



NAVEGACIÓN AÉREA

Unidad I

Sergio GASPARRI





Temario

Introducción a la Asignatura.

Conocimientos sobre la tierra.



- Introducción a la asignatura:

- ✓ 1- Definición de Navegación Aérea.
- ✓ 2- Condicionantes de la Navegación Aérea.
- ✓ 3- Problema de la Navegación Aérea.
- ✓ 4- Tipos de navegación.

1- Definición de Navegación Aérea

«Es el proceso de dirigir el movimiento de una aeronave de un lugar a otro, pudiendo determinar en todo momento su posición geográfica, predecir la hora de llegada a los distintos puntos a sobrevolar y al destino, en el menor tiempo posible y con el menor consumo de combustible.»



ISEAP

1- Definición de Navegación Aérea

«Es el proceso de dirigir el movimiento de una aeronave de un lugar a otro, pudiendo determinar en todo momento su **posición geográfica**, predecir la **hora de llegada** a los distintos puntos a sobrevolar y al destino, en el **menor tiempo** posible y con el **menor consumo de combustible.**»



ISEAP

2- Condicionantes de la Navegación Aérea

Imposibilidad
de detención

Autonomía
limitada

FACTORES

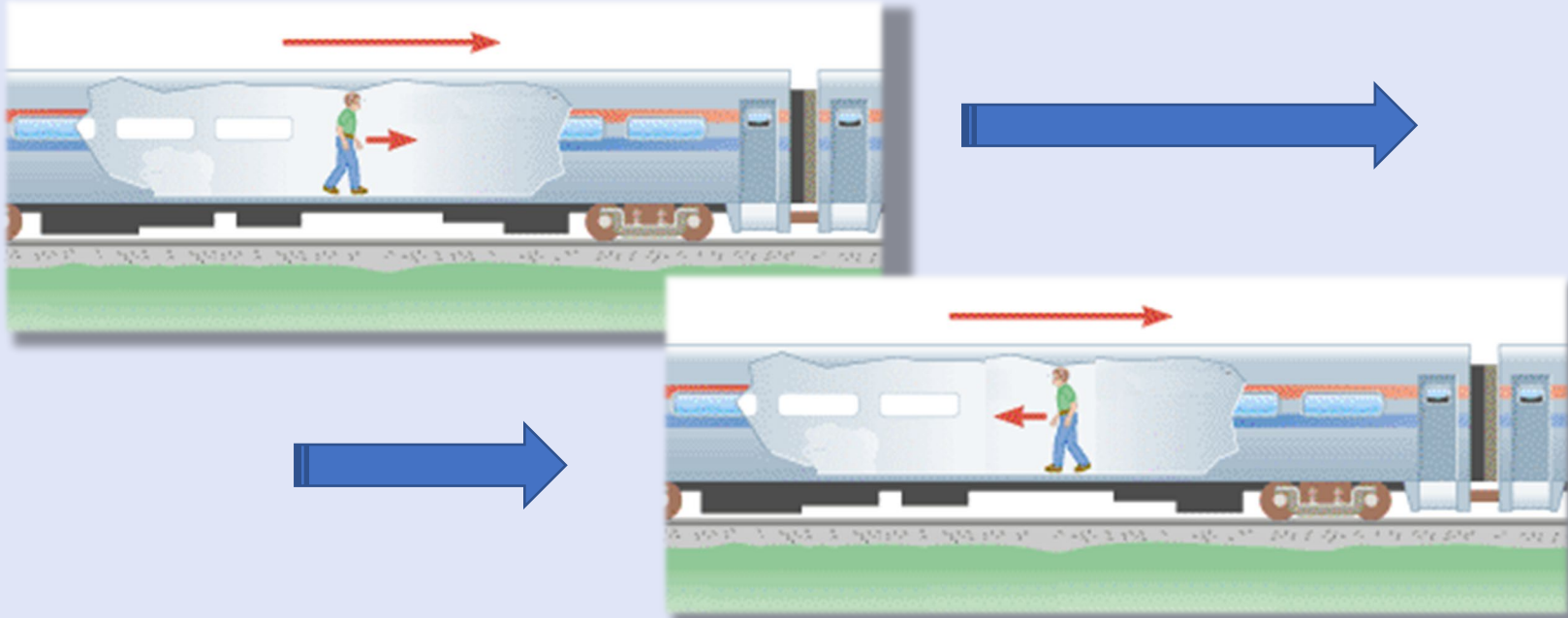
Mayor
velocidad

Meteorología



3- Problema de la Navegación Aérea

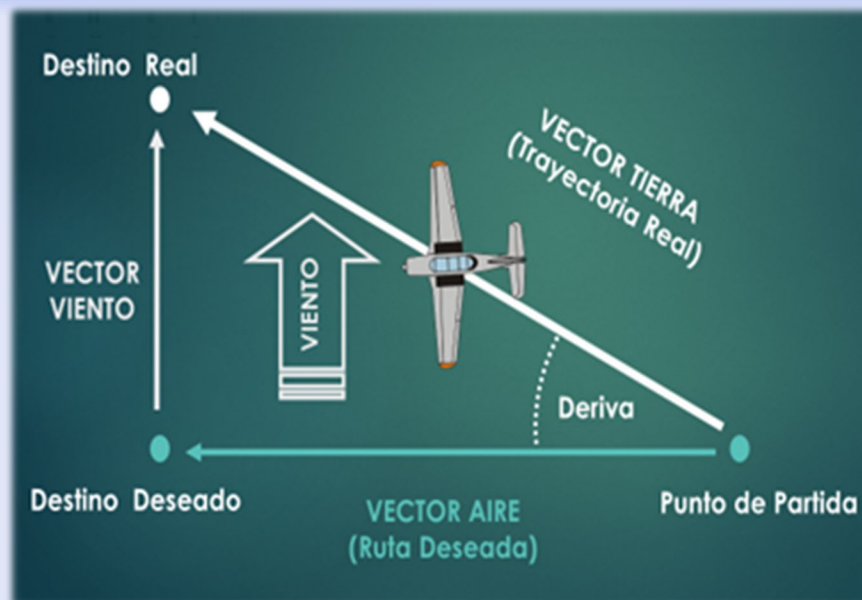
- ✓ Medio dinámico = movimiento relativo.



NOTAS

ISEAP

3- Problemas de la Navegación Aérea (Cont.)



NOTAS

ISEAP

4- Tipos de navegación:

- ✓ Navegación Observada.
- ✓ Navegación a la Estima.
- ✓ Navegación Radioeléctrica.
- ✓ Navegación Barométrica.
- ✓ Navegación GRID.
- ✓ Navegación Radar.
- ✓ Navegación Astronómica.
- ✓ Navegación Inercial.
- ✓ Navegación Satelital.

NOTAS

ISEAP

4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ **Navegación Observada:** determinación de la posición en base a referencias del terreno.



NOTAS

ISEAP

4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ **Navegación a la Estima:** cálculo de la posición mediante la dirección, distancia y tiempo desde otra posición anterior conocida (cálculos basados en viento, rumbo, velocidad, etc.).



4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ **Navegación Radioeléctrica:** posición mediante equipos radioeléctricos en el avión y equipos radioeléctricos en tierra, que mediante su comunicación nos determina posición y distancia.



