

Capítulo 10

Circuitos de Tráfico en Aeródromos

Introducción

Igual que calles y carreteras son necesarias para facilitar el tráfico terrestre, los aeródromos son necesarios para facilitar el tráfico aéreo. Un aeródromo, tal y cómo se define en el Título 14 del *Code of Federal Regulations* (14 CFR) sección 1.1, es un área de tierra o agua que es usado para el despegue y aterrizaje de aeronaves. Por esta razón, es esencial que los pilotos aprendan las reglas de tráfico, procedimientos y patrones de circulación que pueden estar en uso en los diferentes aeródromos.

Quando conducimos un automóvil en cualquier congestionada calle de una ciudad, se nos pide a veces que nos detengamos para facilitar el paso de otro vehículo; Sin embargo, una aeronave en vuelo no puede ser detenida, sólo puede aminorar su velocidad. Consecuentemente, patrones de tráfico y procedimientos de control de tráfico han sido establecidos en los aeropuertos. Los patrones de circulación establecen rutas específicas para despegues, salidas, llegadas y aterrizajes. Se establecen diferentes patrones de tráfico dependiendo de la pista en servicio, condiciones de viento, obstrucciones y otros factores.



Operaciones en Aeródromos

Los aeródromos varían en complejidad desde pequeños campos de hierba hasta grandes terminales con numerosas pistas y pistas de rodadura. Independientemente del tipo de aeródromo, el piloto debe conocer y acatar las reglas y procedimientos generales de operación aplicables en el aeródromo que esté usando. Estas reglas y procedimientos se basan no sólo en la lógica y el sentido común, sino también en la cortesía, y su objetivo principal es el mantener el tráfico aéreo funcionando con la máxima eficacia y seguridad. El uso de cualquier patrón de tráfico, servicio, o procedimiento no altera la responsabilidad de los pilotos de ver y evitar colisiones con otras aeronaves.

Generalmente, distinguimos dos tipos de aeródromos, según el tipo de operación:

- Aeródromos no controlados, donde no hay torre de control
- Aeródromos controlados, donde hay torre de control y controlador de tráfico aéreo.

Todo el presente capítulo se enmarca en el tema más general de Operaciones de Aeropuertos. El Manual de Conocimientos Aeronáuticos del Piloto (*The Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge* (FAA-H-8083-25) en su capítulo sobre Operaciones de Aeropuertos, es el punto de partida para este tema. Adicionalmente, partes del *Aeronautical Information Manual* (AIM) dan cobertura técnica sobre luces aeroportuarias y otras ayudas visuales de aeropuertos, espacio aéreo, y control de tráfico aéreo, y deberían ser leídos previamente antes de proseguir con este capítulo.

Los siguientes patrones de tráfico son aplicables tanto a aeródromos controlados como no controlados; sin embargo, en aeródromos no controlados, el piloto debería de usar la información presentada en esta capítulo, además de las referencias que se facilitan en el resumen final del capítulo a fin de coordinarse con otros tráficos. Cuando volamos en aeródromos controlados, debemos de conocer perfectamente los principios básicos, a fin de interpretar correctamente las instrucciones del controlador. El piloto es siempre responsable de “ver y evitar” y debe estar continuamente escudriñando otros posibles tráficos, tanto en aeródromos controlados como no controlados.

Patrones de Tráfico Estándar en Aeropuertos

Para asegurarnos que el tráfico aéreo fluye de manera ordenada tanto entrando como saliendo del aeropuerto, se establecen circuitos de tráfico apropiados a las condiciones locales, determinado la dirección y la situación en el espacio, tanto en altura como horizontalmente, así como los procedimientos para entrar y salir de dichos circuitos. Salvo que el aeródromo muestre las señales visuales reglamentarias que indiquen giro a derechas, todos los giros se harán siempre hacia la izquierda.

Cuando operemos en un aeródromo controlado, el piloto ha de recibir por radio la pertinente autorización para el despegue el aterrizaje, además de información pertinente sobre el circuito de tráfico. Si el aeródromo es no controlado, es responsabilidad del piloto determinar cual es el circuito de tráfico en servicio o el más adecuado, debiendo cumplir las reglas de tráfico apropiadas, mostrando cortesía y cooperación otros pilotos que operen en la zona.

