioma español. Estos están dotados de un tren triciclo, y estudiaremos los despegues bajo condiciones normales, con vientos cruzados, y bajo ciertas circunstancias especiales que nos exigirán un máximo de efectividad. A lo largo de la vida de un piloto, le será extremadamente valioso un adecuado conocimiento de los principios del despegue, tanto en la teoría como en la práctica. Esto le prevendrá de intentar despegues que podrían acabar en accidentes, pudiendo realizar de forma segura despegues en condiciones más críticas, en las cuales un piloto con menos conocimientos y menor técnica normalmente fracasaría.



TAKEOFF POWER

ROTATION

BEST CLIMB SPEED

SAFE MANEUVERING
ALTITUDE CLIMB POWER



TAKEOFF ROLL

LIFT-OFF

CLIMB

EN ROUTE

El despegue, aunque relativamente simple, a menudo presenta los mayores peligros de cualquier parte del vuelo. La importancia de un firme conocimiento, una técnica impecable, y un sólido juicio no han de ser minusvalorados.

Se debe recordar que los procedimientos recomendados por el fabricante, incluyendo configuración y velocidades, y otras informaciones relevantes para el despegue y salida para una marca y modelo específica de aeronave se encuentran en el Manual de Vuelo del Avión / Manual Operativo del Piloto (MVA / MOP). Si alguna de la información de este capítulo difiere de las recomendaciones del fabricante que figura en el el (MVA / MOP), las recomendaciones del fabricante tomaran precedencia.

Términos y definiciones

Aunque el despegue y el ascenso es una maniobra continua, se divide en tres pasos separados para los propósitos de explicación: carrera de despegue, despegue, ascenso inicial y después por el aire. [Figura 7-1]

- Carrera de despegue (carrera en el suelo) : la porción del procedimiento de despegue en el que la aeronave se acelera desde parada a una velocidad que proporciona suficiente sustentación para elevarnos en el aire.
- Rotación y Elevación :el acto de elevarnos en el aire como resultado de la fuerza de sustentación generada por las alas , elevando el morro arriba y aumentando el ángulo de ataque para comenzar un ascenso.
- Ascenso inicial: comienza cuando la aeronave deja el suelo y el trike establece una actitud de cabeceo determinada ascendiendo fuera del área de despegue. Normalmente, se considera completada esta fase cuando la aeronave ha alcanzado una altitud de maniobra segura.

Previo al despegue

Antes de rodaje hacia la pista o área de despegue, el piloto debe asegurarse de que el motor esté funcionando correctamente y que todos los controles, que incluyen 'trim' (si existe), se establecen de acuerdo con la lista de comprobación antes del despegue. Además, el piloto debe asegurarse de que las rutas de aproximación y despegue están despejadas de otras aeronaves. En los aeropuertos no controlados, los pilotos deben anunciar sus intenciones por la frecuencia (CTAF) asignada de ese aeropuerto. Cuando se opera desde un aeropuerto con torre de control , los pilotos deben ponerse en contacto con el controlador de la torre y recibir una autorización de despegue antes del rodaje a la pista activa.

No es recomendable despegar inmediatamente despues de otro avión, particularmente si este es grande y pesado a causa de la estela turbulenta que este genera.

Incluso pequeños aviones pueden generar vortices que pueden provocar que el trike pierda el control durante el despegue. Esperar siempre a que la estela turbulenta haya desaparecido, antes de iniciar el depegue.

Mientras rodamos por la pista, el piloto puede seleccionar puntos de referencia sobre el suelo que esten alineados con la direccion de la pista, como ayudas para mantener el control direccional durante el despegue. Estas marcas pueden ser las lineas centrales de la pista, luces de pista arboles distantes, torres, edificios, ó picos de montañas

Despegue normal

Consideramos un despegue normal aquel en el que el trike despegue contra el viento , o que el vientos es muy leve. También , la superficie es firme y de suficiente longitud para permitir al trike acelerar gradualmente hasta la velocidad de despeguey ascenso, y además no hay obstáculos en la senda de despegue.

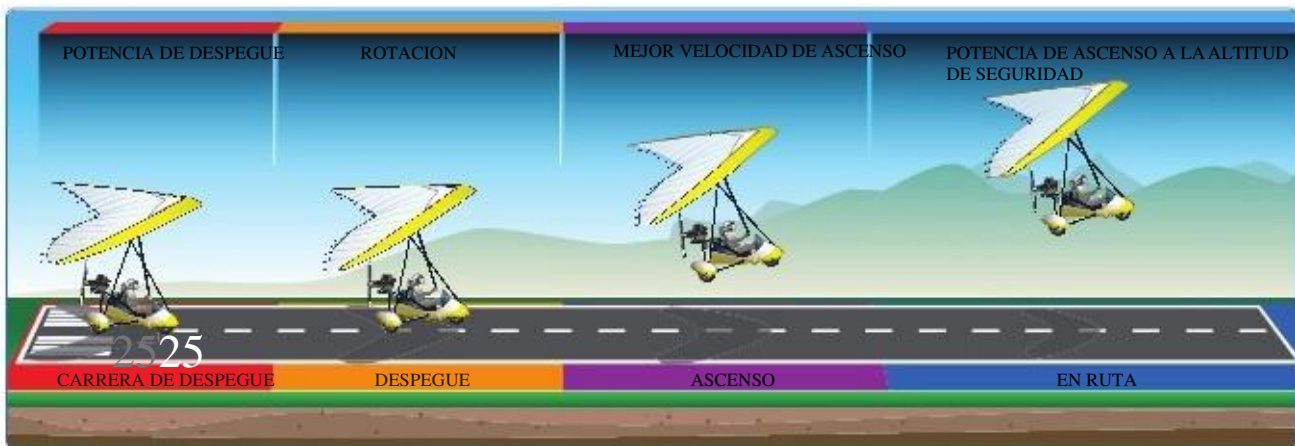


Figura 7-1. Despegue y ascenso

Hay dos motivos para despegar tan enfrentados al viento como podamos. Primero, la velocidad del trike con respecto al suelo es mucho menor que si el despegue lo hiciésemos a favor de viento, reduciendo así desgastes y esfuerzos en el tren de aterrizaje. Segundo, disminuye la rodadura sobre la pista, necesitando menos distancia sobre la misma para desarrollar la sustentación necesaria para el despegue y ascenso. Como el trike depende de la velocidad relativa del aire para volar, un viento de cara nos proporciona parte de esa velocidad, incluso con el trike parado sobre la pista, al circular ese viento sobre las alas.

Carrera de despegue

Después de situarnos sobre la pista, el trike debe ser cuidadosamente centrado en la pista y alineado con la dirección de despegue deseada, y la rueda delantera recta y centrada sobre la línea central. Después de soltar los frenos, actuamos de forma suave y continuamente el acelerador hasta potencia máxima.



Figura 7-2. Alineado en el medio de la pista y preparado para aplicar toda la potencia para despegar.

