

Estimados Pilotos:

Este es un entrenamiento para comprender como volamos por nuestro territorio **usando el sistema de radio navegación denominado VOR y las cartas de navegación**. Un VOR (Very High Frequency Omni Range en ingles), es una ayuda de radio-navegación de frecuencia muy alta, que nos permite seguir radiales específicos (hasta 360 de cada radio) que forman el sistema de aerovías.

Estas radios y la guía que nos proveen a través de sus radiales, también nos permiten efectuar rutas específicas en salidas normalizadas (SID's Standard Instrument Departures) y arribos normalizados (STAR's Standard Terminal Arrival Routing)

La mejor forma de seguir este entrenamiento es **copiarlo en su totalidad** y tratar de seguir las instrucciones al pie de la letra. Dividiremos el entrenamiento en varias etapas para una mejor comprensión y para que el trabajo lo hagamos de una forma ordenada.

Además se debe tener en cuenta que **el Piloto ya pasó los primeros cursos de entrenamiento del Flight Simulator (FS) o sea que ya puede planificar el vuelo, despegar, volar, maniobrar y aterrizar correctamente**.

Para que sea un entrenamiento formal, y para que el vuelo que realicemos sea reportado al servidor del LABV, el estudiante tiene que cargar y saber usar el programa **FSAcars**. **Esto solo es para apreciar como se está realizando el entrenamiento, y no como un examen de prueba**. El programa lo pueden bajar de nuestra página en la sección entrenamiento. <http://www.labvirtual.com/entrenamiento>

1.- Elección del avión.- Elegiremos un avión que sea a hélice o turbo hélice, que sea rápido y que tenga todos los instrumentos necesarios para un buen entrenamiento.

Para esto elegimos el Beechcraft Modelo King Air 350 porque es un avión que viene en el (FS), o sea que todos lo tienen.

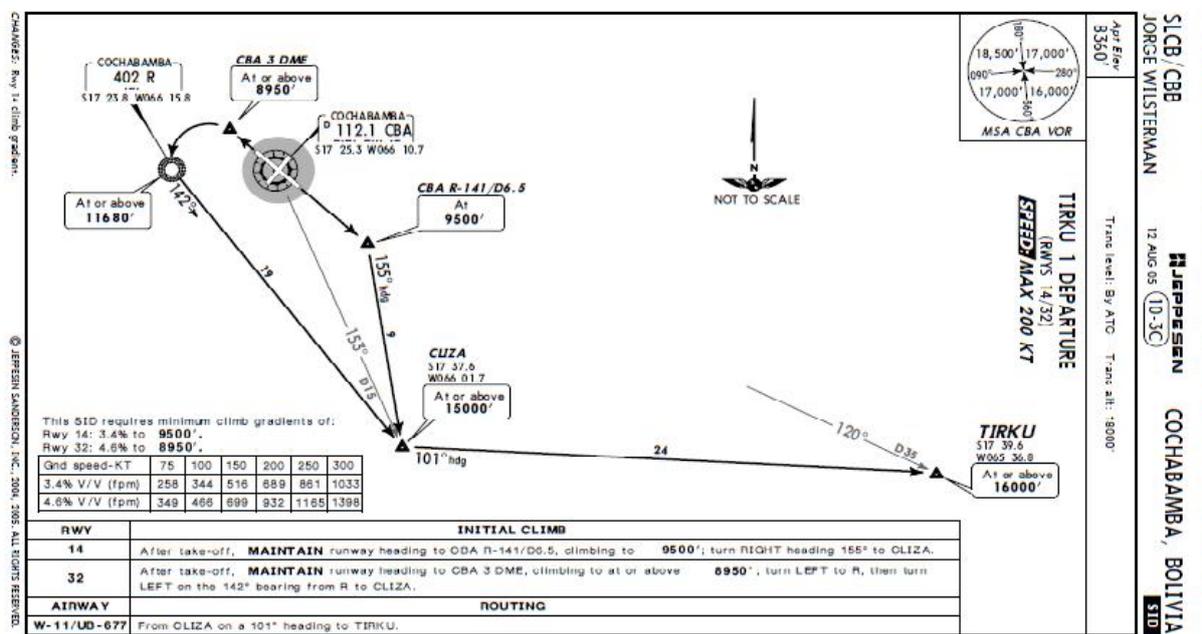
2.- Planificación del vuelo.- Volaremos una distancia corta entre SLCB (Cochabamba) y SLVR (Viru Viru, Santa Cruz). Como verán cada aeropuerto tiene cuatro siglas específicas de identificación, que se les llaman **código ICAO**. Y volaremos a una altura de 18000 pies (**FL180**). Las letras FL (en Ingles Flight Level – Nivel de vuelo es una norma de reportar alturas. Hasta el Nivel de Transición se reporta como Altura (Ej: A110 es 11000 pies – quitándole dos ceros) y sobre el Nivel de Transición se reporta como FL (Ej: FL250 es 25000 pies – quitando los ceros). El Nivel de Transición cambia según el FIR y según cada aeropuerto. En Cochabamba es 18000 pies y en Santa Cruz es 5000 pies). Esto se lo ve en las cartas parte de la etiqueta superior, como Trans alt: 18000.