No se espera del piloto que conozca con precisión todos los circuitos de tráfico de todos los aeropuertos; pero si el piloto tiene familiaridad con los patrones de circuito de tráfico rectangular habitual, le será fácil realizar de forma segura salidas y entradas en todos los aeropuertos, independientemente de que tengan torre de control. En aeropuertos controlados, el operador de torre puede indicar al piloto que se incorpore al circuito de tráfico en cualquier punto, o que realice una larga aproximación directa a la pista sin realizar el patrón rectangular.

Pueden darse otras muchas variantes sobre los procedimientos habituales, funcionando piloto y controlador de forma coordinada, en un esfuerzo por mantener el tráfico fluyendo suavemente. Reactores o aviones pesados, frecuentemente vuelan circuitos de tráfico más grandes y/o altos que aviones ligeros, y generalmente realizan aproximaciones directas a pista para aterrizar.

En la Figura 10-1 se muestra el circuito de tráfico rectangular estándar, con las denominaciones de los diferentes tramos.

Tramo de Salida—la trayectoria que comienza después del despegue y continua recta enfrente a lo largo de extensión imaginaria del eje de pista .

Tramo de Viento Cruzado—la trayectoria a 90 grados de la pista al final del tramo de salida.

Tramo de Viento en Cola—la trayectoria paralela a la pista en dirección contraria al aterrizaje.

Tramo Base—la trayectoria a 90 grados con la pista, al final del tramo viento en cola y que intercepta a la prolongación del eje de pista en nuestro tercer giro a izquierdas.

Tramo Final—la trayectoria sobre la prolongación del eje de pista, desde el tramo base hasta la misma pista.

Tramo viento en cara—trayectoria paralela a la pista en la dirección de aterrizaje (no se muestra en la Figura 10-1).

La altitud del circuito de tráfico es generalmente 300 mts (1,000 pies) sobre la elevación del aeródromo; sin embargo, muchos aeropuertos usan diferentes altitudes de circuito para diferentes tipos de aeronaves. Estas y otras informaciones pueden ser consultadas en los AIP. (*Airport/Facility Directory A/FD*). El uso de una altitud de tráfico común es un factor clave para evitar el riesgo de colisiones en aeródromos no controlados, ya que podemos esperar que otras aeronaves se encuentren en un cierto nivel siendo más fáciles de ver.