La ventaja de usar el acelerador de pie es que el despegue puede ser abortado de forma más rápida. La desventaja es que el pie se nos puede escapar durante la fase crítica del despegue. La ventaja de usar el mando de gases de mano (ó mando de gases de crucero) durante el despegue es que el piloto no tiene que ocuparse de él durante el despegue. Se han dado casos de alumnos que han soltado inadvertidamente el acelerador de pie durante la fase de despegue y ascenso, con resultados catastróficos. Hay que mentalizar a los alumnos para que utilicen el acelerador de mano ó si nó, el instructor ha de ser capaz de aplicar gases inmediatamente con el acelerador de mano ó con el segundo acelerador de pie, si un alumno suelta el acelerador de forma repentina en esta fase crítica.

Una aplicación brusca de potencia puede causar una guiñada del trike hacia la izquierda (ó hacia la derecha, dependiendo del sentido de giro de la hélice), a causa del par motor.

Este fenómeno es más importante en trikes con motorizaciones más potentes.

En cuanto el trike comienza a rodar, el piloto ha de asegurarse que tiene ambos pies bien firmes sobre la horquilla de dirección y que no está actuando el freno.

En cuanto vamos ganando velocidad, la barra de control, en su movimiento adelante-atrás, tiende ella sola a asumir una posición neutra, más o menos centrada.

El ala, ha de mantenerse lateralmente nivelada con la barra de control.

Al mismo tiempo, el control direccional debe mantenerse firme, actuando sobre la rueda delantera de forma decidida durante toda la carrera de despegue. El par motor, en los primeros momentos de la carrera, tenderá a desplazar el trike hacia la izquierda (ó hacia la derecha, dependiendo del sentido de giro de la hélice). El piloto debe mantener el trike recto sobre el eje de la pista con sus pies.

Actuar sobre el ala no tiene ningún efecto sobre la dirección del trike en tierra.

Un dicho común es “se rueda con los pies, se vuela con las manos”

Mientras vamos incrementando nuestra velocidad sobre la pista, se va incrementando también la presión que sentimos en la barra de control. Si dejamos que la barra permanezca en la posición de mínima presión, está será la posición de mínima resistencia del trike para acelerarse. El piloto sigue manteniendo el control direccional a lo largo del eje de la pista con sus pies y manteniendo centrado el alabeo del ala, permitiendo que el ala sea quien determine el ángulo de ataque óptimo durante la aceleración.

Despegue

Como un buen despegue depende de una correcta actitud de despegue, es importante saber cómo esta actitud aparece y reconocer cuando se ha conseguido.

La correcta actitud de despegue requiere sólo mínimos ajustes en el eje de profundidad después de dejar el suelo para adquirir la velocidad de mejor tasa de ascenso (VY). [Figura 7-3]

La actitud necesaria para que el trike acelere a la velocidad VY debe ser enseñada por el instructor y memorizada por el alumno. Inicialmente, el alumno puede tener la tendencia a empujar excesivamente la barra de control justo después de dejar el suelo, dando como resultando una actitud del trike demasiado ‘morro alto’.

El instructor debe estar preparado para esto. should be prepared for this. En un despegue normal, el trike debe dejar el suelo gradual y suavemente.

Cada tipo de trike tiene una actitud de morro óptima para un despegue normal; sin embargo, condiciones diferentes a las normales, pueden requerir una técnica de despegue diferente. Una pista de piso rugoso, ó una pista de piso suave, como una pista asfaltada, ó una pista corta y blanda, una pista embarrada, etc, requieren diferentes técnicas, de igual forma que requieren técnicas diferentes el tener un viento suave o tener un viento fuerte y racheado. Las diferentes técnicas para esas situaciones no normales se discutirán más tarde en este capítulo.

En cuanto el trike acelera y alcanza la velocidad que necesita para despegar, un leve empuje de la barra hacia adelante, establece la actitud inicial para elevarnos.

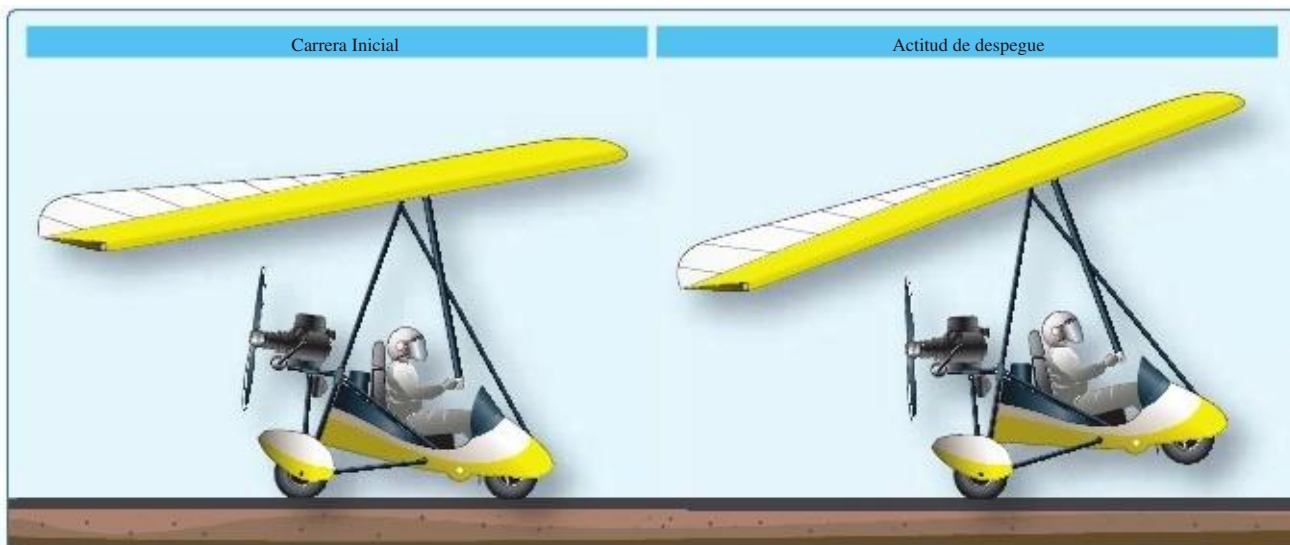


Figura 7-3. Carrera Inicial y actitud de despegue.

Este punto se denomina “rotación.” En este punto, la velocidad de ascenso ha de ser inmediatamente establecida, según las condiciones particulares del despegue: para viento en calma, esta será la velocidad de 'trim', ó la velocidad despegue seguro recomendada por el fabricante. El ala debe mantenerse nivelada lateralmente aplicando la presión necesaria sobre la barra.

Como algo de presión hacia delante fué necesaria para la rotación, esta presión ha de ser inmediatamente relajada suavemente para que nuestra actitud de morro no sea demasiado alta después de la rotación. Esto requiere retrasar la barra de nuevo a la posición de trim evitando así dejar el trike en una actitud de morro arriba justo al abandonar el suelo. Cada modelo de trike es diferente en esto, y así, por ejemplo, los trikes muy potentes requieren más picado de la barra después de la rotación para mantener la actitud baja adecuada. Un buen despegue lo es cuando dejamos el suelo suave y gradualmente. Es importante mantener una correcta actitud constante después de la rotación y el despegue.

