

XVI Encuentro de Vuelo de Montaña 2012

Guía de introducción a la operación en la montaña y vuelos de altura

Chos Malal
Neuquén



Objetivos del XVI Encuentro

- Priorizar la **SEGURIDAD** en todas las operaciones.
- Introducir pilotos sin experiencia previa al vuelo a vela de montaña.
- Vuelos deportivos de alta performance para pilotos con experiencia previa.



¿Cómo nos ocupamos de la Seguridad?

Gestionando el RIESGO

- EL Riesgo esta presente en todas las actividades humana.
- El Riesgo puede ser gestionado de manera efectiva utilizando procedimientos y herramientas.



¿Cómo nos ocupamos de la Seguridad?

La gestión del riesgo es un proceso sistematizado

- a) Comienza con la evaluación de las condiciones operativas o actividades que han sido identificadas como una amenaza (peligro);
- b) Continúa con una evaluación del riesgo asociado, el cual normalmente se lo expresa en términos de severidad y la probabilidad de ocurrencia. El objetivo es cuantificar el riesgo, determinar la aceptabilidad y desarrollar las medidas efectivas donde sea necesario eliminar las amenazas o mitigar el riesgo a un nivel aceptable.
- c) Finaliza con la adopción de medidas que mitiguen las probabilidades o las consecuencias del riesgo a un nivel aceptable o la cancelación de la operación si el nivel de riesgo es inaceptable.



¿Cómo nos ocupamos de la Seguridad?

Las recomendaciones que Ud. recibirá en la inducción son el fruto de años de experiencia de operación en CHM; de análisis de riesgo y constituyen algunas de las medidas de mitigación a los riesgos o barreras al error.

Solicitamos apego a las recomendaciones y procedimientos del CNVVM.



VUELO EN ZONA DE MONTAÑA

FACES DE OPERACIÓN

- **PREPARACIÓN PREVIA**
- **OPERACIÓN EN TIERRA Y PISTA**
- **DESPEGUE / REMOLQUE**
- **VUELO LIBRADO**
- **ATERRIZAJE EN PISTA**
- **ATERRIZAJE FUERA DEL CAMPO**



VUELO EN ZONA DE MONTAÑA

PREPARACIÓN PREVIA

- **ENTRENAMIENTO DEL PILOTO**
- **PREPARACIÓN DEL EQUIPO**
- **ESTUDIO DE LA ZONA**
- **ESTUDIO DE LOS RIESGOS DEL VUELO A GRAN ALTURA**



AMENZAS DEL VUELO A GRAN ALTURA

(desde lo FISIOLÓGICO)

✓ Disminución de la presión atmosférica.

(a 5.000 m tendremos aproximadamente la mitad de la presión atmosférica que al NMM y a 10.000 m será de solo un tercio)

✓ Disminución de la presión parcial de oxígeno.

✓ Bajas temperaturas.

✓ Alta exposición a rayos UV.



RIESGOS DEL VUELO A GRAN ALTURA

(desde lo FISIOLÓGICO Y PSICOLÓGICO)

- ✓ HIPOXIA
- ✓ DISBARÍSMO,
- ✓ EMBOLIA GASEOSA
- ✓ HIPOTERMIA
- ✓ STRESS
- ✓ HIPERVENTILACIÓN
- ✓ DESHIDRATACIÓN
- ✓ INSOLACIÓN



SINTOMAS DE HIPOXIA MODERADA (NO MANIFIESTA)

- ✓ **REDUCCIÓN DE LAS FACULTADES MENTALES**
- ✓ **FATIGA**
- ✓ **SOMNOLENCIA**
- ✓ **INDIFERENCIA**



SINTOMAS DE HIPOXIA MANIFIESTA (PROLONGADA)

- ✓ EUFORIA
- ✓ MENOR RESISTENCIA AL FRIO Y AL ESFUERZO
- ✓ ADORMECIMIENTO DE LAS EXTREMIDADES,
ESPASMOS MUSCULARES
- ✓ TAQUICARDIA
- ✓ ACELERACIÓN DEL RITMO RESPIRATORIO
- ✓ NAUSEAS, DOLOR DE CABEZA