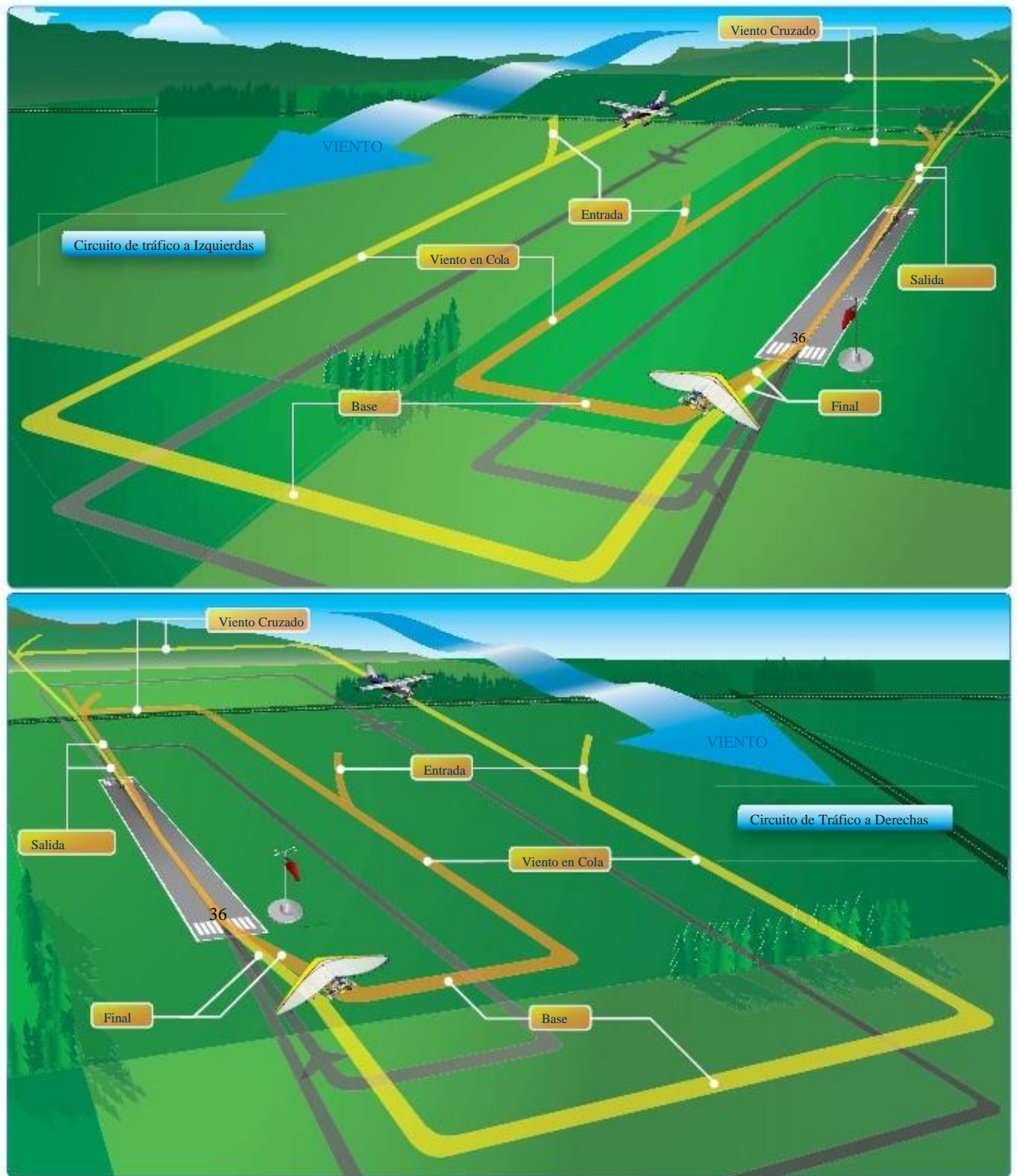


Figura 10-1. Circuitos de tráfico a izquierdas y a derechas. La altitud de tráfico mostrada para el trike es la misma que para otro tipo de aeronaves, pero el trike puede usar un circuito más pequeño “circuito interior”

Acomodarse al patrón de circuito de tráfico establecido, reduce la posibilidad de conflictos en aeródromos no controlados. Es imperativo que el piloto adquiera el hábito de ejercitar una continua vigilancia en la zona cercana a los aeródromos, incluso cuando nos parezca que el tráfico en la zona es poco intenso. Como pilotos de trike, más lentos que otras aeronaves, intentaremos además ajustarnos a los otros tráficos más rápidos realizando un circuito de tráfico más pequeño, completando el circuito en tiempos similares.

Cuanto más lento sea la aeronave, más pequeño será nuestro circuito, como podemos ver en la Figura 10-1. Nos referiremos a este circuito como “circuito interior”, cuando volemos con otras aeronaves más rápidas. Usando la Figura 10-1 a modo de ejemplo, si el avión de la figura vuela a 80 nudos y el trike vuela a 40 nudos siguiendo un circuito interior de lados la mitad que el avión, entonces ambos completaran el circuito en un mismo tiempo. Esto es un procedimiento habitual en campos no controlados donde trikes operan conjuntamente con otras aeronaves más rápidas. El piloto del trike debe determinar el tamaño de su circuito para ajustarse al ciclo adecuado. Ambos tipos de aeronaves siguen su propio circuito al mismo tiempo, con el trike volando el circuito mas pequeño y la aeronave más rápida el circuito más grande.

En la figura 10-2, observamos al trike siguiendo un circuito interior, más cerrado, por dentro del circuito de tráfico general, en el punto de giro de viento cruzado a viento en cola.

En la Figura 10-3, la aeronave mostrada en el medio del viento en cola, vuela igualmente un tráfico interior.