En cuanto el trike abandona el suelo, el piloto debe continuar estando pendiente de mantener los planos del ala nivelados, así como de mantener la correcta actitud de profundidad. La visión exterior y percepción general del entorno es fundamental para mantener nuestro gobierno en alabeo y profundidad en este momento crítico del vuelo.

Durante los despegues con viento fuerte y racheado, es necesario que dispongamos de un margen extra de velocidad antes de dejar que el trike se levante del suelo. En esas condiciones, un despegue a la velocidad normal, puede acabar en una falta de control, ó en una pérdida cuando el trike encuentra una repentina calma en un viento racheado u otra clase de turbulencia. En este caso, el piloto debe permitir que el trike permanezca pegado al suelo más tiempo tirando de la barra de control y manteniendo el morro del ala bajo más tiempo para adquirir más velocidad; entonces realizaremos una suave rotación para levantarnos del suelo.

Ascenso Inicial

Hasta el momento que dejamos el suelo, el trike debía mantener una actitud de morro óptima, la cual facilita la aceleración hasta la velocidad segura de despegue.

Esta velocidad está próxima a V_y , ó velocidad de mejor tasa de ascenso, es decir, la que proporciona la mayor ganancia de altura en el menor tiempo posible. Usaremos una velocidad mayor si tenemos aire turbulento, para asegurarnos que el trike no entre en pérdida ante a una fuerte racha o turbulencia.

Esta velocidad ha de ser mantenida durante el ascenso inicial en caso de una eventual parada de motor. Esto es especialmente importante con motorizaciones más potentes y alas de mayor superficie, para evitar un actitud de morro demasiado alta en esta fase crítica del vuelo.

Con una actitud de morro baja y una velocidad mayor el trike puede recuperarse más fácilmente frente a una parada de motor. Esto será discutido con más detalle en el capítulo de procedimientos de emergencia de este libro. Por ejemplo, desde el despegue hasta los 75 metros pies es una buena práctica mantener un ángulo de ataque bajo para prevenir una posible parada de motor. Por encima de 75 metros, V_y puede ser usada como velocidad de ascenso.

[Figuras 7-4 y 7-5]

Durante el despegue y posterior ascenso, los instrumentos han de ser vigilados para asegurarnos de una correcta refrigeración y de presión de aceite (si disponemos de ellos), ya que es la fase donde al aumentar la exigencia del motor estos parámetros podrían salirse del rango de valores especificados por el fabricante.

La potencia de despegue recomendada por el fabricante debe ser mantenida hasta que alcancemos al menos 170 m (500 pies) sobre el suelo u obstáculos circundantes. La combinación de V_y la potencia de despegue asegura la máxima ganancia de altitud en el tiempo durante el ascenso.

Esto nos asegura la máxima altura posible en ese tiempo, desde la cual poder maniobrar el trike de forma segura en caso de una parada de motor o de cualquier otra emergencia.



Figura 7-4. Momento después de levantarnos del suelo en un campo de hierba, con la barra de control levemente picada para un mayor velocidad, en caso de parada de motor.



Figura 7-5. Posición de barra de control para la velocidad de mejor tasa de ascenso (V_y). En el caso mostrado, después del ascenso inicial tenemos ya suficiente altura de seguridad para una recuperación en caso de fallo de motor.

Como la potencia del ascenso inicial la mantenemos fijada, la velocidad relativa ha de ser controlada mediante suaves ajustes de la barra de control. Sin embargo, el piloto no debe mantener fija su mirada en el anemómetro mientras realice estos ajustes, sino que debe mantener su mirada fuera, manteniendo una visión periférica, ajustando la actitud con relación al horizonte y sintiendo el avión. El trike puede ser volado usando la posición de la barra y sintiendo la presión del aire sobre nosotros para determinar la correcta velocidad; no es necesario mirar el anemómetro para determinar la exacta velocidad relativa.

De acuerdo con los principios de vuelo de un trike, el piloto debe primero realizar los ajustes necesarios fijándose en la posición de la barra, para posteriormente echar un vistazo al anemómetro y comprobar que su velocidad es la correcta.

Después de que la velocidad de ascenso a sido establecida y la altitud de maniobra a sido alcanzada, la potencia debe de ser ajustada a la recomendada para el ascenso subsiguiente (si es diferente) y el trike debe ser trimado para anular presiones en la barra (si tenemos esta equipación). Esto hace más fácil el mantener actitud y velocidad correctas.

Después de que la velocidad de ascenso ha sido establecida y la altitud de maniobra a sido alcanzada, la potencia debe de ser ajustada a la recomendada para el ascenso subsiguiente (si es diferente) y el trike debe ser trimado para anular presiones en la barra (si tenemos esta equipación). Esto hace más fácil el mantener actitud y velocidad correctas.

Durante el ascenso inicial, es importante que la proyección de nuestra senda sobre el suelo permanezca alineada con el eje de la pista para evitar derivas hacia obstrucciones o hacia las trayectorias de otros aviones que pudiesen estar despegando en pistas paralelas. Es esencial una correcta técnica de escaneo de lo que nos rodea, no sólo para mantener una correcta actitud y dirección, sino también para prevenir una colisión en el área del aerodromo.essential [Figura 7-6]



Figura 7-6. Vista desde la posición del piloto, mostrando el trike centrado en el eje de la pista durante el ascenso inicial.

Cuando el alumno piloto esté cerca ya de la fase de su primer vuelo solo,

hay que explicarle que el rendimiento del trike en el despegue es muy diferente cuando el instructor ya no está acompañándole. Al disminuir de forma muy notable el peso, el trike despegará antes y subirá más fácilmente

La actitud del trike que el alumno ha aprendido a asociar con el ascenso inicial difiere de forma significativa debido a la variación de peso. El efecto es muy pronunciado, ya que el peso al despegue puede llegar a disminuir del orden del 30 por ciento. Esto puede dar al alumno la sensación de estar recostado sobre su espalda y mirando muy hacia arriba durante los primeros momentos del ascenso, pudiendo tener la reacción de cortar gases si estamos usando el mando de gases de pie.

Debe ser enfatizado por el instructor que el alumno tendrá esta sensación de estar mirando muy hacia arriba, pero que no debe por esto soltar el acelerador. La reacción del alumno es el tender a bajar el morro trayendo hacia sí la barra de control en exceso. Aquí es donde el uso del acelerador de mano puede ser muy útil. El incremento de rendimiento del trike es tan significativo en los vuelos 'solo' que este fenómeno ha de ser explicado al alumno en profundidad. Si la situación surgiese de forma inesperada, daría lugar a un incremento de tensiones y nerviosismo que influirían en el resto del vuelo. Frecuentemente la existencia de este tipo de tensiones y las incertidumbres que se generan debido a una percepción de despegue 'anormal', trae como consecuencia pobres resultados en el posterior aterrizaje.