Hay que recalcar, que encima de la altitud de transición, el altímetro de la aeronave tiene que estar puesto en “standard” que son 29.92 pulgadas de Mercurio, o el equivalente de 1013 QNH, en la medida métrica. **Para que podamos poner mas fácilmente el FS, se aprieta la tecla B y se coloca automáticamente**. Esto es para asegurar que todas las aeronaves están volando con la

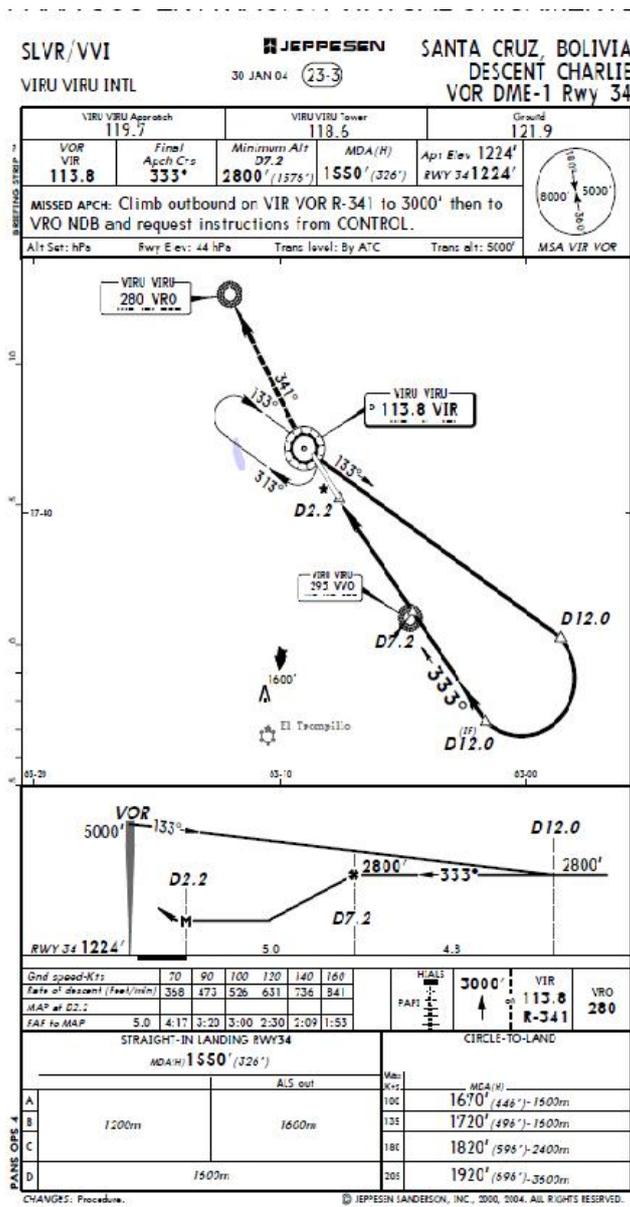
misma presión atmosférica de referencia. Debajo del nivel de transición (o sea durante el descenso) el altímetro tiene que ser cambiado a la presión atmosférica del aeropuerto de arribo, que siempre esta dado en el METAR de ese aeropuerto.

