

Guía de Estudio SPL

Preguntas, trampas y claves para aprobar los exámenes

Basado en los apuntes de Iñaqui

Version 0.9, 28 de Enero de 2026

Índice

Introducción	1
Resumen ejecutivo: Errores, Dudas y Trampas AESA	1
1. Derecho aéreo y procedimientos de control de tráfico aéreo	6
1.1. Preguntas "Frecuentes" (Señaladas explícitamente) (O)	6
1.2. Licencias y Requisitos (SPL)	6
1.3. Reglas del Aire y Operación	7
1.4. Aeronaves y Categorías	7
1.5. Memorización de Normativa (O) Irrelevancia Operativa)	8
2. Factores humanos	9
2.1. Preguntas "Señaladas" (Marcadas irónicamente) (O)	9
2.2. Fisiología de Vuelo y Salud (O)	9
2.3. Psicología y Modelos de Error	10
2.4. Certificados Médicos y Validez	10
2.5. Seguridad Real vs. Examen	10
3. Meteorología	12
3.1. Preguntas "Señaladas" y Burocracia (Opinión) (O)	12
3.2. Atmósfera Estándar (ISA) y Altimetría	12
3.3. Viento y Dinámica Atmosférica	12
3.4. Termodinámica y Nubes	13
3.5. Frentes y Sistemas de Presión	13
3.6. Informes Meteorológicos (METAR/TAF/SIGMET)	14
3.7. Peligros en Vuelo	14
4. Comunicaciones	15
4.1. Preguntas "Señaladas" y Temas Irrelevantes para Vuelo a Vela (O)	15
4.2. Procedimientos de Radio y Fraseología	15
4.3. Emergencia y Urgencia	16
4.4. Fallo de Radio	16
4.5. Técnica y Definiciones (Anexo Test)	16
5. Principios de vuelo	18
5.1. Preguntas "Señaladas" y Terminología AESA (O)	18
5.2. Aerodinámica Básica y Fórmulas	18
5.3. Estabilidad y Ejes	18
5.4. Factores de Carga (Gs) y Virajes	19
5.5. Velocidades y Anemómetro (Código de Colores)	19
5.6. Recuperación de Maniobras (Procedimientos)	20
6. Procedimientos operacionales	21
6.1. Preguntas "Señaladas" y Rarezas AESA (O)	21
6.2. Procedimientos de Despegue y Lanzamiento	22

6.3. Circuitos, Aproximación y Aterrizaje	22
6.4. Vuelo en Ladera y Térmica.....	23
6.5. Equipamiento y Normativa General	23
7. Performance y planificación de vuelo	24
7.1. Preguntas "Señaladas" y Curiosidades AESA (●)	24
7.2. Peso y Centrado (Mass and Balance)	24
7.3. La Polar de Velocidades	25
7.4. Teoría McCready y Vuelo de Velocidad.....	25
7.5. Planificación y Cálculos de Alcance	25
7.6. Virajes y Térmicas	26
8. Conocimiento general de la aeronave.....	27
8.1. Preguntas "Señaladas" y Rarezas AESA (●)	27
8.2. Estructura y Limitaciones (Gs)	28
8.3. Peso y Centrado	28
8.4. Instrumentación	28
8.5. Motores (Motoveleros y Autolanzables)	29
8.6. Lastre de Agua	29
9. Navegación	30
9.1. Preguntas "Señaladas", Trampas y Rarezas AESA (●)	30
9.2. Cartografía y Proyecciones.....	30
9.3. Magnetismo y Cálculos de Rumbo	31
9.4. Coordenadas y Tiempo	31
9.5. Plan de Vuelo (FPL) y Normativa	31
9.6. GPS (Global Positioning System)	32
9.7. Cálculos de Viento y Deriva	32
Appendix A: Syllabus Oficial SPL	33
A.1. 1. DERECHO AÉREO Y PROCEDIMIENTOS ATC	33
A.2. 2. FACTORES HUMANOS	33
A.3. 3. METEOROLOGÍA	33
A.4. 4. COMUNICACIONES	34
A.5. 5. PRINCIPIOS DE VUELO	34
A.6. 6. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	34
A.7. 7. PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN DE VUELO	35
A.8. 8. CONOCIMIENTO GENERAL DE LA AERONAVE	35
A.9. 9. NAVEGACIÓN	35

Introducción

Recopilación de los puntos clave, preguntas frecuentes, "trampas" y comentarios irónicos de Iñaqui sobre el examen oficial para la obtención de la Licencia de Piloto de Planeador (SPL).

El objetivo de este documento es ayudar al estudiante a identificar qué es realmente relevante para el examen de AESA, diferenciando entre conocimientos prácticos esenciales y seguros y burocracia o datos teóricos que "hay que saberse" para aprobar.

Con frecuencia los instructores te dirán que, para aprobar el examen, respondas de determinada forma, incluso contraria a la seguridad. El bueno de Iñaqui nos hacía jurar que jamás íbamos a hacer eso en el vuelo real.

Las secciones marcadas con **█** indican esas preguntas específicas que suelen salir en los exámenes, a menudo con redacciones confusas o exigiendo datos muy concretos, erróneos, arbitrarios o absolutamente irrelevantes para nuestro deporte.

Resumen ejecutivo: Errores, Dudas y Trampas AESA

Recopilación de los puntos del temario que Iñaqui y la comunidad de vuelo a vela identifican como conflictivos. Se incluyen preguntas consideradas "trampa", datos desactualizados, terminología confusa por malas traducciones, o procedimientos que divergen significativamente de la práctica real.

1. Derecho aéreo y procedimientos **█**

Trampas y Burocracia **█**

- **Responsabilidad Civil (Convenio de Montreal/Varsovia): **█****
 - *Dato:* Preguntas sobre límites exactos en DEG (16.600 DEG daños personales, 17 DEG equipaje). **█**
 - *Crítica:* Normativa de transporte aéreo comercial. Exigir memorizar estas cifras a un piloto de planeador recreativo es puramente filtro académico. **█**
- **Código Transpondedor 7500 (Secuestro): **█****
 - *Dato:* Se incluye el código de interferencia ilícita. **█**
 - *Crítica:* Situación extremadamente improbable en un velero ("para cuando te secuestren el planeador"). **█**
- **Memorización de Anexos OACI: **█****
 - *Dato:* Exigencia de relacionar número de Anexo con su título. **█**
 - *Crítica:* Conocimiento enciclopédico de poco valor operativo. **█**

Datos a Verificar **█**

- **Plan de Vuelo (FPL):** Se cita la antelación de **60 minutos**. Verificar excepciones para VFR local. **█**

- **Alcohol:** Regla de **8 horas**. Estándar EASA, aunque algunas normativas nacionales o de club pueden ser más estrictas (12-24h). █

2. Factores humanos █

Preguntas Dudosas █

- **Recuperación auditiva:** █
 - *Dato:* 16 horas tras 2h a 50 dB. █
 - *Crítica:* 50 dB es un nivel muy bajo (conversación tranquila). La fatiga auditiva a ese nivel es fisiológicamente despreciable. Probable error en la pregunta original (referida a >90dB) que se ha canonizado. █
- **Saturación de Oxígeno:** █
 - *Dato:* AESA considera 95% "peligroso". █
 - *Crítica:* En medicina, 95% es normal. La hipoxia clínica suele definirse bajo 90-92%. El umbral de AESA es excesivamente conservador o erróneo. █
- **Síntomas de Hipoxia:** █
 - *Dato:* Primer síntoma = **Euforía**. █
 - *Crítica:* Simplificación excesiva. Los síntomas son individuales (visión túnel, hormigueo, fatiga). █

3. Meteorología █

Divergencias Oficiales █

- **Intensidad de Lluvia:** █
 - *Dato:* AESA define lluvia fuerte con umbrales muy bajos (¿6 litros?) que contradicen a la AEMET (15-60mm/h). █
 - *Consejo:* Responder según el criterio de AESA para aprobar, aunque meteorológicamente sea incorrecto. █
- **Validez AIRMET:** █
 - *Dato:* 4 horas. Correcto según OACI, pero verificar variaciones regionales. █