HIPOXIA AGUDA

✓ **PERDIDA DE CONCIENCIA**

✓ **DAÑOS SERIOS**



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

- ✓ Entender cabalmente el proceso de la hipoxia.
- ✓ Es recomendable haber entrenado en cámara hipobárica y conocer sus propios síntomas.
- ✓ Estar atento a las reacciones de nuestro organismo.
- ✓ Es recomendable contar con un oxímetro.
- ✓ Usar un equipo de oxígeno confiable.



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

- ✓ No son recomendables vuelos a más de 7.000 m; en caso de volar por encima de esta altitud contar con un equipo de Oxígeno de back up.
- ✓ Conocer la gestión del oxígeno durante el vuelo
- ✓ Iniciar el descenso ante la menor duda de síntoma de hipoxia.
- ✓ Iniciar el descenso ante la menor duda de mal funcionamiento del equipo de oxígeno.



GESTIÓN DEL OXIGENO

<u>FISIOLOGÍA</u>	<u>ALTITUD</u>	<u>REQUERIMIENTOS</u>
EMBOLIA GASEOSA		
TIEMPO DE SUPERVIVENCIA SIN O2		TRAJE PRESURIZADO
30 seg	12.500	EQUIPO ESPECIAL
1 min. 30 seg	9.000	
5 min	7.500	
ANOXIA pérdida de la conciencia		
	5.950	TOPE DE VFR
HIPOXIA AGUDA		
HIPOXIA MANIFIESTA	4.420	
	3.800	
HIPOXIA MODERADA	3.000	USO DE OXIGENO
	1.500	



GESTIÓN DEL OXIGENO

PORCENTAJE DE O2 POR VOLUMEN DE AIRE

20.9 % HASTA 20.000 m

PRESIÓN PARCIAL DE O2

NIVEL DEL MAR (760 mm Hg) 159 mm Hg

Reducción por evaporación de agua 47 mm Hg

PRESIÓN PARCIAL EFECTIVA 149 mm Hg

Esta presión efectiva se puede lograr con equipo de oxígeno al 100% hasta los 10.000m (A14 o similar en condiciones óptimas)

ALTITUD

11.200 m

12.000 m

REG.

100%

100%

Eq. a P PARCIAL

1.500 m

3.000 m



GESTIÓN DEL OXIGENO

- ✓ **USAR OXÍGENO PARA VUELOS ENTRE 3.000 Y 4.000 METROS, CUYA DURACIÓN SUPERE LOS 30 MINUTOS**
- ✓ **USAR OXÍGENO PARA VUELOS QUE SUPEREN LOS 4.000 METROS, INDEPENDIENTEMENTE DE LA DURACIÓN DEL VUELO**



GESTIÓN DEL OXIGENO

- ✓ **USTED DEBE CONOCER LAS LIMITACIONES DE SU EQUIPO DE OXIGENO.**
- ✓ **USTED DEBE MONITOREAR REGULARMENTE EL CONSUMO DEL EQUIPO DURANTE EL VUELO Y LA CANTIDAD REMANENTE.**



AMENZAS DE LA OPERACIÓN EN LA MONTAÑA

- ✓ **Despegue desde un aeródromo con una elevación superior al nivel medio del mar.**
- ✓ **Entorno de montaña.**
- ✓ **Terreno inhóspito.**
- ✓ **Vientos fuertes y eventualmente cruzados a la pista en uso.**
- ✓ **Operación debajo del rotor del sistema orográfico.**
- ✓ **Operación con abundante nubosidad.**
- ✓ **Vuelo a gran altura.**