Cuando se entra en un circuito de tráfico en un aeropuerto no controlado, deberemos de escuchar en la frecuencia común de información de tráfico CTAF (*Common Traffic Advisory Frequency*), observaremos otros tráficos que se encuentren ya en circuito y nos adecuaremos a los mismos. Si no hay otros tráficos en circuito, nos fijaremos en la manga de viento y/o otros indicadores de tráfico en tierra a fin de determinar la pista en servicio. [Figura 10-4 y 10-5]. Muchos aeropuertos disponen de los indicadores en forma de L junto con un disco segmentado para indicar la pista en servicio. El aldo pequeño de la L nos indica la dirección y sentido del tramo base, siendo el lado largo de la L la pista. Estos indicadores han de ser observados a distancia suficiente del circuito o a una altura segura por encima de la altura de tráfico. Cuando hayamos determinado cual es el circuito adecuado a establecer, el piloto ha de alejarse a una zona alejada del mismo antes de descender a la altura de circuito para incorporarse al mismo.



Figura 10-2. Después del despegue, saliendo, girando de viento cruzado a viento en cola mientras ascendemos a altitud de circuito.



Figura 10-3. Trike en tramo de viento en cola en un circuito interior de un aeródromo.

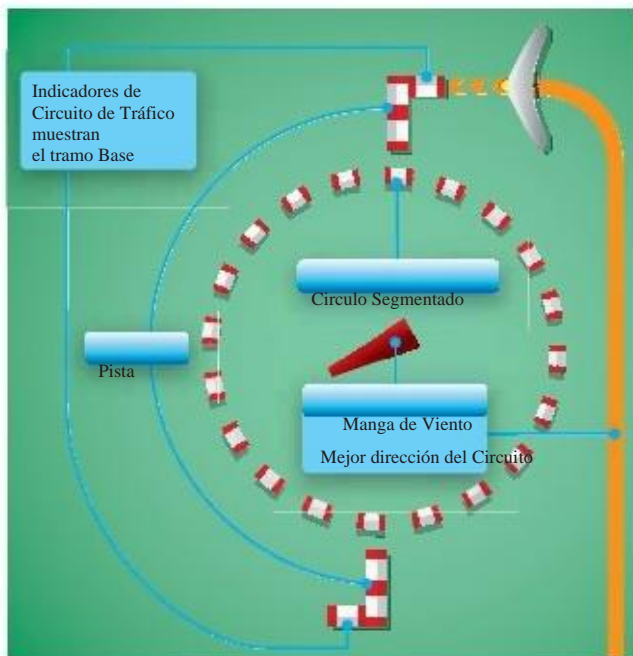


Figura 10-4. Circuito a izquierdas para ambos sentidos de pista

Ya se indicó anteriormente que todos los circuitos son a izquierdas, salvo que se especifique lo contrario. Las cartas de baja cota nos indicarán expresamente si el circuito es a derechas, indicando claramente RP (*Right Pattern*), esto es, circuito a derechas en ingles, junto a la información del aeródromo, como vemos en la

Figura 10-6. El círculo segmentado de la Figura 10-5 y el aeródromo mostrado en la Figura 10-6 ambos muestran el circuito para este aeródromo.



Figura 10-5. Circuito de tráfico a izquierdas para un sentido de pista y a derechas para el contrario



Figura 10-6. Ejemplo de información de circuito de tráfico en carta, mostrando circuito de tráfico a derechas para la pista 09. Ver Figura 10-5 mostrando el círculo segmentado de este aerpuerto.

Un círculo segmentado en la Figura 10-7 establece circuitos de tráfico de forma que las aeronaves no sobrevuelen a baja altura la zona habitada de la derecha, evitando peligrosos innecesarios.

Acercándonos a un aeródromo no controlado, escucharemos en la frecuencia CTAF, (iniciales en ingles de “frecuencia común de información de tráfico”) del aeródromo, a fin de obtener información de otras aeronaves en circuito de cual es la pista y circuito que está siendo utilizada. [Figura 10-8]

Cuando nos incorporemos a un circuito de tráfico, deberemos de hacerlo a 45° en el tramo de viento en cola, en el punto medio del tramo, tal y como vemos en las Figuras 10-1 y 10-7. Las aeronaves que se incorporan al circuito lo harán a la altitud establecida para el mismo, y permaneciendo alejadas del los tramos del circuito hasta que se incorporen a los mismos en le tramo de entrada.