4. Comunicaciones █

Obsolescencia █

- **SELCAL:** █
 - *Concepto:* Sistema de llamada selectiva por HF. █
 - *Crítica:* Exclusivo de aviación comercial transoceánica. Nula relevancia para SPL. █
- **Registros de voz (45 días):** █
 - *Dato:* Examen pide 45 días. █

- *Normativa*: OACI suele marcar 30 días. Posible desactualización de la pregunta. ◻
- **Señales con proyectiles**: ◻
 - *Crítica*: Procedimiento de interceptación muy específico, raramente usado hoy día frente a radio/luces/maniobras. ◻

5. Principios de vuelo ◻

Terminología Confusa (Traducciones) ◻

- "Freno de picada" / **Spoilers**: ◻
 - *Uso AESA*: Traducción literal de "Dive Brake". ◻
 - *Realidad*: En castellano aeronáutico se denominan **Aerofrenos**. ◻
- "Trim Tab": ◻
 - *Uso AESA*: Anglicismo no traducido. ◻
 - *Realidad*: **Compensador**. ◻
- **Eje Lateral vs Transversal**: ◻
 - *Confusión*: A veces llaman "Lateral" al eje de cabeceo (Pitch). ◻
 - *Aclaración*: En física, eje lateral es Y (Pitch), longitudinal es X (Roll). La traducción literal de "Lateral Axis" puede inducir a error. ◻

6. Procedimientos operacionales ◻

Irrealidad Operativa ◻

- **Remolque por Coche**: ◻
 - *Situación*: Preguntas frecuentes con fórmulas complejas. ◻
 - *Realidad*: Método prácticamente inexistente en España y gran parte de Europa hoy día. ◻
- **Paracaídas (Apertura)**: ◻
 - *Dato AESA*: 4 segundos. ◻
 - *Realidad*: Fabricantes modernos indican 2-3 segundos. AESA mantiene datos antiguos. ◻
- **Monitorización en Aterrizaje**: ◻
 - *Respuesta AESA*: Monitorizar la **velocidad**. ◻
 - *Crítica*: En vuelo visual (VFR), la técnica correcta es mirar fuera (referencias, actitud, punto de contacto), chequeando la velocidad puntualmente, no fijando la vista en el instrumento. ◻
- **Despegue (Reptar por pista)**: ◻

Dato AESA: Mantener las ruedas en el suelo el máximo tiempo posible. ◻



Crítica (PELIGRO): Exigencia contraria a la seguridad. Si se alcanza la velocidad de despegue (según AFM), el velero debe ir al aire. Mantenerlo

"reptando" artificialmente, detrás del remolcador, con una alta velocidad, aumenta el riesgo de impacto con obstáculos y estrés en el tren. 

- Alturas mínimas de emergencia: 

Dato exigido por el examen: Se establece una altura de 200 ft (unos 60-70 metros) como el mínimo para intentar un viraje de 180° y volver a pista en caso de emergencia. 



Crítica de seguridad: El manual advierte que este dato es puramente para el examen. 

Riesgo: En la vida real, esa altura depende totalmente de la eficiencia (planeo) de cada modelo de velero concreto y del viento. Intentar un viraje de este tipo a tan baja altura en ciertos aviones o condiciones de viento podría llevar a una pérdida y barrena con consecuencias fatales. 

7. Performance y planificación

Conceptos de Motor

- Curvas de Potencia: 

- *Temario:* Preguntas sobre V_y , segundo régimen, potencia necesaria. 

- *Crítica:* Conceptos de avión (PPL) aplicados erróneamente al temario de velero puro (que usa polares de velocidades, no curvas de potencia de motor). 

8. Conocimiento general de la aeronave

Trampas Técnicas

- *Trampa:* Distinguir entre cápsula **elástica** (anemómetro) y **aneroide** (altímetro). 
 - **Limpieza:** 
- *Trampa:* Exigir "gamuza húmeda" y rechazar "gamuza mojada". Distinción semántica absurda. 

9. Navegación

Datos Enciclopédicos

- **GLONASS PZ-90:** 

- *Pregunta:* Sistema geodésico del GLONASS. 

- *Crítica:* Dato irrelevante para la operación diaria (el GPS usa WGS84). 

- **Validez de Cartas:** 

- *Contradicción:* El banco de preguntas alterna entre 28 días (ciclo AIRAC digital) y 6 meses (papel antiguo), generando confusión. 

- **Errores de Brújula (Aceleración):** 

- *Crítica:* El error por aceleración (ANDS) es difícil de reproducir significativamente en un planeador sin motor en vuelo nivelado. 

- **Trampas con Segundos:** 

- *Situación:* Problemas de cálculo con precisión de segundos (ej. $45^{\circ} 4''$) irrelevantes para la navegación visual. 

- *Crítica:* Inducen a error aritmético y confusión, aportando poco valor operativo real. Para colmo una de las posibles respuestas da el dato correcto si hubieran sido $45^{\circ} 4'$ 

Capítulo 1. Derecho aéreo y procedimientos de control de tráfico aéreo

1.1. Preguntas "Frecuentes" (Señaladas explícitamente)

Estas son las preguntas que se identifican con frases como "*preguntita AESA*", "*esto lo preguntan mucho*" o "*sale mucho*".

-  **Responsabilidad Civil (Convenio de Montreal/Varsovia):**
 - El límite de responsabilidad de la compañía por daños personales es de **16.600 DEG** (Derechos Especiales de Giro)
 - Equipaje facturado: **17 DEG** por kilo
 - Equipaje de mano: **332 DEG**
 - *Nota: Se marcaba esto como "preguntita AESA", aunque es normativa de transporte aéreo comercial poco aplicable a un piloto recreativo de velero.*
- **Prescripción de acciones:**
 - Las acciones derivadas de un accidente prescriben a los **2 años**
- **Plan de Vuelo (FPL):**
 - Tiempo mínimo de presentación para vuelos controlados: **60 minutos** antes del EOBT (hora estimada fuera de calzos)
- **Códigos de Transpondedor (SSR):**
 - **7700:** Emergencia general
 - **7600:** Fallo de comunicaciones
 -  **7500:** Interferencia ilícita (Secuestro). Se ironizaba sobre su irrelevancia para un velero: "*para cuando te secuestren el planeador y te pidan ir con el a Cuba*"

1.2. Licencias y Requisitos (SPL)

Datos numéricos sobre la obtención y mantenimiento de la licencia.

- **Edad mínima:** **16 años** para obtener la licencia 7, 8. (Para volar solo: 14 años 7).
- **Alcohol:** Dejar pasar **8 horas** tras el consumo antes de volar
- **Pasajeros:** Para llevar pasajeros se requieren **10 horas** de vuelo o **30 lanzamientos** tras obtener la licencia
- **Experiencia Reciente (últimos 24 meses):**
 - **5 horas** como piloto al mando, **15 lanzamientos** y **2 vuelos** de entrenamiento con instructor
- **Vuelo Remunerado:** Solo posible si eres mayor de 18 años y tienes **75 horas** de vuelo o **200 lanzamientos**

- **Tiempo de espera:** Para acumular horas de vuelos sucesivos, debe haber una espera de **15 minutos** entre ellos

1.3. Reglas del Aire y Operación

Normativa operativa y mínimos de seguridad.