RIESGOS ASOCIADOS A LAS AMENAZAS

- ✓ **Vientos fuertes en superficie: Riesgo de romper el planeador en suelo durante las maniobras en plataforma y rodaje.**
- ✓ **Carreras de despegues más largas que a nivel del mar: Riesgo que la longitud de pista podría no ser suficiente para la operación propuesta.**
- ✓ **En el entorno de montaña es posible encontrar vientos de direcciones diferentes a los predominantes en el aeródromo de origen: Riesgo de enfrentar descendentes fuertes en lugares no esperados.**
- ✓ **Volando cerca de la montaña es difícil interpretar el horizonte real: Riesgo de inducir al piloto a errores en la actitud del planeador y no tener buen control de la velocidad.**



RIESGOS ASOCIADOS A LAS AMENAZAS

- ✓ Imposibilidad de hallar una superficie adecuada para un aterrizaje de emergencia: Riesgo de romper el planeador intentando un aterrizaje de emergencia fuera del aeródromo.
- ✓ Imposibilidad de mantenerse en VMC: Riesgo de quedar en IMC y perder el control del planeador.
- ✓ Dificultad para calcular el L/D efectivo.
- ✓ Riesgo de errores para calcular la separación con el terreno sino se usa el reglaje altimétrico adecuado.
- ✓ Riesgo de flutter por altas velocidades verdaderas (TAS).



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Para alta elevación

- ✓ Si Ud. opera un planeador de auto despegue debe conocer la performance de despegue del mismo.

- ✓ Sino cuenta con tablas de performance de altura debe considerar los siguientes incrementos a la carrera de despegue normal a NMM.
 - Por elevación: +25% a 750 m. sobre el nivel medio del mar
 - + 50 % a 1.500 m. sobre el nivel medio del mar
 - Por temperatura: 1% por grado centígrado
 - Por pendiente de 2%: +10%



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Cerca de las montañas

- ✓ Haga un buen briefing con los pilotos con experiencia en la zona. Si no puede obtener información específica del lugar, al encontrarse bajo, tome en cuenta no volar muy cerca de sotavento de las montañas; busque las laderas a barlovento y soleadas para favorecer el ascenso y evitar las descendentes fuertes.
- ✓ Tenga en cuenta que la falta de horizonte real puede llevar a que Ud. disminuya la velocidad sin que se de cuenta: Tenga un ojo sobre el velocímetro cuando haya perdido el horizonte real y se encuentre virando cerca de una ladera.



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Para gran altitud

- ✓ Si el vuelo se esta realizando a gran altura su velocidad verdadera (TAS) será muy alta, Ud. probablemente no podrá determinarla ya que su velocidad indicada (IAS) será la misma de siempre. Además del riesgo del flutter, si vira cerca de la pared de una montaña, tenga en cuenta que el radio de viraje será mucho más grande que a nivel de la pista.
- ✓ Tenga en cuenta el siguiente cuadro de velocidades IAS y TAS a diferentes alturas:



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Para gran altitud

Aumento de la TAS con la Altura

ALTURA	IAS	TAS
4000	160	193
	180	215
	200	241
6000	160	215
	180	243
	200	270
8000	160	241
	180	270
	200	304
10000	160	274
	180	307
	200	339