Para todos los vuelos, **tenemos que tener** las cartas de navegación del aeropuerto de salida y del de llegada. Estas cartas se las pueden obtener en nuestra página del LABv en la sección Descargas.

En Cochabamba usaremos la carta de salida que dice TIRKU 1 DEPARTURE por que normalmente se sale por la intersección CLIZA para ir a Viru Viru, ya que tenemos que seguir la aerovía UB677 entre estos aeropuertos.



Para aproximarnos al aeropuerto de Viru Viru usaremos la que dice ARRIVAL ROUTES que nos dará una idea general de la ruta que tenemos que seguir dentro de la zona terminal de SLVR, y luego para el aterrizaje, utilizaremos la carta de aproximación VOR DME 1 Rwy 34.



Es mejor copiar todo el paquete de cartas de los dos aeropuertos porque en ellas también encontraremos el plano del aeropuerto, y otras cosas más que nos servirán para futuros vuelos.

Otro programa que nos ayudaría mucho para planificar el vuelo y ver las distancias que queremos volar es el **FSNavigator**, que lo podemos conseguir de la siguiente dirección: <http://www.fsnavigator.com/>

Este es un programa que se lo puede comprar, pero no es imprescindible para este entrenamiento.

En la página de entrenamiento, artículos de entrenamiento, interpretación de las cartas de navegación, hay una explicación detallada de las cartas de navegación. Estudiando estas cartas,

podemos ya trazarnos una ruta partiendo desde la pista 32. (Si decimos pista 32, quiere decir que estaremos para partir en esa pista y con la nariz del avión marcando la dirección 320°)

Entonces nuestra ruta será CBA – CLIZA – TIRKU que sacamos de la carta de Departure de Cochabamba, luego SISER – VIR que sacamos de la carta Arrival Routes de Santa Cruz, y para aterrizar aplicamos lo que nos indica la última carta seleccionada.

Radios.- Viendo las cartas y antes de partir, pondremos las radios así:

NAV1: en el VOR de Cochabamba (CBA = 112.1) y su OBS (que nos permite elegir el radial específico de esa radio que tenemos que usar) que es el botón verde de la derecha inferior, en 153°.

Si nos fijamos en la carta de salida normalizada, vemos que la intersección CLIZA está sobre el radial 153° del VOR de Cochabamba (CBA). Este radial está marcado con **una línea gris** que también nos indica la distancia de 15mn –millas náuticas - (D15) del VOR a la intersección CLIZA.

NAV2: sintonizando al VOR de Santa cruz (VIR = 113.8)

ADF (Automatic Direction Finder) que es otro sistema de ayuda de navegación, que nos dirige hacia la estación de radio que se llama un NDB (o Non-Directional Beacon). Es un instrumento que solo nos apunta hacia la estación de radio, sin darnos ninguna guía adicional. La sintonizamos en frecuencia 402.0, que nos dará el ADF de Cochabamba designado “R” 9° ROMEO) para que nos sirva de guía adicional a CLIZA, como está indicado en la carta de salida.