- **Certificados:**
 - Certificado de Aeronavegabilidad: Validez **vitalicia**
 - ARC (Revisión de Aeronavegabilidad): Validez **1 año**
- **Alturas Mínimas:**
 - Sobre poblaciones: **300 m** (1000 ft) sobre el obstáculo más alto en un radio de 600 m
 - Vuelo general: **150 m** (500 ft) sobre tierra o agua
- **Prioridad de paso:**
 - Los planeadores deben ceder el paso a **globos y dirigibles**
 - En rumbos convergentes, tiene preferencia el que viene por la **derecha**
 - Adelantamientos: Se realizan por la **derecha**
 - Alcance: Una aeronave alcanza a otra si se aproxima con un ángulo menor a **70 grados**
- **Vuelo VFR y Meteorología:**
 - Separación de nubes (espacio aéreo no controlado por encima de 1000m): **1.500 m** horizontal y **300 m** vertical
 - Variación de velocidad (TAS): En vuelo controlado, informar si varía un **5%**
- **Señales Visuales:**
 - "**V**" en el suelo: Necesitamos ayuda
 - "**X**" en el suelo: Necesitamos ayuda médica
 - Luz roja intermitente (aeródromo): Aeropuerto inseguro, no aterrice
 - Luz blanca intermitente (en vuelo): Aterrice y vaya a plataforma
 - Señal de interceptación: Si el caza vira **90 grados**, significa "prosiga"

1.4. Aeronaves y Categorías

- **Placa de matrícula:** Debe ser de material **incombustible**
- **Categoría "Aeronave Ligera":** Aquella de menos de **7.000 Kg** (Categoría de estela turbulenta)
- **Estela Turbulenta:** Separación mínima de **3 minutos** entre ligera y pesada en despegue

1.5. Memorización de Normativa (Irrelevancia Operativa)

Preguntas sobre burocracia y nomenclatura de documentos que no afectan la habilidad de vuelo.

- * **Números de Anexos OACI:** Se incluía una regla mnemotécnica para memorizarlos ("1 6 7 11 13 14 17 18...").
 - Anexo 1: Licencias.
 - Anexo 2: Reglamento del aire / Interferencias ilícitas
 - Anexo 13: Investigación de accidentes
 - Anexo 17: Seguridad (Secuestros)
 - Anexo 18: Mercancías peligrosas

◦ Nota: Conocer el contenido es útil, pero memorizar qué número corresponde a qué norma es una pregunta puramente teórica.
- **Partes del AIP:** Memorizar que se divide en GEN (General), ENR (En Ruta) y AD (Aeródromos)

Capítulo 2. Factores humanos

2.1. Preguntas "Señaladas" (Marcadas irónicamente)



Se identifican explícitamente estos datos como materia de examen de AESA, a menudo criticando su utilidad práctica frente a la seguridad real.

- **Recuperación auditiva:** Se necesitan **16 horas** para recuperar la capacidad auditiva normal tras estar sometido **2 horas** a **50 dB**
- *Se indicaba: "preguntas de los test AESA... Si no sabes esto no puedes volar con seguridad" (nótese la ironía).*
- **Nistagmo:** El nistagmo espontáneo (movimiento rítmico de los ojos) es patológico si se produce cuando miramos **hacia delante**
- *Comentario: "esta tontería lo preguntan en los exámenes de AESA".*
- **Consumo de aire:** En reposo consumimos entre **5 a 8 litros** de aire por minuto
- *Iñaqui lo marca como "típica pregunta tonta AESA".*
- **Frecuencia respiratoria:** La frecuencia normal es de **12 a 18 respiraciones** por minuto
- *Se añadía: "otra pregunta tonta AESA".*
- **Saturación de Oxígeno:**
 - Para AESA, una saturación del **95%** ya es un valor peligroso
 - *Se aclaraba que en medicina real los valores son distintos, pero "tienes que poner lo que dice AESA".*
- **Síntomas de Hipoxia:**
 - Para aprobar el examen, el **primer síntoma** de la hipoxia es la **euforia**

2.2. Fisiología de Vuelo y Salud

Datos numéricos y leyes físicas aplicadas al cuerpo humano que aparecen en el temario y la "Chuleta" final.

- ***Leyes de los Gases:*** *Se recomendaba mirarlas porque "a veces lo preguntan"*
- **Ley de Boyle-Mariotte:** El volumen de un gas es inversamente proporcional a la presión (explica la expansión de gases en oídos/tripas al subir)
- **Ley de Dalton:** La presión total es la suma de las presiones parciales
- **Ley de Henry:** Explica la enfermedad descompresiva (burbujas de nitrógeno en sangre)
- **Ley de Fick:** Difusión de gases en los alvéolos
- **Ley de Graham:** Velocidad de difusión de los gases
- **Oído y Barotraumas:**

- Una perforación timpánica leve reduce la audición en **10-15 dB**
- La rotura del tímpano puede ocurrir con una diferencia de presión de **100 mm Hg** o más
- **Visión:**

- La **retina** es la "película sensible"; los **conos** ven el color y detalle (visión central); los **bastones** ven en la noche y el movimiento
- Punto ciego: Aumenta rápidamente a partir de los **1000 m** (según el test incluido)

- **Alcohol:**

- La normativa EASA prohíbe volar **8 horas** después de beber
- Límite en sangre: No sobrepasar **0.2 g/l** (o 0.2 mg/ml)

2.3. Psicología y Modelos de Error

Conceptos teóricos sobre el comportamiento y el error humano.

- **Modelo SHELL:** Explica la interacción del ser humano. La "**L**" (Liveware) está en el centro y representa al "**yo**" (el piloto)
- **Modelo del Queso Suizo (James Reason):** Los accidentes no son por un error aislado, sino por una suma de fallos latentes y activos
- **Memoria:**
 - **Sensorial:** Dura 200-300 milisegundos
 - **Corto plazo:** Dura 20-30 segundos, capacidad de 6-7 ítems
 - **Largo plazo:** Cambios estructurales en el cerebro
- **Estrés (Ley de Yerkes-Dodson):** El rendimiento máximo se consigue con un nivel **moderado** de estrés (curva en forma de U invertida)

2.4. Certificados Médicos y Validez

Plazos administrativos para la licencia SPL (Planeador) y Clase

- **Validez del Certificado Clase 2:**
 - Menores de 40 años: **60 meses** (5 años)
 - Entre 40 y 50 años: **24 meses** (2 años)
 - Mayores de 50 años: **12 meses** (1 año)
- **Agudeza Visual (Clase 2):**
 - **6/12 (0,5)** en cada ojo por separado.
 - **6/9 (0,7)** con ambos ojos

2.5. Seguridad Real vs. Examen

El texto hace una distinción crucial que es importante para tu formación, aunque no salga en el

test.

Guía de buenas prácticas

 *Se incluía una sección de consejos de seguridad (como "tener siempre un plan B" o "la disciplina es una cualidad") y advertía explícitamente:*

"ESTO NO TE VA A SALIR EN LOS EXAMENES DE AESA, PERO DE TODOS LOS APUNTES DE F.H. ES LO MAS IMPORTANTE"

Capítulo 3. Meteorología

3.1. Preguntas "Señaladas" y Burocracia (Opinión)

Estas son las preguntas donde se hacía una pausa para advertir que "esto sale mucho" o hace comentarios irónicos sobre la pregunta.

- **Validez del AIRMET:** El periodo de validez no será superior a **4 horas**.
- *Comentario: "(esta tontería sale mucho en los exámenes AESOS)"*
- **Intensidad de la lluvia:** Se advertía sobre una pregunta confusa de AESA respecto a qué se considera "lluvia fuerte".
- *Comentario: "Según los exámenes de AESA lluvia fuerte ¿6 litros? (Impugna si te sale esta pregunta)". Se aclaraba que AEMET clasifica fuerte entre 15 y 30 mm/h y torrencial más de 60 mm/h*
- **Oxígeno Suplementario (EASA):** Es indispensable el uso de oxígeno para todos los ocupantes por encima de **10.000 ft (3.000 m)**.
- *Se citaba la norma AMC 1 SAO OP 150*

3.2. Atmósfera Estándar (ISA) y Altimetría

Valores numéricos fijos que hay que memorizar.