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Para calcular L/D

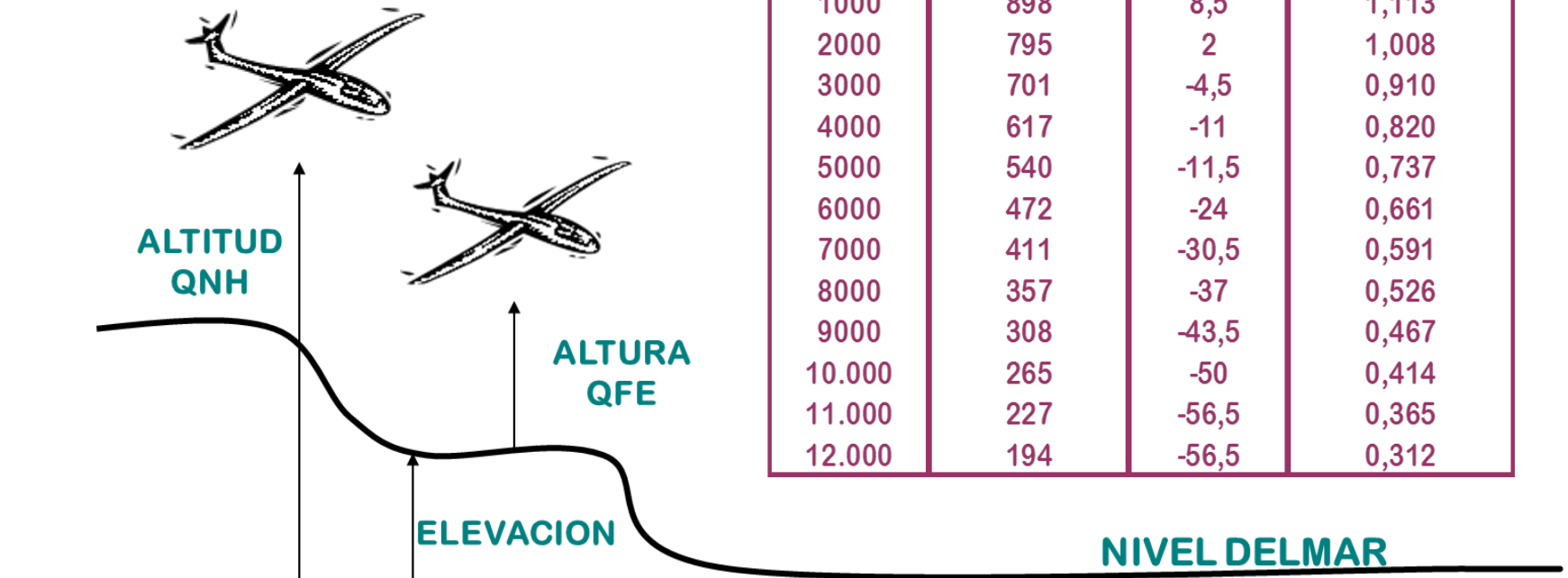
- ✓ Ante la dificultad para calcular el L/D efectivo Ud. puede usar un L/D conservador. La tabla a continuación le brinda una forma rápida de obtener la distancia a recorrer a partir de una altura dada, mediante un cálculo sencillo

L/D	CALCULO
L/D 5	ALTURA /2
L/D 10	ALTURA (m) = DISTANCIA (km) X 100
L/D 15	ALTURA + 50%
L/D 20	ALTURA X 2
L/D 25	ALTURA (m) = [DISTANCIA (KM) x 4] x 10
	ALTITUD= ALTURA + ELEVACION + SEGURIDAD