El incorporarse al circuito mientras estamos descendiendo aumenta el riesgo de colisión y deberá de ser evitado. Cuando nos incorporemos a 45° a un circuito de tráfico con un trike, deberemos de cruzar el circuito de tráfico exterior de las aeronaves más rápidas. Es esencial que estemos muy alerta, y que utilicemos todos los procedimientos de “ ver y evitar”, junto con la utilización de la radio en esta fase.

El tramos de entrada será de suficiente longitud , de forma que permita una clara visión del conjunto del circuito, y que nos dé el tiempo suficiente para planificar nuestra aproximación y trayectoria.

El tramo de viento en cola tiene la dirección paralela al la pista, pero de sentido opuesto al de nuestro aterrizaje. Este tramo para los trikes, llega aproximadamente hasta unos 400 a 800 mts (¼ a ½ milla) de las cabeceras de pista, y a la altitud establecida en dicho aeródromo para el circuito de tráfico (salvo que el aeródromo especifique otra altitud específica para los trikes) [Figura 10-9] .En cambio, las aeronaves más rápidas pueden alargar su tramo de viento en cola hasta los 800o 1600 mts (½ a 1 milla) de la cabecera. En este tramo deberos de haber finalizado nuestro chequeo pre-aterrizaje. La altitud de circuito deberá de mantenerse hasta tener a 90° el punto de toma deseado. En este punto, cortaremos motor y comenzaremos nuestro descenso. El tramo de viento en cola continua hasta que tengamos a 45° el punto de toma, efectuando un giro con alabeo medio hacia el tramos base.

El tramo base es la transición entre el viento en cola y el tramos final. Dependiendo de las condiciones de viento, estableceremos su posición de forma que permita un descenso gradual hacia el punto de toma deseado. La trayectoria sobre el suelo ha de ser perpendicular al eje de la pista, aunque debido al viento el eje longitudinal de la aeronave pueda no estar alineado con la trayectoria sobre el suelo, por la debida corrección de deriva. Mientras estemos en tramos base, el piloto ha de estar muy atento a que no exista peligro de colisión con otras aeronaves que pudieran encontrarse ya en final. Esto es especialmente importante en nuestro caso como pilotos de trike, ya que nos encontramos en un circuito interior al de otras aeronaves más rápidas, y extremos interceptando el tramo final ellas.