- **Valores ISA a nivel del mar:**
 - Temperatura: **15°C**.
 - Presión: **1013,25 hPa** (o mb).
 - Gradiente vertical de temperatura: Pierde **2°C cada 1.000 ft** (o 6,5°C cada 1.000 m)
 - Gradiente vertical de presión: **1 mb cada 9 metros** (o 1 mb cada 30 ft) en capas bajas
- **Errores de Altimetría:**
 - Si vuelas de altas presiones a bajas presiones (sin corregir el QNH), el altímetro te dice que vas más alto de lo que realmente vas (**Peligro: vas más bajo**).
 - Si vuelas de zona cálida a zona fría, el altímetro indica mayor altitud que la real (**Peligro: vas más bajo**).
 - *Regla:* La situación peligrosa se da con **Bajas Presiones y Bajas Temperaturas**

3.3. Viento y Dinámica Atmosférica

Leyes físicas y definiciones.

- **Ley de Buys Ballot:** Si en el Hemisferio Norte te pones de espaldas al viento, la **Baja Presión** queda a tu **izquierda**
- **Fuerza de Coriolis:** En el Hemisferio Norte desvía el viento hacia la **derecha**. Es máxima en los

polos y nula en el ecuador

- **Viento Geostrófico:** Es el viento que sopla paralelo a las isobaras por encima de la capa de rozamiento (aprox. 1000m)
- **Brisas:**
 - **Anabáticos:** Vientos de valle que suben por las laderas durante el día (del llano a la montaña)
 - **Catabáticos:** Vientos que bajan de la montaña al llano por la noche

3.4. Termodinámica y Nubes

Cálculos y gradientes térmicos.

- **Gradientes Adiabáticos:**
 - **Seco:** El aire no saturado se enfriá **1°C cada 100m** al subir
 - **Saturado:** El aire saturado (nube) se enfriá aprox. **0,5°C cada 100m** (debido a la liberación de calor latente)
- **Estabilidad:**
 - **Estabilidad absoluta:** Cuando el gradiente real de la atmósfera es menor que el adiabático saturado (se enfriá poco con la altura)
 - **Inestabilidad absoluta:** Cuando el gradiente real es mayor que el adiabático seco (se enfriá mucho con la altura, $>1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$)
- **Cálculo de la base de Cúmulos (Fórmula):**
 - Altura base = **125 x (Temperatura - Punto de Rocío)**
- **Tipos de Niebla:**
 - **Radiación:** Por enfriamiento del suelo en noches claras y sin viento (típica de tierra)
 - **Advección:** Aire húmedo y cálido se mueve sobre superficie fría (típica del mar/costa)

3.5. Frentes y Sistemas de Presión

Simbología y características.

- **Isobaras:** Líneas que unen puntos de igual presión. Cuanto más juntas, **más viento**
- **Simbología de Frentes:**
 - **Frente Frío:** Línea azul con triángulos
 - **Frente Cálido:** Línea roja con semicírculos
- **Características del paso de frentes:**
 - **Frente Frío:** Asociado a nubes cumuliformes (Cb), chubascos, bajada de temperatura y mejora posterior de visibilidad
 - **Frente Cálido:** Nubes estratiformes, lluvias débiles continuas, mala visibilidad

3.6. Informes Meteorológicos (METAR/TAF/SIGMET)

Interpretación de códigos.

- **CAVOK:** Visibilidad > 10 km, sin nubes por debajo de 5000 ft, sin fenómenos significativos (Cb, precipitaciones)
- **Cambios (TREND):**
 - **TEMPO:** Fluctuaciones temporales que duran menos de una hora
 - **BECMG:** Cambio permanente esperado
 - **NOSIG:** Sin cambios significativos previstos
- **Códigos de nubes:**
 - **FEW:** 1-2 octas.
 - **SCT:** 3-4 octas.
 - **BKN:** 5-7 octas (considerado techo de nubes).
 - **OVC:** 8 octas (cubierto)

3.7. Peligros en Vuelo

- **Engelamiento:** El hielo aumenta el peso y la resistencia, y **disminuye la sustentación** y el empuje. La velocidad de pérdida **aumenta**
- **Tormentas:** Se recomienda mantener una distancia de seguridad de al menos **20 millas** de una tormenta severa

Capítulo 4. Comunicaciones

4.1. Preguntas "Señaladas" y Temas Irrelevantes para Vuelo a Vela ■

Estas son las preguntas que se marcaba explícitamente como "tonterías" o temas que aparecen frecuentemente en los exámenes a pesar de su nula aplicación práctica en un velero.

- ■ SELCAL (Sistema de Llamada Selectiva):
 - Es un sistema para comunicaciones de **larga distancia (HF)** usado en vuelos transoceánicos.
 - Consiste en una combinación de **4 tonos** de audio cuya transmisión requiere aprox. **2 segundos**.
 - *Comentario: "Esta tontería sale mucho en los exámenes de AESA... te será muy práctico cuando hagas vuelos transoceánicos con tu planeador"*
- ■ Registros de comunicaciones (Grabaciones):
 - Si preguntan cuánto tiempo se guardan los registros, la respuesta para AESA es **45 días**.
 - *Comentario: Se advertía que hay contradicción con la normativa OACI (30 días), pero recomendaba contestar 45 días y, si no la dan por válida, impugnarla*
- ■ Fórmula de alcance de radio:
 - Rango (NM) = **1,25 x √ Altura (ft)**.
 - *Comentario: "Apréndete la formulita que a veces lo preguntan"*
- ■ Señales con proyectiles (Pirotecnia):
 - Proyectiles que explotan en luces rojas y verdes a intervalos de 10 segundos indican a una aeronave no autorizada que está en zona prohibida/peligrosa.
 - *Nota: Se indicaba que esto "sale a menudo en los exámenes de AESA"*

4.2. Procedimientos de Radio y Fraseología

Reglas operativas estrictas que suelen ser objeto de preguntas tipo test.

- Pruebas de Radio:
 - No deben durar más de **10 segundos** y consisten en un conteo de números (uno, dos, tres...)
 - Se debe esperar al menos **10 segundos** antes de hacer una segunda llamada si no contestan
- Colación (Readback):
 - Es obligatorio colacionar (repetir): Autorizaciones, instrucciones de rumbo/velocidad/nivel, **Pista en uso**, QNH, Código de Transpondedor y cambios de frecuencia
 - La colación sirve para confirmar que la recepción ha sido correcta
- Transmisión de Números y Horas:
 - Los números se transmiten dígito a dígito (ej. 175 = uno, siete, cinco)

- Los decimales se indican con la palabra "**COMA**"
- El fin del día se designa como **24:00** y el principio como **00:00**

- **Distintivos de llamada:**

- Tras la primera comunicación (ej. EC-DPE), se puede abreviar usando el primer y los dos últimos caracteres (ej. E-PE)

4.3. Emergencia y Urgencia

Protocolos críticos de seguridad.

- **Emergencia (Socorro):**

- Señal: **MAYDAY** (repetido 3 veces). Indica peligro grave e inminente
- Prioridad absoluta sobre todas las demás comunicaciones

- **Urgencia:**

- Señal: **PAN PAN** (repetido 3 veces). Condición que afecta a la seguridad pero no requiere ayuda inmediata

- **Frecuencias y Códigos:**

- Frecuencia de emergencia VHF: **121.500 MHz**
- **Transpondedor 7600:** Fallo de comunicaciones
- **Transpondedor 7500:** Interferencia ilícita (secuestro). *Se ironizaba: "Si te raptan el planeador"*
- **Transpondedor 7700:** Emergencia general

4.4. Fallo de Radio

Procedimientos a seguir si la radio deja de funcionar.

- **Transmitiendo a ciegas:** Si falla el receptor, se debe transmitir informando de la posición y hora prevista, precedido de la frase "Transmitiendo a ciegas"
- **Señales luminosas (Torre a Avión):* Aunque se mencionaba las pirotécnicas como pregunta frecuente, recuerda que en caso de fallo de radio en aeródromo controlado, la torre usará luces para dar instrucciones*

4.5. Técnica y Definiciones (Anexo Test)

Datos técnicos extraídos del banco de preguntas incluido al final del documento.