Errores comunes que se producen en los despegues y ascensos:

- No asegurarse de que el area está despejada antes de rodar a posición de despegue dentro de la pista.
- Acionar plenos gases de forma abrupta.
- Dejar escapar el acelerador de pie, cortando gases.
- No chequear los instrumentos de motor para detectar posibles signos de malfuncionamiento después del despegue.
- No anticipar la tendencia del trike de desviarse a la izquierda durante la aceleración en rodadura y posterior despegue.
- Sobre corregir dicha tendencia a desviarse a la izquierda.
- Sobre corregir nuestra dirección en la rodadura.
- Basarnos sólo en el anemómetro y no desarrollar el sentir la velocidad por presión del aire sobre nosotros en la aceleración y despegue.
- No conseguir obtener la correcta actitud de despegue.
- Sobre controlar la profundidad con la barradura durante el ascenso.
- No conseguir y mantener la velocidad de mejor tasa de ascenso (V_y).
- No emplear el concepto de “actitud de vuelo” durante el ascenso, sino “perseguir” la aguja del anemómetro.

Despegue con viento cruzado

Aunque normalmente es preferible despegar con el viento de cara siempre que sea posible y práctico, puede haber muchas situaciones donde las circunstancias o nuestro criterio nos aconsejen otra cosa.

Por lo tanto, el piloto debe estar familiarizado con los principios y técnicas relacionados con los despegues con viento cruzado de igual forma que con los despegues normales.

No deberán excederse la velocidad de viento ni componente lateral máximas establecidas por el fabricante del trike en el manual de Vuelo.

Carrera de despegue

La técnica usada durante la carrera de despegue con viento cruzado es generalmente la misma que en un despegue normal, excepto que el piloto debe controlar la tendencia del ala a alinearse con el viento.

Adicionalmente, el piloto debe de mantener el trike durante algo más de tiempo y permitir que este acelere a una mayor velocidad antes de la rotación.

Mientras hemos rodado a posición de despegue, es esencial hayamos observado la manga u otros indicadores de dirección de viento, para reconocer y anticipar esta situación de viento cruzado. Así, el rodaje y posterior carrerarse se realizará manteniendo levemente bajado plano de barlovento del ala, de forma que dicho plano no coja viento por su lado inferior, evitando así que

se pueda levantar; pero tampoco bajarlo demasiado, ya que entonces el esfuerzo requerido podrá ser excesivo, sobrecargando el trike de forma innecesaria.

El despegue con viento cruzado se realiza de forma similar al despegue normal, excepto en dos técnicas a aplicar diferentes. Primero, en cuanto el piloto acelera el trike recto a lo largo de la pista, notará que este quiere tender a alinearse con el viento. Esto crea tensiones en el entronque de ala y trike y en el mastil del trike.

Por lo tanto, el piloto debe mantener firme la barra de control en su posición perpendicular a la dirección de rodadura, impidiendo que esta gire hacia el viento. Esto requiere esfuerzo físico y músculo.

Segundo, el piloto debe acelerar hasta una mayor velocidad antes de rotar, teniendo en cuenta la componente de viento lateral. Esto requiere el mantener el morro algo bajo, para evitar que el trike se levante del suelo antes de haber alcanzado la mayor velocidad deseada.

Como esta técnica requiere del músculo y fuerza del piloto, antes de practicar este tipo de despegues, habremos de haber practicado y dominado anteriormente los despegues estándar, mucho más sutiles y habilidosos en cuanto al tacto de la barra de control. Mientras el trike acelera a lo largo de la pista, la componente lateral del viento relativo sobre el ala tiende a alinear el ala con el viento, tendiendo a elevar el morro a una posición estable.

Mantendremos el ala recta, con el morro ligeramente bajo hasta la rotación, por lo que levantaremos levemente el morro.

Rotación y elevación inicial

Cuando alcanzamos la velocidad de rotación más alta de lo normal, es deseable un suave pero más rápido empujón a la barra para poner en el aire la rueda delantera y traseras rápidamente, evitando la tendencia del trike a permanecer unos instantes sobre las ruedas de atrás. En cuanto el trike se levanta del suelo, automáticamente rota hacia el viento relativo, y establece por sí mismo un ángulo de corrección o de deriva. [Figura 7-7]

Ascenso inicial

En cuanto nos separamos del suelo, el trike se alinea con el viento, pero su trayectoria sobre el suelo sigue alineada con la pista. Mantendremos esta trayectoria sobre el suelo alineada con el eje de la pista, “derivando” hacia el viento. Derivar es el término usado para definir la maniobra de ajustar los mandos de vuelo, en este caso la barra de control, de forma que el trike apunta su morro en dirección al viento, mientras nuestra trayectoria sobre el suelo mantiene una dirección diferente, en este caso alineada a la pista, como resultado de la suma de las velocidades del viento y del trike, como puede verse en la Figura 7-8.

Para mantener la trayectoria sobre el eje de pista es importante mirar de frente a lo largo de ella, corrigiendo direccionalmente lo necesario, aunque el morro del trike apunte en dirección al viento y no directamente a lo largo de la pista. La velocidad del viento puede variar notablemente en escasos metros de altura, deberemos vigilar y corregir nuestra deriva lo necesario [Figura 7-7] para evitar que nuestra trayectoria-suelo se desvíe. El resto de la técnica de ascenso es la misma que la usada para despegues normales, pero manteniendo la deriva necesaria para obtener la trayectoria sobre el suelo. [Figura 7-8]

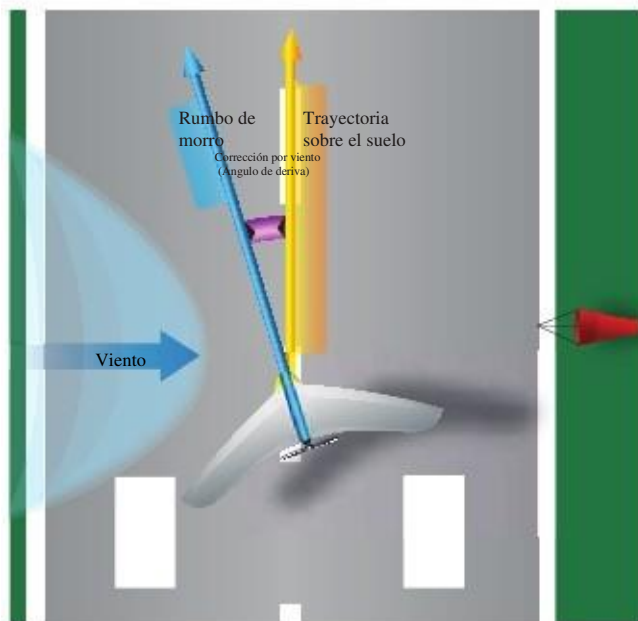


Figura 7-7. Ángulo de corrección por el viento (o ángulo de deriva)

Adicionalmente a los errores en despegues normales, los errores comunes en despegues con viento cruzado son:

- Dejar que el plano del ala de barlovento suba demasiado.
- Dejar que el ala rote hacia el viento durante la carrera de despegue.
- No adquirir la necesaria velocidad extra para la rotación.
- Rotar de forma demasiado lenta.
- No aplicar la deriva necesaria después de levantarnos del suelo.