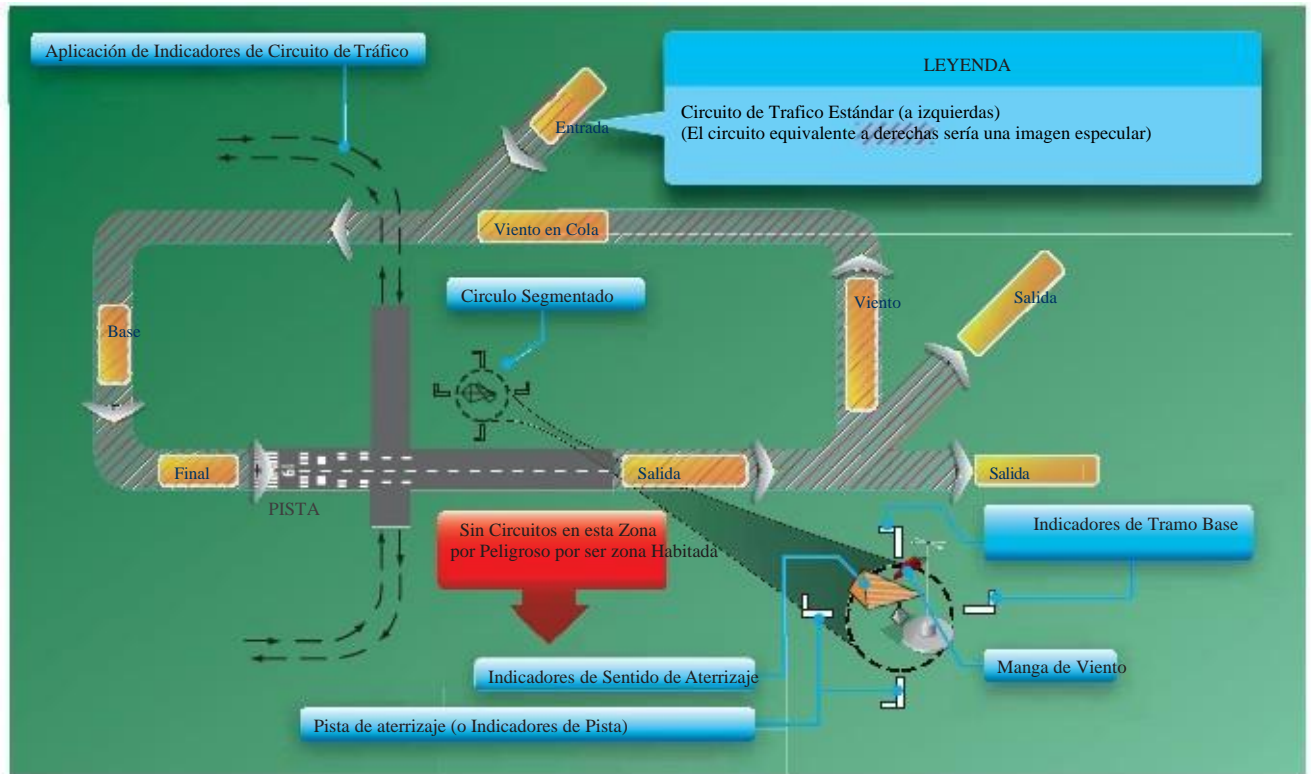


Figura 10-7. Un aeropuerto con dos pistas y una zona de no sobrevuelo por peligros, sensibilidad al ruido y/o zona habitada en la parte inferior de la imagen, mostrando el círculo segmentado, el cual indica el no sobre-vuelo en dicha zona.



Figura 10-8. Aproximación a un aeropuerto con mucho tráfico y con múltiples pistas. Escucharemos la frecuencia común de información de tráfico (CTAF) a fin de conocer la pista y circuito en uso, así como las condiciones de viento



Figura 10-9. Habiendo escuchado a otras aeronaves usando el circuito normal Especificado en el Directorio de Aeropuerto (*Airport/Facility Directory A/FD*), el piloto descende, para luego entrar en el tramo de viento en cola (pista en uso destacada en rojo) Nos mantenemos siempre en planeo de la pista, por si tuviésemos un fallo de motor.

El tramo final es una trayectoria de descenso que iniciamos al completar el giro de base a final y se extiende hasta el punto de aterrizaje. Este es sin duda el tramo más importante de todo el circuito, porque el piloto debe afinar al máximo su sensibilidad para juzgar y controlar adecuadamente la velocidad relativa y el ángulo de descenso mientras se aproxima al punto de toma de contacto con la pista deseado.

Tal y como se estipula en la norma 14 CFR parte 91, las aeronaves en aproximación final para aterrizar, tienen preferencia de paso frente a otras aeronaves en vuelo u operando en tierra.

Cuando dos o más aeronaves se aproximan a un aeropuerto con intención de aterrizar, la aeronave con menor altitud tiene preferencia de paso. Sin embargo, el piloto no debe aprovecharse de esta regla para interferir o intentar adelantar a otra aeronave durante la aproximación final.

El tramo de salida del circuito de tráfico es una línea recta prolongación del eje de pista. Este tramo comienza en el punto que la aeronave abandona la pista y continúa hasta el giro a 90° donde comienza el tramo de viento cruzado. En este tramo de salida después del despegue, el piloto debe continuar ascendiendo recto de frente y, si desea permanecer en el circuito de tráfico, comenzar un giro hacia el tramo de viento cruzado habiendo sobrepasado el final de pista, y a menos de 100 mts (300 pies) de altitud. Si deseamos abandonar el circuito, continuaremos de frente a la pista, o bien haciendo un giro a 45°, (a la izquierda si el circuito es a izquierdas, o a derechas si el circuito es a derechas), siempre una vez sobrepasada la vertical del final de pista y alcanzada la altitud de circuito.