- **Velocidad de transmisión:** No más de **100 palabras por minuto**
- **Banda VHF:** Rango de **30 a 300 MHz** (aunque aviación usa 118-136 MHz)
- **Separación de canales:** En Europa es de **8.33 kHz** (antes 25 kHz)
- **Significados de fraseología:**

- "**Terminado**": La conversación ha finalizado y no se espera respuesta
- "**Cambio**": He terminado y espero su respuesta
- "**Negativo**": Significa "No", "permiso no concedido" o "es incorrecto"

Capítulo 5. Principios de vuelo

5.1. Preguntas "Señaladas" y Terminología AESA █

Se destaca varios puntos donde el examen oficial utiliza un vocabulario diferente al habitual o plantea preguntas dudosas.

- █ **"Freno de picada" (Aerofrenos):** En los exámenes de AESA, a menudo traducen el término inglés *dive brake* como "freno de picada" o se refieren a ellos como "Spoilers".
- **Nota:** Debes saber que se refieren a los aerofrenos convencionales
- *█ **Posiciones de Flaps:*** Si preguntan cuántas posiciones de flap tiene un planeador, Se sugería impugnar la pregunta, ya que depende del modelo.
- **Se aclaraba:** Básicamente hay 3 (neutra, positiva, negativa), pero la pregunta es ambigua
- █ **"Trim Tab" (Compensador):** AESA suele utilizar el término en inglés "Trim Tab" para referirse al compensador. También pueden preguntar sobre su funcionamiento mecánico (muelles vs. superficie aerodinámica)
- █ **Eje "Lateral":** Atención con la nomenclatura de los ejes. Los manuales americanos (y a veces los exámenes traducidos) llaman "Eje Lateral" al eje transversal (cabeceo), lo cual puede confundir

5.2. Aerodinámica Básica y Fórmulas

Conceptos teóricos sobre cómo se genera la sustentación y la resistencia.

- **Sustentación (L) y Velocidad:** Depende del cuadrado de la velocidad (V^2). A mayor velocidad, mucha más sustentación
- **Ángulo de Ataque (AoA):**
 - Es el ángulo entre la **cuerda alar** y el **viento relativo**
 - La sustentación aumenta con el AoA hasta llegar al **ángulo de pérdida** (Stall), donde disminuye bruscamente
- **Resistencias (Drag):**
 - **Resistencia Inducida:** Es consecuencia de generar sustentación (torbellinos de punta de ala). **Disminuye** al aumentar la velocidad
 - **Resistencia Parásita:** (Fricción y forma). **Aumenta** con la velocidad
- **Mejor Planeo (L/D máx):** Ocurre a la velocidad donde la suma de ambas resistencias es mínima (donde se cruzan las curvas)

5.3. Estabilidad y Ejes

- **Estabilidad Estática vs. Dinámica:**
 - **Estática Positiva:** Tendencia inicial a volver a su posición

- **Dinámica:** Se refiere a si las oscilaciones se amortiguan con el tiempo (positiva) o se amplifican (negativa/divergente)
- **Flutter (Flameo):**
 - Vibración aeroelástica peligrosa que puede romper la estructura.
 - Ocurre cerca o por encima de la VNE.
 - Solución inmediata: **Disminuir la velocidad**
- **Barrena vs. Espiral (Diferencia Clave):**
 - **Barrena (Spin):** El ala está en pérdida. La velocidad es **baja y constante**. Gs constantes
 - **Espiral (Spiral Dive):** El ala **NO** está en pérdida. La velocidad y las Gs **aumentan rápidamente**. Peligro de fallo estructural

5.4. Factores de Carga (Gs) y Virajes

Esta es una sección crítica con muchos datos numéricos de examen.

- **Factor de Carga en Viraje:**
 - En un viraje de **60º** de alabeo, el factor de carga es **2G** (el peso aparente se duplica)
 - A **0º** (vuelo recto) = **1G**.
- **Velocidad de Pérdida con Gs:**
 - La velocidad de pérdida **aumenta** al aumentar las Gs (virajes, tirones).
 - *Ejemplo:* Un velero que entra en pérdida a 80 km/h a 1G, entrará en pérdida a **115 km/h** si hacemos un viraje de 60º (2G)
- **Categorías de Diseño (Límites de Gs):**
 - **Categoría Normal:** Soporta al menos **3.8 G**.
 - **Categoría Utility (Semi-acrobática):** Soporta al menos **4.4 G** (permite barrenas).
 - **Categoría Acrobática:** Soporta al menos **6.0 G**.

5.5. Velocidades y Anemómetro (Código de Colores)

Definiciones que aparecen en el diagrama de maniobra (V-n diagram).

- **VNE (Línea Roja):** Velocidad de nunca exceder
- **Arco Amarillo:** Margen de precaución. Solo se puede volar en aire en calma (sin turbulencia) y sin maniobras bruscas
- **Arco Verde:** Rango normal de operación (desde V_{S1} hasta V_{NO} o V_A).
- **Va (Velocidad de Maniobra):** Velocidad máxima a la que se pueden aplicar los mandos al máximo sin romper el avión (antes entraría en pérdida)

5.6. Recuperación de Maniobras (Procedimientos)

1. **Recuperación de Pérdida:** Disminuir el ángulo de ataque (**picar**/centrar palanca)
2. **Recuperación de Barrena:**
 - a. Pedal contrario al giro.
 - b. Palanca al centro (o adelante).
 - c. Recuperar suavemente tras parar el giro
3. **Recuperación de Espiral:**
 - a. **Nivelar alas** (lo más importante y primero).
 - b. Tirar suavemente para recuperar el picado (cuidado con las Gs)

Capítulo 6. Procedimientos operacionales

6.1. Preguntas "Señaladas" y Rarezas AESA (🔴)

El documento contiene un "Anexo 3" dedicado exclusivamente a "preguntas raras" y comentarios irónicos de Iñaqui sobre discrepancias entre la realidad y el examen.

- 🔴 **Remolque por Coche:**

- *Aunque Se indicaba que "En España no conozco ningún sitio donde se realice", AESA pregunta mucho sobre la velocidad de remolque.*
- **Cálculo de velocidad:** Se debe restar todo a la velocidad máxima de remolque.
- *Fórmula:* Velocidad Coche = (VNE remolque) – (Viento superficie) – (Gradiente viento) – (Factor seguridad 5 mph) – (Incremento por ascenso).

- 🔴 **Apertura del Paracaídas:**

- Tiempo de apertura: **4 segundos.**
- *Comentario:* "Da igual lo que diga el fabricante" o la realidad (150-300ft), para AESA son 4 segundos._

- 🔴 **Monitorización en Aterrizaje:**

- Pregunta: ¿Qué se monitoriza todo el rato en el aterrizaje?
- Respuesta AESA: **La velocidad.**
- *Ironía:* "(según aesha no mires fuera)"._

- 🔴 **Limpieza del Velero:**

- Frecuencia: **Cada vuelo.**
- Método: Agua y una gamuza húmeda.
- Producto: Cera neutra **sin silicona.**
- *Comentario:* "Tontería AESA"._

- 🔴 **Despegue:**

- Técnica preferible: Mantener las ruedas en el suelo el **máximo de tiempo posible.**
- *Comentario:* "Esta tontería solo para el examen de AESA. Los veleros vuelan bien, pero reptan muy mal. ¡Juradme que jamás haréis esto!"._

- 🔴 **Procedimiento tras accidente:**

- ¿Qué hay que hacer al tener un accidente en vuelo? Respuesta: **Mentalizarse antes del vuelo.**
- *Comentario:* "Tontería AESA"._

- 🔴 **Frecuencias de radio:**

- Frecuencia VHF fuera de alcance en región NAT (Atlántico Norte): **131.8 MHz.**
- *Comentario:* "Si saber esto te matas seguro"._

6.2. Procedimientos de Despegue y Lanzamiento

Normativa y velocidades operativas para remolque avión y torno.

- **Remolque Avión:**

- Señal de **alabeo** del avión remolcador: El velero debe soltarse obligatoriamente (señal de suelta imperativa).
- Posición correcta: A nivel con la remolcadora (posición 1 o "alta" según FAA).