Efecto suelo durante el despegue.

Efecto suelo en una condición de vuelo por la cual el rendimiento de una aeronave mejora de forma notable cuando esta vuela muy cerca del suelo. El efecto suelo puede ser detectado y sentido hasta una altura aproximada sobre el terreno igual a la envergadura de la aeronave. [Figura 7-9] Sin embargo, el efecto suelo es más notorio cuando la aeronave, en nuestro caso el trike, mantiene una actitud constante a baja velocidad y baja altitud. Por ejemplo durante el despegue, al acelerar hasta la velocidad de ascenso y durante el aterrizaje, justo antes de tocar la pista. Cuando el ala está bajo la influencia del efecto suelo, hay una reducción de las componentes verticales de los flujos de aire y de los vórtices del extremo del ala.

Como en los trikes el ala se encuentra situada en la parte más alta, los efectos no son tan pronunciados como en aeronaves de tipo ala baja, pero durante la rotación, la reducción en la resistencia inducida es del orden del 25 por ciento,

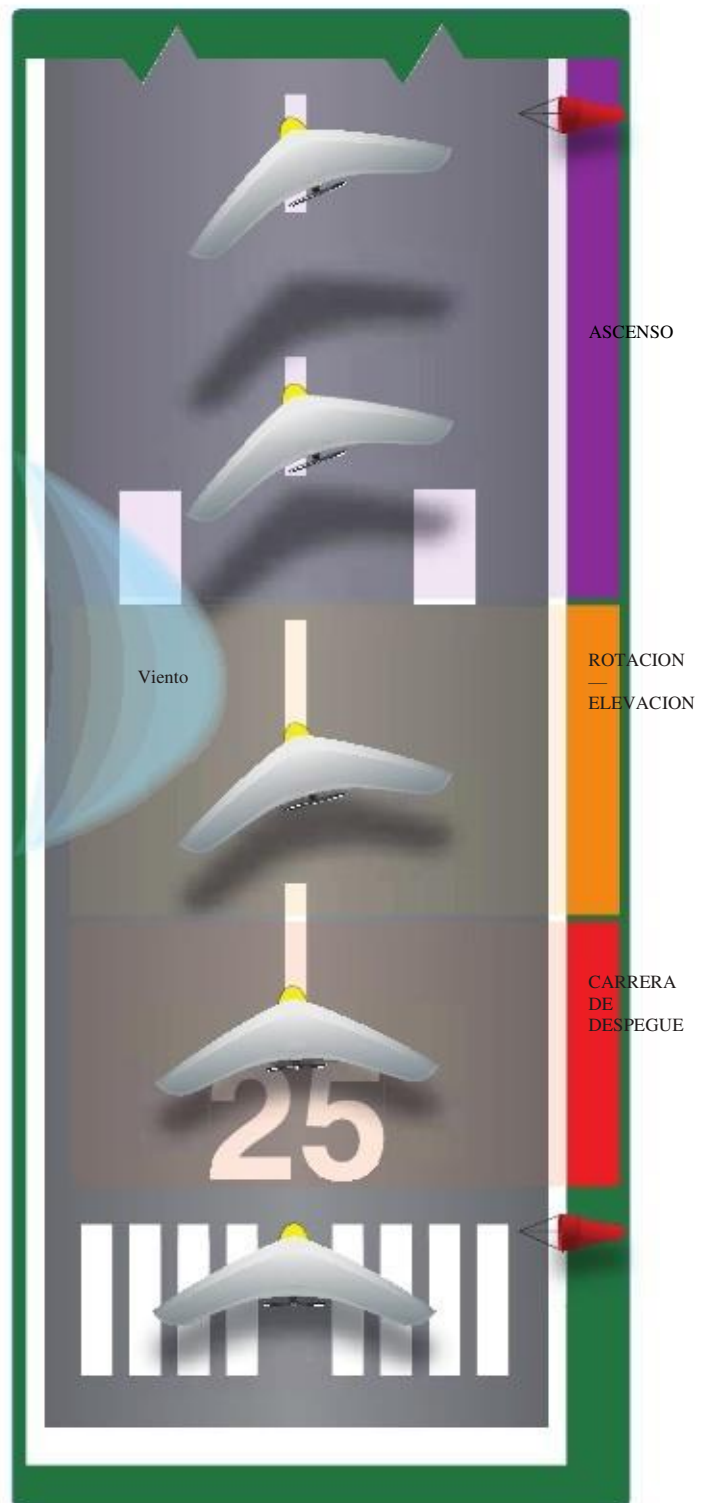


Figura 7-8. Despegue con Viento Cruzado

y va decreciendo según el trike va subiendo. A altas velocidades, donde la resistencia parásita predomina, la resistencia inducida es una pequeña parte de la resistencia total. Consecuentemente, los efectos del efecto suelo son de gran importancia en tomas y despegues.