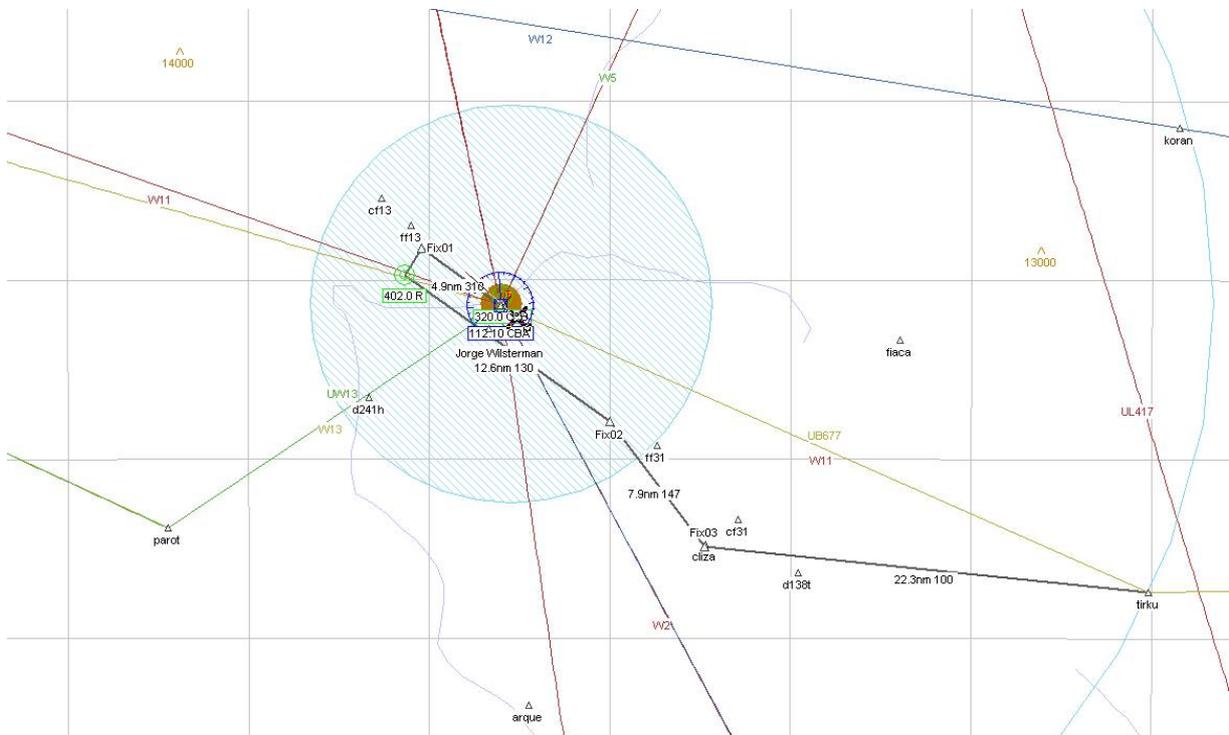


Meteorología y hora.- Como este es un entrenamiento, vamos a poner la meteorología en Todo despejado y la hora al medio día (11.30 am.).

3. La Salida.-

Partiremos de Cochabamba (SLCB) de la pista 32, (**ojo: solo porque es un ejercicio colocaremos el avión directamente en la pista, por que normalmente se deberá partir siempre desde los estacionamientos**). Para una práctica más fácil nos ayudaremos con el piloto automático.

Despegamos con el mismo rumbo de la pista, ascendiendo hasta una altura de no menos de 8950 pies, como se indica en la carta. En ese punto, damos vuelta a la izquierda hasta estar establecidos en rumbo de 142°.



En el indicador del NAV1 tendremos un indicador en forma de una punta de flecha de color blanco, que nos marcara que estamos yendo HACIA el VOR. Cuando pasemos sobre el VOR esta punta de flecha se dará la vuelta, indicándonos que empezamos a salir del VOR. Este indicador en el NAV1 se llama HSI (Horizontal Situation Indicator), que es un receptor de radio. Al momento de pasar sobre CLIZA, la aguja del OBS (que escogimos a 153 grados, se centrara en el instrumento)

También nos podemos ayudar con la señal de la radio NDB (frecuencia 402) que es la flecha amarilla y que está en el mismo indicador del NAV2.

Este indicador amarillo en el Nav2 es la aguja que nos indica la dirección hacia el NDB que hemos sintonizado (402.0 en nuestro caso). Cuando pasamos sobre la estación de NDB la aguja amarilla empezará a girar y eventualmente nos indicara que la estación esta detrás de nosotros.

O sea que hemos despegado de SLCB, hemos ascendido a 8950 pies, hemos girado a la izquierda, pasando sobre el NDB "R", y al pasarlo, emprendemos el rumbo de 142 grados.



Mientras tanto, en el indicador del VOR1, tenemos marcado el radial de 153°.



Llegando a las 15mn del trayecto en el rumbo 142°, veremos que la aguja del radial escogido, una línea verde en este panel irá acercándose al centro del instrumento y formara una línea contigua en la dirección marcada (153°). Una vez que formen una sola línea, es que estamos sobre Cliza.





Siguiendo la ruta en la carta de salida, en este momento damos vuelta a la izquierda a un rumbo de 101° para continuar hacia la intersección TIRKU.

Es muy importante controlar la distancia usando el DME (medidor de distancia). Cuando este llegue a 15nm, estamos sobre CLIZA. La carta de navegación nos indica que a este punto ya deberíamos estar a 15000 pies o más de altura.