- **Remolque Torno:**

- Velocidad de ascenso óptima (V.O.A): **1,5 veces la velocidad de pérdida (Vs)**.
- Lluvia: **No se remolca a torno** con lluvia (aumenta la velocidad de pérdida y reduce visibilidad).
- Fallo del cable: El operador del torno debe **cortar el cable** (guillotina) si el planeador no se suelta.

- **Estela Turbulenta:**

- Separación mínima tras aeronave media/pesada: **3 minutos**,
- Factores determinantes: Masa, envergadura, velocidad y configuración.
- Posición para evitarla: Volar **sobre** y a **barlovento** del avión pesado.

6.3. Circuitos, Aproximación y Aterrizaje

Parámetros numéricos para el examen.

- **Alturas Clave:**

- *Altura mínima para volver a pista en emergencia (viraje de 180°): 200 ft (60-70m). _Nota: Se advertía que esto es para el examen; en la realidad depende del planeador.*
- Buscar campo fuera de pista: Comenzar a **500 m**.

- **Viento y Aterrizaje:**

- **Viento en cola:** Baja el ángulo de descenso (planeas más).
- **Viento en cara: Aumenta el ángulo de descenso (planeas menos). _Nota: Se criticaba que AESA confunde ángulo de descenso con coeficiente de planeo,_*
- Velocidad con viento en cara: Aumentar la velocidad de aproximación en **mitad de la velocidad del viento** (+1/2 Vw).

- **Pista Mojada:**

- La distancia de aterrizaje se incrementa un **15%**.
- Riesgo de **Hidroplaneo viscoso** (película fina de agua en pista suave).

- **Señales Visuales en Tierra:**

- **"V":** Necesitamos ayuda.

- **Virajes en Circuito:**

- Ángulo de inclinación de base a final: **20-30 grados**.
- Dirección estándar: Hacia la **izquierda**.

6.4. Vuelo en Ladera y Térmica

Reglas de paso y técnicas específicas.

- **Preferencia en Ladera:**

- Tiene preferencia el que tiene la ladera a su **derecha**.
- Adelantamientos: Se realizan por **fuerza** de la ladera (hacia el valle).

- **Térmicas:**

- Técnica de centrado: "**Técnica 270**" (virar 270º al notar el máximo ascenso).
- Zonas favorables para térmicas: Pedregales, pueblos y trigales.

6.5. Equipamiento y Normativa General

Datos de memorización sobre seguridad y documentos.

- **Plan de Vuelo:** Se presenta **60 minutos** antes del vuelo.

- **Cartas de Navegación:** Validez de **6 meses** (o 28 días según algunas preguntas de AESA).

- **Extintores:**

- En cabina: **CO2 y Halón**.
- Para ruedas/frenos: **Polvo químico** (acercarse por delante o detrás, nunca lateral),

- **Grabadoras (Cajas Negras):**

- FDR (Datos): Guardan **25 horas**. Necesaria para > 5.700 Kg.
- CVR (Voz): Guardan los últimos **30 minutos**.

- **Salvamento Marítimo:**

- Chaleco salvavidas: Obligatorio a más de **50 NM** de la costa.
- Balsa salvavidas: Obligatoria a más de **100 NM**.

- **Luces de Navegación:**

- Verde: 110º.
- Blanca (cola): 140º.

- **Mercancías Peligrosas:** Definidas en las "Instrucciones Técnicas" de la OACI.

- **Fases de Emergencia:** INCERFA, ALERFA, DETRESFA.

Capítulo 7. Performance y planificación de vuelo

7.1. Preguntas "Señaladas" y Curiosidades AESA (🔴)

Se identifican explícitamente secciones que se incluyen solo porque salen en el examen, aunque correspondan más a aviones con motor o sean teóricas.

- 🔴 **Curvas de Potencia (Aviones con motor):**
 - El documento incluye un apartado entero sobre curvas de potencia porque "**lo preguntan en los exámenes de AESA a pesar de que en el Silabus del AMC no figura**"
 - **Vy (Mejor régimen de ascenso):** Es el punto donde la distancia vertical entre la curva de potencia disponible y la necesaria es máxima
 - **Segundo Régimen:** Volar en la parte trasera de la curva (velocidad baja). Para volar más lento hace falta **más potencia** (inestabilidad)
 - **Resistencia:** La resistencia parásita aumenta con la velocidad; la inducida disminuye con la velocidad
- 🔴 **Fórmula de Desplazamiento del CG:**
 - Preguntan cálculos matemáticos sobre cuánto se mueve el centro de gravedad al añadir peso.
 - **Fórmula:** $Desplazamiento = (Peso añadido \times Distancia) / Peso Total$

7.2. Peso y Centrado (Mass and Balance)

Conceptos críticos sobre la estabilidad y la carga.

- **Centro de Gravedad (CG) vs. Centro de Presiones (CP):**
 - El CG debe estar siempre **por delante** del CP para que el planeador sea estable
 - El timón de profundidad genera sustentación negativa (hacia abajo) para equilibrar el morro
- **Efectos del CG Adelantado (Morro pesado):**
 - El planeador es **más estable** pero menos eficiente.
 - Aumenta la velocidad de pérdida.
 - Cuesta más levantar el morro en el despegue y aterrizaje
- **Efectos del CG Atrasado (Morro ligero):**
 - El planeador es **inestable** (peligroso).
 - Disminuye la capacidad de recuperar una pérdida o barrena
 - Velocidad de pérdida menor
- **Lastre y Pesos:**

- Si vuela un piloto solo, lo hará siempre en el **puesto delantero**
- Si el piloto pesa menos del mínimo, debe añadir pesas de plomo (normalmente en el morro o asiento delantero)

7.3. La Polar de Velocidades

Interpretación de gráficas y rendimiento.

- **Efecto del Lastre (Agua):**

- Aumentar la carga alar (peso) **NO cambia el coeficiente de planeo máximo** (planea lo mismo).
- Lo que cambia es la velocidad: con más peso, el máximo planeo se consigue a **mayor velocidad**
- La velocidad de pérdida y de mínimo descenso aumentan

- **Efecto del Viento:**

- **Viento en cara:** Se debe volar **más rápido** que la velocidad de mejor planeo (desplazar origen a la derecha)
- **Viento en cola:** Se debe volar un poco **más lento** (desplazar origen a la izquierda)

- **Movimiento de Masas de Aire:**

- **Si te hundes (descendencia):** Corre (vuela más rápido)
- **Si subes (ascendencia):** Ve despacio

7.4. Teoría McCready y Vuelo de Velocidad

Uso del anillo del variómetro para optimizar la velocidad de crucero.

- **Ajuste del Anillo:**

- Para máximo planeo (llegar lo más lejos posible): Poner el anillo a **0**
- Para máxima velocidad media (velocidad de crucero): Poner el anillo en el valor de la **térmica esperada** siguiente
- Viento en cola: Ajustar el anillo a 0 (o reducir velocidad)

7.5. Planificación y Cálculos de Alcance

Reglas prácticas para el examen y vuelo local.

- **Regla de alcance (Cono de seguridad):**

- Para cálculos seguros se usa un coeficiente de **1:20** sumando **250 metros** de seguridad para el circuito
- *Ejemplo:* Para recorrer 18 km se necesitan $900\text{m} + 250\text{m} = 1150\text{m}$ de altura
- *Truco de cálculo:* Dividir la distancia por 2, añadir dos ceros y sumar 250

- **Plan de Vuelo (FPL):**

- Obligatorio para cruzar fronteras o usar aeródromos controlados
- Presentación: Al menos **60 minutos** antes del EOBT para vuelos controlados
- Llegada: Es obligatorio notificar la llegada inmediatamente tras aterrizar para cerrar el plan

7.6. Virajes y Térmicas

- **Alabeo óptimo:**

- Térmicas estrechas (bajas): Requieren mucho alabeo (45°-60°).
- Térmicas anchas (altas): Requieren menos alabeo (25°-35°)
- A mayor alabeo, mayor tasa de descenso

Capítulo 8. Conocimiento general de la aeronave

8.1. Preguntas "Señaladas" y Rarezas AESA (🔴)

Estas son las preguntas específicas que se advertía que salen con frecuencia y que suelen tener "truco" o una redacción particular en los exámenes oficiales.