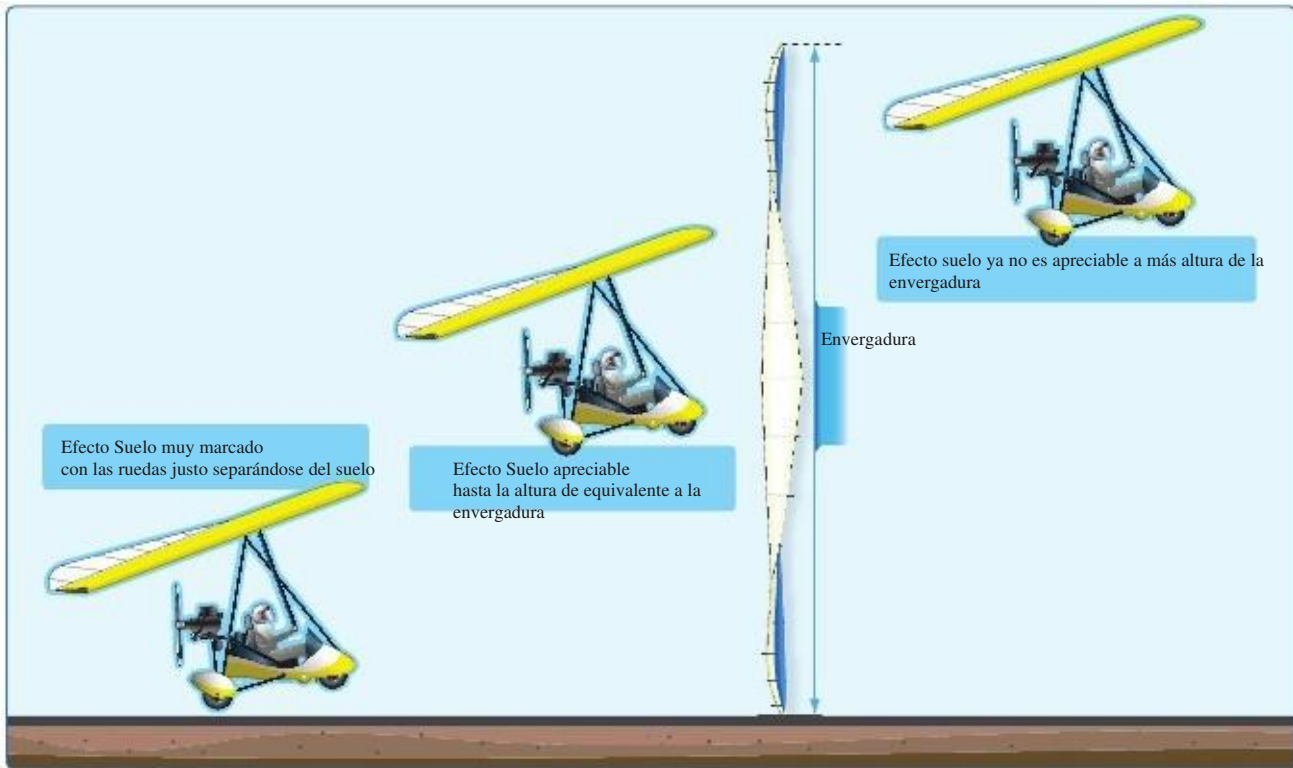


Figura 7-9. Zona de influencia del Efecto Suelo

En el despegue, tanto la carrera, la rotación, el momento de dejar la pista, como el comienzo del ascenso inicial, tienen lugar en la zona de efecto suelo. En cuanto el trike se eleva por encima de esta zona, ocurre lo siguiente:

- El trike requiere un incremento de ángulo de ataque para mantener la misma sustentación.
- El trike experimenta un incremento en la resistencia inducida y en el empuje necesario.

Debido a la reducida resistencia en el efecto suelo, el trike es capaz de despegar a una menor velocidad que la recomendada y con menos empuje. Sin embargo, en cuanto salimos del efecto suelo con velocidad insuficiente, las prestaciones del ascenso se deterioran por el aumento de resistencia. Bajo condiciones de alta altitud de densidad, alta temperatura y máxima carga total, el trike puede irse al aire con una velocidad insuficiente, incapaz de proseguir el ascenso fuera de la zona de efecto suelo. Consecuentemente, el trike puede no ser capaz de sobrepasar obstrucciones e incluso puede volver a tomar en la pista. El punto principal de todo esto es recordar que es necesaria más potencia para compensar el incremento de resistencia que aparece al abandonar el efecto suelo. Pero como en esta fase del vuelo ya el motor está a régimen máximo, la única alternativa es bajar el ángulo de ataque para ganar velocidad adicional, en lugar de ganar altitud. Por lo tanto, bajo condiciones marginales, es importante que la aeronave despegue a la velocidad recomendada, la cual proporcione un adecuado ascenso inicial.

El efecto suelo es importante para las operaciones normales de vuelo. Si la pista es lo suficientemente larga, o si no existen obstáculos, el efecto suelo se puede usar de forma útil aprovechándonos de la reducida fricción, mejorando la aceleración inicial. Adicionalmente, el procedimiento de despegue sobre superficies no adecuadas, consiste en descargar peso sobre el tren de aterrizaje y aumentando la sustentación lo más posible durante la carrera y despegando a una velocidad algo inferior a la habitual, pero reduciendo inmediatamente el ángulo de ataque al separarnos del suelo para seguir ganando velocidad en efecto suelo. Una vez alcanzada la velocidad de vuelo normal, podremos ya aumentar nuevamente el ángulo de ataque para ascender normalmente.

Despegue en campo corto y ascenso a mejor ángulo

Despegues y ascensos desde pistas en las que la distancia de despegue sea corta o esté restringida por obstrucciones, hacen que el piloto del trike tenga que manejar el mismo cerca de los límites de sus capacidades de despegue.

Para despegar de forma segura en estos casos, el piloto debe efectuar un control de actitud y velocidad relativa firme y precisa, de forma que consigamos un rodaje lo más corto posible y el mayor ángulo de ascenso.

Todo esto lo conseguiremos ajustándonos a las recomendaciones y procedimiento del manual de vuelo de nuestra aeronave, en cuanto a los ajustes de potencia, velocidad relativa, trimado, etc propuestos por el fabricante.

Para conseguir un despegue en campo corto y un máximo ángulo de ascenso de forma segura, el piloto debe conocer cuales son los valores de velocidad de mejor **ángulo** de ascenso (V_x) y velocidad de mejor **régimen** de ascenso (V_y) de su modelo de aeronave.

V_x es aquella velocidad a la cual obtenemos la mayor ganancia de altura para una determinada distancia sobre el suelo. V_x es siempre menor que V_y , pero mayor que la mínima velocidad de control. Destacar aquí que esta velocidad V_x no es una velocidad que se deba utilizar en cualquier situación. Volar a V_x cerca del suelo con vientos racheados puede dar lugar a una pérdida de consecuencias catastróficas.

Si tenemos dudas de si es posible salvar un obstáculo, deberemos reusar el intentarlo, desmontar el trike y llevarnos lo en remolque a otro lugar más adecuado. Si el piloto decide efectuar un despegue corto, existen muchos factores que pueden favorecer la maniobra: dejar al pasajero y/o equipaje en tierra, esperar a vientos y/o densidades de altitud más favorables, o buscar una trayectoria de carrera más larga u obstáculo de menor altura que salvar.

Sin embargo, si vamos a realizar un despegue en pista corta y todos los factores ya han sido optimizados, habremos de seguir el procedimiento explicado a continuación. El procedimiento es bastante similar al de un despegue estándar, pero añadiendo alguna peculiaridad a la maniobra.

Carrera de despegue

Despegar en campo corto requiere lógicamente que aprovechemos todo el espacio disponible de la pista. Colocaremos el trike en cabecera de pista antes de iniciar la carrera, empujándolo incluso manualmente hacia atrás para aprovechar cada metro disponible. Esto permitirá además al piloto a prestar máxima atención a la técnica adecuada y al desempeño del trike en la carrera desde el primer instante.

Existe también la opinión de que es preferible mantener el trike frenado hasta que llegemos a las máximas rpm, antes de permitir que la aeronave comience su carrera de despegue.

Sin embargo, no está confirmado que este procedimiento de lugar a una carrera más corta. Además, muchos trikes no son capaces de mantenerse frenados a plena potencia. Si este fuera el caso, pisaremos los frenos a tope, acelerando lo máximo posible con el trike quieto para luego rápidamente subir a potencia de despegue y soltar los frenos. El trike acelerará, dejándole correr, y buscaremos un ángulo de ataque del ala que nos dé la mínima resistencia hasta que alcance la velocidad de rotación.

Rotación y ascenso

A V_x , rotaremos el trike suave pero firmemente aplicando presión a la barra hacia delante. En cuanto estemos en el aire, mantendremos un ascenso a V_x con los planos nivelados hasta que hayamos superado el obstáculo. Bajaremos en ese momento ligeramente el morro para continuar a V_y hasta alcanzar la altitud de seguridad.