Sobre CLIZA se toma el rumbo de 101grados lo cual nos pone en la ruta hacia TIRKU.



Una vez establecido en este rumbo, seleccionamos en el OBS del NAV1 el radial 120 grados del VOR de CBA, porque en ese radial se encuentra TIRKU. Y cuando se centre la aguja en ese radial, sabremos que estamos pasando por la intersección TIRKU a una distancia de 35 millas náuticas de CBA, como esta indicado en la carta de salida Tirku 1 Departure.

También en este caso, a medida que nos acercamos a TIRKU comenzará a caer la barra del medio y se alineará, cuando nos acerquemos a la intersección. Esto quiere decir que estamos sobre TIRKU. La carta también nos indica que ya deberíamos estar a 16000 pies o más de altura. Con esto hemos cumplido la primera parte de nuestro vuelo, la salida.

4.- El vuelo -

Ahora continuaremos con el vuelo. Como la radio de NAV2 ya tiene seleccionada la frecuencia del VOR de VIR (113.80), vemos que la aguja en **el indicador magnético de la dirección** (de color verde,) nos marca **95°**, Entonces viramos el avión hacia ese rumbo.



Ahora que el NAV1 del panel ya nos ayudo a llegar a la intersección TIRKU, podemos usarlo para que nos ayude a llegar a SLVR. Para hacer eso, cambiamos la frecuencia de la radio sintonizada en el NAV1 al VOR de VIR (113.8).



Para una mayor precisión del vuelo, también cambiaremos el OBS a los 95° El objetivo es tratar de mantener esta línea verde interrumpida ya que una interrupción de la línea contigua indica desvió del rumbo deseado. También subiremos hasta los 18000 pies (FL180) que es a la altura que volaremos el resto del viaje.

Además, para ayudarnos con más guía instrumental, cambiaremos la radio ADF al NDB de VVO con frecuencia 295.0, para prepararnos para el aterrizaje.

5.- La aproximación

A medida que nos acercamos al punto SISER, es muy probable (según la dirección del viento) que el indicador magnético de dirección va a mostrar una desviación ya sea a la izquierda, o derecha (la línea verde va a ser interrumpida) . Entonces nosotros vamos cambiando el rumbo del avión para que el indicador magnético de dirección continúe marcando una sola línea en el NAV1.

Cuando nuestro indicador de distancia del VOR de VIR indica que estamos a 80mn nos referimos a la carta de ARRIVAL y empezamos el descenso. Primero a FL170 hasta una distancia de 60mn, luego FL120 hasta las 47mn, etc. hasta llegar encima del VOR VIR a una altura de 5000 pies (A50). Llegando a su fin el uso de la carta de aproximación.

6.- El aterrizaje

La carta Descent Charlie – VOR DME1-Rwy 34 indica que una vez encima del VOR VIR a una altitud de 5000 pies, debemos girar a un rumbo de 133 grados.



Si se fijan en la parte intermedia inferior de dicha carta, pueden ver que desde el VOR VIR se debe empezar el descenso hasta a los 2800 pies de altura, a una distancia de 12.0 nm (D12) del VOR. Una vez alcanzado este punto, giramos a la derecha y tomamos, y mantenemos el rumbo de 333°



También nos podemos ayudar con la señal ADF (frecuencia 295) que es la flecha amarilla y que está en el mismo indicador de distancias del NAV2. Cuando se pase sobre la estación de ADF, y

la aguja amarilla empiece a girar es que pasamos a 7.2 nm (D7.2) de distancia de la cabecera de pista. Este es el momento de descender hasta la altura de decisión, o hasta tener contacto visual con las luces PAPI (indicador de precisión en la ruta de aproximación), o con el aeropuerto. Entonces se procede a hacer el aterrizaje lo más suave posible.

Espero que disfruten de un lindo vuelo de entrenamiento, y si no pueden hacerlo la primera vez, es mejor practicarlo varias veces hasta que salga lo mejor posible.

Si tienen dudas, no duden en comunicarse conmigo, ya que es nuestro interés que sepa esta práctica para luego entrar en entrenamientos un poco más complejos.

Walter Handall
Director de Entrenamientos
LAB2876