- 🔴 **Gancho de Centro de Gravedad:**

- Pregunta: ¿Se puede usar el gancho de centro de gravedad para remolque avión?
- Respuesta: **SÍ**, si así lo indica el manual de vuelo (AFM)

- 🔴 **Cápsula del Anemómetro:**

- Pregunta: ¿Qué tipo de cápsula tiene el anemómetro?
- Respuesta: Tiene una cápsula **elástica**.
- *Trampa:* No tiene una cápsula "aneroide" (esa es la del altímetro). Se marcaba esto como "pregunta típica de AESA".

- 🔴 **Mandos Primarios:**

- Pregunta: ¿Cuáles son los mandos primarios?
- Respuesta: **Timón de profundidad, timón de dirección y alerones**.
- *Comentario:* "Esta tontaa la preguntan mucho"

- 🔴 **Baterías (Requisito IFR):**

- Para vuelo instrumental (nubes), AESA exige que la batería tenga al menos el **80%** de su capacidad
- Sujeción: El soporte de la batería debe aguantar una deceleración de **15 Gs**

- 🔴 **Paracaídas:**

- **Automático:** Funciona mediante una **cinta estática**
- **Tiempo de apertura:** Según AESA, tarda **4 segundos** (aunque los fabricantes digan 2-3 segundos)

- 🔴 **Limpieza del Gel Coat:**

- Se debe usar una gamuza **húmeda**.
- *Ojo:* Según los exámenes de AESA, "no vale una gamuza mojada"

- 🔴 **Traducciones "Macarrónicas" (Inglés-Español):**

- *Se advertía repetidamente que AESA traduce literalmente términos del manual de la FAA 9:*
- **Freno de picada** = Aerofrenos (Dive brakes).
- **Spoiler** = Aerofrenos.
- **Trim Tab** = Compensador

- **Elevador** = Timón de profundidad.

8.2. Estructura y Limitaciones (Gs)

Datos numéricos sobre la resistencia estructural y categorías.

- **Factor de Carga (Virajes):**

- En un viraje de **60º**, el factor de carga es **2 G** (el peso aparente se duplica)

- **Categorías de Aeronaves:**

- **Categoría Normal:** Soporta al menos **3.8 G** (No acrobacia, no barrenas)
- **Categoría Utility (Semi-acrobática):** Soporta al menos **4.4 G** (Permite barrenas)
- **Categoría Acrobática:** Soporta al menos **6.0 G**

- **Materiales:**

- El color blanco en la fibra de vidrio es obligatorio para minimizar la temperatura, ya que el calor debilita la resina epoxi

8.3. Peso y Centrado

Conceptos sobre la estabilidad según la posición del Centro de Gravedad (CG).

- **CG Adelantado (Morro pesado):**

- El avión es **más estable**.
- La velocidad de pérdida es **más alta**.
- Cuesta más levantar el morro en el despegue

- **CG Atrasado (Morro ligero):**

- El avión es **inestable** (Peligroso).
- Velocidad de pérdida menor.
- Dificultad para salir de una barrena

- **Peso del Piloto:** Si vuelas solo en un biplaza, debes hacerlo siempre en el **asiento delantero**

8.4. Instrumentación

Principios de funcionamiento y errores.

- **Altímetro:**

- Funciona con una cápsula **aneroide** (vacío parcial)
- **Error de temperatura/presión:** "From high to low, look out below". Si vas de altas presiones a bajas (o de calor a frío) sin corregir, el altímetro dice que vas más alto de lo que realmente vas (**Peligro: vas más bajo**)

- **Variómetro:**

- **Energía Total (Compensado):** Mide variaciones de energía total (potencial + cinética). Ignora los "tirones de palanca" (térmicas de palanca)
- Conexiones: El compensado se conecta a la toma de **presión total** (o venturi) y a la **estática** (o botella termo)
- **Giroscópicos:**
 - Basados en **rigidez y precesión**
- **Bastón (Indicador de viraje):** Mide el régimen de giro. Un viraje estándar son 360° en 2 minutos
- **Brújula:**
 - Errores por aceleración: Al acelerar en rumbos E/W da error.
 - Errores por viraje (Norte/Sur): Al virar desde el Norte, la brújula se retrasa ("Norte No me paso"). Al virar desde el Sur, se adelanta ("Sur Si me paso")

8.5. Motores (Motoveleros y Autolanzables)

Aunque sea licencia de planeador, el temario incluye motores de combustión (para TMGs y turbos).

- **Ciclo de 4 tiempos (Otto):**
 - Admisión. 2. Compresión. 3. Explosión/Expansión. 4. Escape
 - Se produce una explosión cada **2 vueltas** de cigüeñal (en los de 2 tiempos es cada 1 vuelta)
- **Magnetsos:**
 - Son independientes de la batería y del alternador. Si falla la batería, el motor **NO** se para
 - Para apagar una magneto, se pone a **masa**
- **Carburador:**
 - Mezcla ideal aire/combustible: **15:1**
- **Hielo en carburador:** El primer síntoma es una **disminución de RPM** (en hélice de paso fijo)
 - Uso de calefacción: No usar en despegue (quita potencia). Usar antes de reducir potencia para aterrizar
- **Curva de Potencia:**
 - **Primer régimen:** Zona frontal (velocidad alta).
 - **Segundo régimen:** Zona trasera (velocidad baja). Para volar más lento hace falta **más potencia** (inestabilidad)

8.6. Lastre de Agua

- No cambia el coeficiente de planeo máximo (L/D), solo aumenta la **velocidad** a la que se consigue
- Aumenta la velocidad de pérdida y la tasa de descenso mínima (subes peor en térmicas flojas)

Capítulo 9. Navegación

9.1. Preguntas "Señaladas", Trampas y Rarezas AESA (■)

Se destaca varios puntos donde el examen oficial pide datos muy específicos, obsoletos o confusos.

- ■ **Sistemas Geodésicos (GPS vs GLONASS):**

- Pregunta: ¿Qué sistema geodésico usa el GLONASS (Ruso)?
- Respuesta: **PZ-90** (Parametry Zemli 1990).
- *Nota:* El GPS americano usa el WGS84. Se marcaba esto explícitamente: *"Esto tan raro lo preguntan en los exámenes de AESA"*_

- ■ **Validez de las Cartas Aeronáuticas:**

- *Se advertía de una contradicción. En los exámenes actuales ponen respuestas cortas como 28 días (ciclo AIRAC)*
- Sin embargo, en otra sección menciona que AESA a veces pregunta por cartas de papel con validez de **6 meses**. *Consejo: "Si te preguntan eso 6 meses, impúgnala"*

- ■ **Errores de Aceleración de la Brújula:**

- En rumbos **Este (E) u Oeste (W)**:
- Si aceleras (o asciendes), la brújula se desvía al **Norte**.
- Si desaceleras (o desciendes), la brújula se desvía al **Sur**.
- *Comentario:* "Esto solo te lo explico por qué sale mucho en los exámenes de AESA" _

- ■ **Trampas con Segundos:**

- En cálculos de conversión de tiempo (decimal a sexagesimal), AESA pone "desvíos trampa de 5 segundos" para que falles si no calculas con precisión los decimales

- ■ **Marcado de Referencias en la Carta:**

- Pregunta: ¿Cómo se marcan los puntos de referencia en la carta?
- Respuesta sugerida: **Sobre la ruta**.
- *Comentario:* "Pregunta rara AESA... Ni idea. Yo pondría sobre la ruta" _

- ■ **Plan de Vuelo al cambiar de FIR:**

- Aunque vuelas VFR, en los exámenes de AESA se requiere plan de vuelo si **cambias de FIR**

9.2. Cartografía y Proyecciones

Definiciones teóricas que "preguntan mucho".