Recordemos que intentar rotar prematuramente ó intentar ascender a un ángulo demasiado pronunciado, puede dar lugar a que el trike descienda nuevamente a la pista, ó que descienda y toque incluso el obstáculo. Incluso aunque la aeronave permanezca en vuelo, el ascenso inicial será más plano, y la capacidad de superar el obstáculo será peor hasta que no alcancamos la V_x . [Figura 7-10]

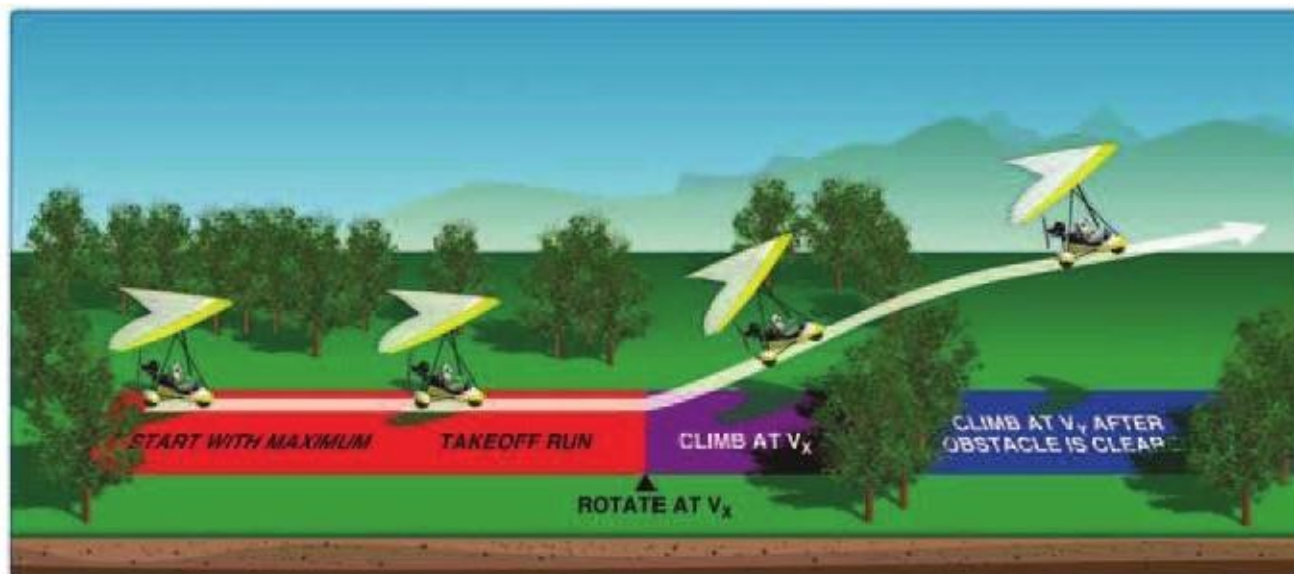


Figura 7-10. Despegue en pista corta.

Adicionalmente a los despegues normales, errores comunes en los despegues en pista corta son:

- Decidir hacer un despegue corto si no tenemos seguridad de que es posible.
- No determinar adecuadamente la mejor trayectoria (mayor longitud de carrera y obstáculo más bajo)
- No utilizar toda la pista disponible.
- No esperar a tener las mejores condiciones, como dirección y velocidad de viento y densidad de altitud.
- No reducir al máximo el peso.
- No tener ajustado ó *trimado* el trike adecuadamente antes del despegue.
- Rotar prematuramente, aumentando con ello la resistencia.
- Mantener el trike rodando innecesariamente.
- Rotar a más velocidad de la necesaria.
- No ajustar correctamente V_x .
- Mantener exceso de atención en el anemómetro durante el ascenso.

Despegue en pista blanda y/o irregular

Los despegues desde terrenos blandos e irregulares requieren usar técnicas que consigan que la aeronave vuele lo antes posible, de forma que eliminemos lo antes posible la resistencia causada por hierba alta, arena, barro, nieve, etc... Además, será o no necesario sobrepasar obstáculos.

La técnica necesaria, utiliza de forma juiciosa el llamado 'efecto suelo', y requiere mucha sensibilidad de la aeronave y un control muy fino de los mandos.

Usaremos exactamente la misma técnica sobre terrenos irregulares donde querramos disminuir el rodaje sobre la pista a fin de evitar daños sobre el tren de aterrizaje.

Superficies blandas o hierba húmeda, por lo general puede reducir la aceleración del trike durante la carrera de despegue, pudiendo incluso impedir alcanzar la velocidad de despegue con las técnicas normales.

Hay que hacer incapié aquí en las diferencias entre un trike y otro tipo de aeronaves: la situación del ala así como el empuje trasero, con respecto a la rueda delantera, favorece en el trike el que dicha rueda se atasque en terrenos blandos y la aeronave vuelque. Esto es una característica de los trikes que no debe ser olvidada. Podemos aterrizar correctamente en un terreno del cual ya no seamos capaces de despegar de nuevo.

Hay una gran variedad de diseños, pero muchos de ellos utilizan ruedas delanteras más estilizadas, con neumáticos de alta presión y poca superficie de apoyo, los cuales aguantan muy mal el rodar por terrenos blandos. Los diseños con neumáticos más anchos y que permiten bajar la presión del mismo, son los adecuados para su uso en estos terrenos blandos. [Figuras 7-11 a 7-13]

El procedimiento correcto de despegue en terrenos blandos e irregulares es muy diferente al adecuado para pistas cortas y firmes. Para minimizar los peligros asociados a despegues de terrenos blandos e irregulares, debemos transferir tan rápidamente como podamos las cargas sobre las ruedas hacia las alas.

Esto lo conseguimos estableciendo y manteniendo un ángulo de ataque con actitud de morro arriba tan pronto como podamos.



Figura 7-11. Limitaciones de un trike en despegue sobre terrenos blandos: La rueda delantera se clava y el trike capota.



Figura 7-12. Ejemplo de trike diseñado con anchas ruedas de baja presión para poder operar en terrenos blandos.



Figura 7-13. Los campos de hierba se utilizan frecuentemente para trikes, pero estos requieren mayores distancias para despegue.

Detenemos sobre una superficie blanda como barro, nieve o arena puede dejarnos atollados. Por lo que deberíamos permanecer en continuo movimiento con suficiente motor mientras nos alineamos para la carrera de despegue.

Carrera de despegue

En cuanto la aeronave este alineada con la senda de despegue , aplicaremos pleno gas de forma rápida pero sin brusquedad . Mientras el trike acelera, desplazaremos la barra de control totalmente hacia delante para establecer un pronunciado angulo de ataque y reducir el peso suportado por la rueda de morro ya que todo lo que aumentemos la sustentacion de ala descarga el tren de aterrizaje.