El tramo de viento en cara es un tramo que recorreremos paralelos a la pista en la que vamos a aterrizar, pero en el mismo sentido en el que queremos aterrizar. Este tramo continúa hasta el punto en el que la cabecera de pista está justo a 90° nuestro, punto dónde realizaremos un giro de 90° y de alabeo medio y entrar en el tramo de viento cruzado. Consideramos también tramo de viento en cara al tramo que recorreremos cuando durante la aproximación final realizamos un “motor y al aire” y hasta que alcanzamos la altitud de circuito.

Cuando alcanzamos la altitud de seguridad, el piloto ha de realizar un suave giro para situarse sobre el lado derecho de la pista. Esto permite una mejor visibilidad de la pista en caso de que tráficos en salida. [Figura 10-10]

El tramo de viento cruzado, es el tramo perpendicular al eje de pista, y entramos en él haciendo un giro a 90° desde el tramo de salida desde el tramo de viento en cara. En el tramo de viento cruzado, nos dirigimos hacia el tramo de viento en cola.

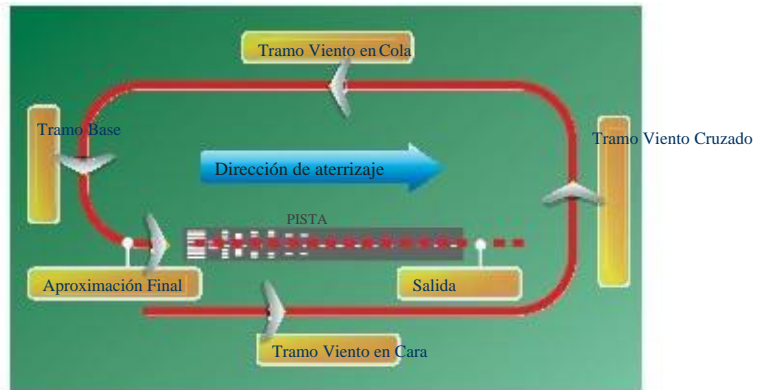


Figura 10-10. Tramo Viento de Cara.

En la mayor parte de los casos, el despegue se hace viento de cara, por lo que normalmente el viento lo tendremos perpendicular a nuestra trayectoria. Como consecuencia de ello, tendremos que aproar la aeronave ligeramente hacia el viento en todo el tramo, de forma que nuestra trayectoria sobre el suelo sea perpendicular al eje de la pista.

Resumen del Capítulo

El circuito de tráfico organiza el flujo de aeronaves que entran o salen de un aeródromo. Dicho circuito de tráfico se establece de acuerdo a las condiciones locales, y determinado parámetros tales como dirección y sentido, situación, altitud a la que volar, así como procedimientos para entrar y salir del mismo.

Los tramos de un circuito de tráfico son, empezando desde el despegue:

- Salida—dirección de despegue sobre el eje de pista.
- Cruzado—primer giro a 90° perpendicular al eje de pista.
- Viento en Cola—segundo giro a 90°, volando paralelo al eje de pista, pero en sentido contrario al despegue o aterrizaje.
- Base—tercer giro a 90°, volando perpendicular hacia el eje de pista.
- Final—cuarto giro a 90°, volando enfrentados ya a la pista en la que vamos a aterrizar.

Mediante una debida preparación pre-vuelo, el piloto debe conocer las pistas y los circuitos de tráfico existentes en los aeródromos que tenga intención de utilizar en su vuelo. El piloto debe determinar cual es el circuito de tráfico en uso mediante la observación y mediante la comunicación radio a través de la frecuencia común de información de tráfico del aeródromo (CTAF) o bien de la dirección de viento, si no hay ningún otro tráfico volando. Todos los circuitos de tráfico se entienden a izquierdas, salvo que se establezca lo contrario.

Información adicional sobre operaciones en aeródromos se pueden encontrar en otros documentos de la FAA:
en el *Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge*,
en el *Aeronautical Information Manual (AIM)*,
Capítulo 2, *Aeronautical Lighting and Other Airport Visual Aids*,
Capítulo 4, *Air Traffic Control*,
Capítulo 5, *Air Traffic Procedures*;
y *14 CFR parte 91*, Subparte B,
Flight Rules, Subparte C,
Equipment, Instrument and Certificate Requirements, and
Subparte D, Special Flight Operations.