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Reglaje altimétrico



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

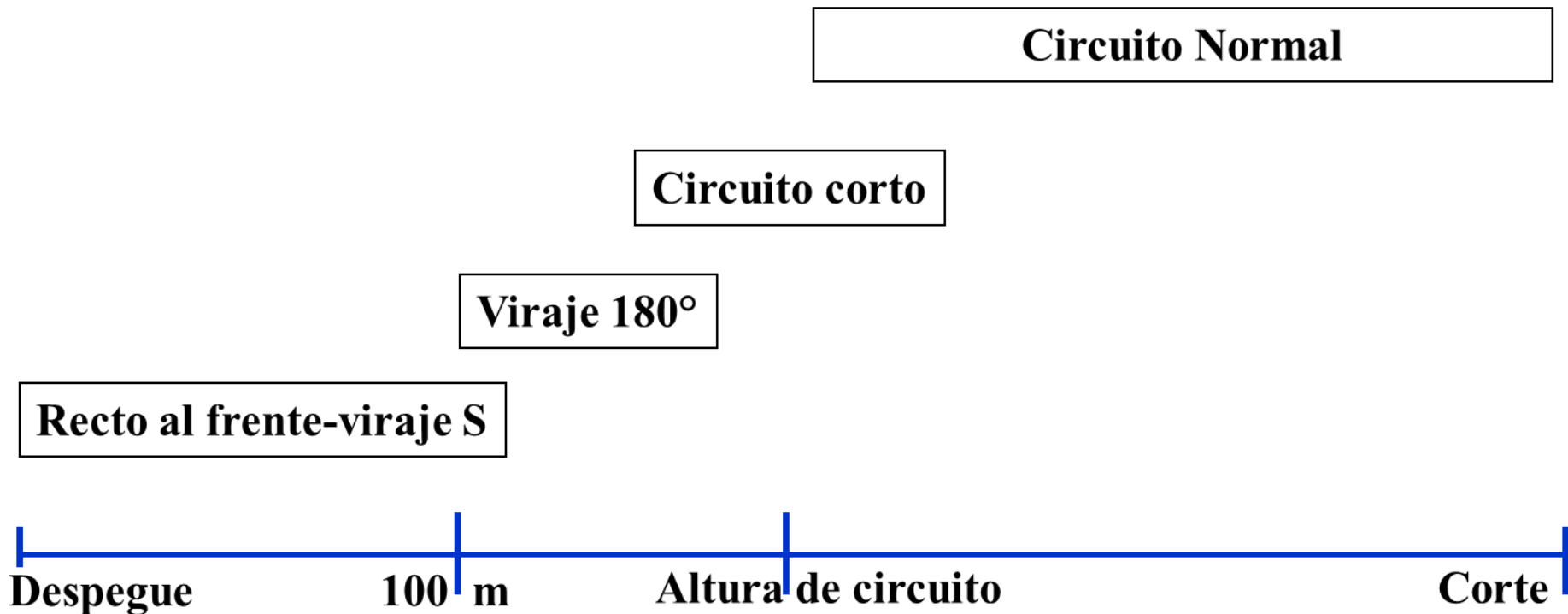
Para emergencias o aterrizajes fuera del campo

- ✓ Para prevenir el riesgo de rotura del planeador por un aterrizaje en un terreno no preparado durante una emergencia, Ud. debe estudiar cuidadosamente la zona donde va a operar y tener en mente los pocos lugares que le permitirán resolver exitosamente una emergencia: La organización le indicará los lugares relevados para una emergencia y los conos de seguridad.
- ✓ Ud. debe tener un esquema mental y repasarlo antes de cada despegue. Debe tener en claro a donde se dirigirá a intentar el aterrizaje de emergencia, dependiendo en que etapa del remolque se encuentre.



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Resolución de emergencia en despegue



El viraje de 180 grados será posible únicamente con viento suave



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Para condiciones de alta nubosidad

- ✓ No se meta en problemas, evite siempre ser atrapado en una condición de IMC.
- ✓ Estudie la información meteorológica antes de salir a volar.
- ✓ Planifique la trayectoria de su vuelo para pasar lejos de las nubes, especialmente cuando salte de la onda secundaria a la primaria.
- ✓ No subestime a “una babita”, no intente cruzarla aun cuando crea que se ve el horizonte detrás. Es preferible un rodeo y evitar la nubosidad a quedar atrapado en IMC.



BARRERAS O MEDIDAS DE MITIGACION

Para todos los vuelos

- ✓ Salga a volar únicamente cuando sienta que se encuentra en condiciones para hacerlo. Esto significa que Ud. está en condiciones físicas, mentales y emocionales para hacerlo. Tenga en cuenta que los vuelos en la montaña serán a mayor altura que en la llanura, tendrá cambios de altura muy rápido y un simple resfrío podría causarle graves problemas.
- ✓ Reconozca sus propias limitaciones y opere acorde a ello.
- ✓ Ud. no tiene que demostrarle nada a nadie.
- ✓ Ud. es responsable de determinar que no puede realizar la operación.
- ✓ Si Ud. decide no realizar la operación porque no se encuentra en condiciones, eso habla bien de su criterio como piloto



XVI Encuentro de Vuelo de Montaña 2012

Por una operación SEGURA

**Chos Malal
Neuquén**

Centro Nacional de Vuelo a Vela de Montaña
Contacto operaciones: miguel.laso@gmail.com