Manteniendo una actitud de angulo de ataque elevado durante toda la carrera, descargamos progresivamente el peso sobre las ruedas al ir ganando velocidad, minimizando la resistencia sobre el tren de las irregularidades ó viscosidad del terreno . Manteniendo esta forzada actitud la aeronave virtualmente se elevará del suelo a una velocidad inferior a la minima velocidad segura de ascenso, debido al efecto suelo. [Figura 7-14]

Despegue y ascenso inicial

Una vez en el aire, bajaremos el morro suavemente de forma que aceleremos a ras de suelo utilizando el efecto suelo hasta alcanzar la V_y , (ó V_x si debemos salvar algun obstáculo). Mantendremos un estricto cuidado de no tocar nuevamente el suelo mientras aceleramos en efecto suelo. Intentar el ascenso prematuramente ó con una senda muy pronunciada puede causar que el trike, al salir de efecto suelo, no tenga la sustentación necesaria y vuelva a caer indeseadamente sobre la pista, incluso a toda potencia.

Por lo tanto, es esencial que el trike permanezca en efecto suelo todo el tiempo necesario para que alcancemos al menos V_x . Esto requiere finura con los mandos y estar muy 'hecho' a nuestra aeronave de forma que nos sobrecontrolemos al picar, ya que las presiones sobre la barra son muy cambiantes al ir aumentando nuestra velocidad.

Adicionalmente a los despegues normales, los errores habituales en despegues sobre terrenos blandos o irregulares son

- Intentar despegar con un trike no equipado con las neumaticos adecuados para ese terreno.
- No bajar la presión de los neumáticos al mínimo.
- Desplazamiento de la barra insuficientemente hacia delante, resultando un inadecuado angulo de ataque.
- Inadecuado control direccional.
- Ascenso demasiado pronunciado despues de lavantarnos del suelo.
- Picar abruptamente ó en exceso al intentar nivelar el trikeen efecto suelo.
- Permitir que la aeronave toque el suelo de nuevo.
- Intentar ascender fuera del efecto suelo antes de alcanzar la velocidad suficiente.

Abortar despegue/ Fallo de motor

Durante la carrera de despegue, pueden ocurrir situaciones anormales y emergencias, que requieran que el piloto reuse proseguir con el despegue estando en plena carrera. Circunstancias como fallos de potencia, cosas que estén sueltas, falta de aceleración, invasión de pista, traficos inesperados , pueden ser algunos de los motivos para abortar un despegue.



Figura 7-14. Despegue sobre terreno blando y/o irregular

Antes del despegue, el piloto debe tener en mente un punto de la pista donde la aeronave debería de estar en el aire. Si alcanzamos ese punto y no estamos en vuelo, deberemos de tomar la decisión de no proseguir con el mismo.

Si tenemos esto calculado y pensado de antemano, y lo ejecutamos de forma precisa, deberemos poder detener el trike de forma segura en el resto de pista que nos quede, sin tener que recurrir a una frenada excesiva que nos pudiera llevar a una pérdida de control direccional, daños en la aeronave y/o personales.

En el caso de que decidamos abortar el despegue, anularemos la potencia o incluso para el motor aplicando frenos todo lo necesario pero que nos permita mantener pleno control direccional. Si fuese necesario parar el motor debido a un fuego, deberemos de cortar el paso de gasolina (si fuese posible) y cortar magnetos. En todos los casos, seguiremos las instrucciones del manual de fabricante.

Lo que caracteriza las paradas y fallos de motor en despegue es la urgencia. En casi todos los casos, el piloto tiene unos pocos segundos después de una parada de motor para reaccionar y decidir qué hacer.

Salvo que tengamos preparado de antemano soluciones a las diferentes eventualidades, es muy probable que nuestras decisiones no sean las más acertadas, o incluso bloquearnos y no ser capaces de tomar ninguna decisión, dejando simplemente que las cosas ocurran.

En el caso de un fallo de motor en el ascenso inicial, la primera responsabilidad del piloto será, como siempre, el volar la aeronave. Al perder la potencia, la actitud de vuelo que tenemos en ascenso, se convierte de forma inmediata en ángulo de ataque mayor al de la pérdida. Es vital el bajar el morro inmediatamente, disminuyendo ángulo de ataque, para prevenir la pérdida. Tal y como se indicó en la sección de ascensos, una medida preventiva ha de ser ascender a la altura de seguridad, digamos 70 u 80 metros, a la velocidad de ascenso de seguridad recomendada por el fabricante, y que es una velocidad que permite el recuperar el ángulo de ataque seguro estando cerca del suelo. El piloto debe establecer un planeo controlado hacia una posible zona de aterrizaje, preferiblemente enfrente nuestro, evitando la tentación de girar para volver a la pista, salvo que tengamos la seguridad absoluta de tener la altura suficiente.

Medidas correctoras sobre ruido.

Los problemas de ruido de aeronaves se ha convertido en una preocupación no menor en muchos aeródromos.

Muchos municipios han presionado a los aeropuertos a desarrollar procedimientos operacionales específicos que limiten el ruido de las aeronaves en áreas cercanas.

Durante años, la Federal Aviation Administration (FAA), los gestores de aeropuertos, operadores de aeronaves, pilotos, y otros grupos de interés, han trabajado juntos para minimizar el ruido en las áreas sensibles. Como resultado, se han tomado medidas correctoras estableciendo procedimientos adecuados para dicho fin.

Los aeropuertos que disponen de estos procedimientos, facilitan a los pilotos, operadores, líneas aéreas, etc... las informaciones necesarias para su correcta aplicación, estando disponibles por diferentes medios. Gran parte de esta información proviene de la *Airport/Facility Directory (AFD)*, publicaciones locales y regionales, boletines de operación, tabloneros de anuncios, 'briefings' de seguridad y centros de seguridad aéreas locales.

En aeropuertos con procedimientos correctores de ruidos, señales recordatorias podrán ser instaladas en los puntos de espera de las pistas de rodadura. Esto se hace para recordar a los pilotos que deben cumplir con los procedimientos y normas anti-ruido. Los pilotos no familiarizados con estos procedimientos deberán preguntar, bien a la torre, bien a los servicios de tráfico aéreo.

En cualquier caso, los pilotos han de ser respetuosos siempre con la vecindad del aeropuerto donde operen. Esto se resume en operar siempre de la forma más silenciosa pero segura.

Resumen del capítulo

Un despegue normal se realizará siempre centrados en la pista, rotando a la velocidad adecuada y ascendiendo a una velocidad que nos permita recuperar un ángulo de ataque seguro en caso de fallo de motor.

Una vez alcanzada la altitud de seguridad, ascenderemos a la velocidad de ascenso en crucero adecuada.

Los despegues con viento cruzado son similares a los despegues estandar, excepto en que el ala ha de mantenerse alineada a nuestra trayectoria durante la carrera de despegue y aumentado nuestra velocidad relativa ligeramente antes de la rotación. Los despegues en pista corta se realizan asegurándonos la suficiente pista necesaria y utilizando la velocidad de mejor ángulo de ascenso V_x hasta que superemos el obstáculo.

Los despegues sobre terrenos blandos y/o irregulares se realizan descargando el peso de la rueda delantera lo antes posible y despegando y ganando velocidad en efecto suelo para ganar velocidad lo antes posible.

Ascenderemos siempre a mayor de velocidad y a ángulos de ataque menores en casos de fallos de motor ó en caso de aterrizaje frustrado.