- *Escala Carta Aeronáutica Mundial (WAC):* La escala es **1:1.000.000**. Se indicaba: *"esto lo preguntan mucho"**

- **Proyección Lambert (Cónica Conforme):**

- Es la usada en cartas aeronáuticas (OACI).
- La línea recta dibujada en la carta es una **Ortodrómica** (distancia más corta).
- La escala es prácticamente constante

- **Proyección Mercator (Cilíndrica):**

- La línea recta es una **Loxodrómica** (rumbo constante).
- La escala varía con la latitud (se deforma mucho en los polos)

9.3. Magnetismo y Cálculos de Rumbo

Fórmulas esenciales para resolver los problemas numéricos del test.

- **Fórmulas de Conversión:**

- **Rumbo Magnético (MH)** = Rumbo Geográfico (TC) – Declinación (δ).
- **Rumbo de Brújula (CH)** = Rumbo Magnético (MH) – Desvío (Δ).
- *Regla de signos:* Oeste (W) es negativo (-), Este (E) es positivo (+)

- **Errores de Viraje (Brújula):**

- Regla nemotécnica: **NO ME PASO - SI ME PASO.**
- Virajes al **Norte**: Sacar el viraje **antes** (NO me paso).
- Virajes al **Sur**: Sacar el viraje **después** (SI me paso)
- *Cálculo del anticipo:* $1/2 \text{ Latitud} + 1/3 \text{ Alabeo}$

9.4. Coordenadas y Tiempo

- **Latitud y Millas:**

- **1 minuto** de arco de latitud equivale a **1 Milla Náutica (NM)**
- **1 NM = 1.852 metros.**

- **Husos Horarios:**

- La tierra se divide en **24 husos** de 15° cada uno
- Hora UTC = GMT = Zulú.
- España (Península): En invierno **UTC+1**, en verano **UTC+2**

9.5. Plan de Vuelo (FPL) y Normativa

Plazos y obligaciones administrativas.

- **Obligatoriedad:**

- Para cruzar fronteras, volar en espacio controlado, vuelo nocturno o IFR

- **Antelación de Presentación:**

- Para vuelos con servicio de control: Al menos **60 minutos** antes del EOBT (hora estimada fuera de calzos)
- *Nota:* Si solo es servicio de información desde aeródromo no controlado, se puede presentar antes de la salida sin plazo fijo de 60 min, pero la pregunta "típica" suele referirse a los 60 min._
- **Cierre del Plan:**
 - Se debe notificar la llegada **tan pronto como sea posible** tras aterrizar

9.6. GPS (Global Positioning System)

- **Satélites necesarios:**
 - Para obtener una posición 3D (Latitud, Longitud y **Altitud**) se necesitan mínimo **4 satélites**
 - Con 3 satélites solo tienes posición 2D (sin altura).

9.7. Cálculos de Viento y Deriva

- **Deriva (Drift):** Es el ángulo entre el Rumbo (a donde apunta el morro) y la Ruta (a donde vas realmente sobre el suelo)
- **Fórmula rápida de deriva:**
 - $\text{Deriva} = (\text{Viento Cruzado} \times 60) / \text{TAS}$
- **Triángulo de Velocidades:**
 - Relaciona: Vector TAS (avión) + Vector Viento = Vector GS (velocidad sobre el suelo)

Appendix A: Syllabus Oficial SPL

Este anexo contiene el temario oficial (Syllabus) para la licencia de piloto de planeador (SPL), traducido al castellano.

A.1. 1. DERECHO AÉREO Y PROCEDIMIENTOS ATC

- 1.1. Derecho internacional: convenios, acuerdos y organizaciones
- 1.2. Aeronavegabilidad de la aeronave
- 1.3. Nacionalidad y marcas de matrícula de las aeronaves
- 1.4. Licencias de personal
- 1.5. Reglamento del aire
- 1.6. Procedimientos para la navegación aérea: operaciones de aeronaves
- 1.7. Reglamento de tráfico aéreo: estructura del espacio aéreo
- 1.8. Servicios de tránsito aéreo (ATS) y gestión del tránsito aéreo (ATM)
- 1.9. Servicio de información aeronáutica (AIS)
- 1.10. Aeródromos, lugares de despegue externos
- 1.11. Búsqueda y salvamento
- 1.12. Seguridad (Security)
- 1.13. Notificación de accidentes
- 1.14. Derecho nacional

A.2. 2. FACTORES HUMANOS

- 2.1. Factores humanos: conceptos básicos
- 2.2. Fisiología básica de aviación y mantenimiento de la salud
- 2.3. Psicología básica de aviación
- 2.4. Uso de oxígeno

A.3. 3. METEOROLOGÍA

- 3.1. La atmósfera
- 3.2. Viento
- 3.3. Termodinámica
- 3.4. Nubes y niebla
- 3.5. Precipitación
- 3.6. Masas de aire y frentes
- 3.7. Sistemas de presión

- 3.8. Climatología
- 3.9. Peligros en vuelo
- 3.10. Información meteorológica

A.4. 4. COMUNICACIONES

- 4.1. Definiciones
- 4.2. Comunicaciones VFR
 - 4.2.1. Comunicaciones VFR en aeródromos no controlados
 - 4.2.2. Comunicaciones VFR en aeródromos controlados
 - 4.2.3. Comunicaciones VFR con ATC (en ruta)
- 4.3. Procedimientos operativos generales
- 4.4. Términos de información meteorológica relevante (VFR)
- 4.5. Actuación requerida en caso de fallo de comunicaciones
- 4.6. Procedimientos de socorro y urgencia
- 4.7. Principios generales de propagación VHF y asignación de frecuencias

A.5. 5. PRINCIPIOS DE VUELO

- 5.1. Aerodinámica (flujo de aire)
- 5.2. Mecánica de vuelo
- 5.3. Estabilidad
- 5.4. Control
- 5.5. Limitaciones (factor de carga y maniobras)
- 5.6. Pérdida y barrena
- 5.7. Picado en espiral

A.6. 6. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

- 6.1. Requisitos generales
- 6.2. Métodos de lanzamiento
- 6.3. Técnicas de vuelo a vela
- 6.4. Circuitos y aterrizaje
- 6.5. Aterrizaje fuera de campo (Outlanding)
- 6.6. Procedimientos operacionales especiales y peligros
- 6.7. Procedimientos de emergencia
- 6.8. Operación de paracaídas de emergencia y aterrizaje

A.7. 7. PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN DE VUELO

- 7.1. Masa y centrado
- 7.2. Polar de velocidades de planeadores o velocidad de crucero
- 7.3. Planificación de vuelo y establecimiento de tareas
- 7.4. Plan de vuelo OACI (Plan de vuelo ATS)
- 7.5. Monitorización del vuelo y re-planificación en vuelo

A.8. 8. CONOCIMIENTO GENERAL DE LA AERONAVE

- 8.1. Estructura (Célula)
- 8.2. Diseño de sistemas, cargas y esfuerzos
- 8.3. Tren de aterrizaje, ruedas, neumáticos y frenos
- 8.4. Masa y centrado (Equilibrado)
- 8.5. Mandos de vuelo
- 8.6. Instrumentos
- 8.7. Montaje de la aeronave, conexión de superficies de control
- 8.8. Manuales y documentos
- 8.9. Aeronavegabilidad y mantenimiento
- 8.10. Célula, motores y hélices
- 8.11. Sistemas de lastre de agua
- 8.12. Baterías (rendimiento y limitaciones operativas)
- 8.13. Paracaídas de emergencia
- 8.14. Ayuda de escape de emergencia

A.9. 9. NAVEGACIÓN

- 9.1. Conceptos básicos de navegación
- 9.2. Magnetismo y brújulas
- 9.3. Cartas
- 9.4. Navegación a estima
- 9.5. Navegación en vuelo
- 9.6. Uso de GNSS
- 9.7. Uso de ATS