NOTAS

ISEAP

4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ **Navegación Radioeléctrica:** posición mediante equipos radioeléctricos en el avión y equipos radioeléctricos en tierra, que mediante su comunicación nos determina posición y distancia.

VOR - DME - NDB/ADF - ILS - MLS - VORTAC - ...

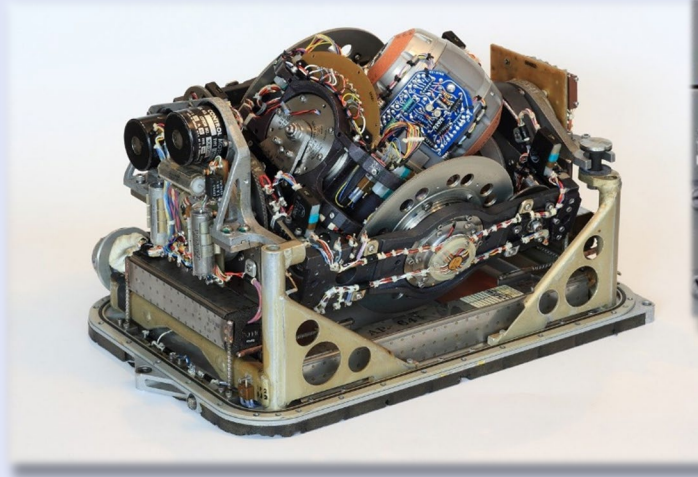


NOTAS

ISEAP

4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ **Navegación Inercial:** cálculo de la posición que, partiendo desde una posición conocida, se computan midiendo las variaciones provocadas en acelerómetros y giróscopos.



4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ **Navegación Satelital:** determinación de la posición mediante la comparación de señales transmitidas por satélites geoestacionarios.



GPS - GLONASS - GALILEO - GNSS - ...

ISEAP

4- Tipos de navegación: (cont.)

- ✓ Navegación Observada.
- ✓ Navegación a la Estima.
- ✓ Navegación Radioeléctrica.
- ✓ Navegación Barométrica.
- ✓ Navegación GRID.
- ✓ Navegación Radar.
- ✓ Navegación Astronómica.
- ✓ Navegación Inercial.
- ✓ Navegación Satelital.

AUTÓNOMA

ASISTIDA

ISEAP

Reflexiones finales sobre el Tema 1

- ✓ Reflexión 1: Navegar es conducir el avión a destino en el menor tiempo y con el menor consumo de combustible posible, conociendo en todo momento la posición geográfica y determinando los horarios de sobrevuelo y destino.
- ✓ Reflexión 2: La Navegación Aérea está condicionada por factores tales como la imposibilidad de detención en el aire, la limitada autonomía, la alta velocidad y la meteorología.
- ✓ Reflexión 3: La Navegación Aérea se desarrolla en un medio dinámico, por lo tanto puede decirse que la desviación producida por el viento es uno de los mayores problemas.
- ✓ Reflexión 4: Existen muchos tipos y sistemas de navegación, los cuales determinan que la navegación puede ser autónoma o asistida. Dentro de estos tipos, la navegación observada, la estimada, la radioeléctrica, la inercial y la satelital son las más representativas.

NOTAS

ISEAP

- **Conocimientos sobre la Tierra:**
 - ✓ 1- Dimensiones de la Navegación Aérea.
 - ✓ 2- Sistemas de Referencia - Coordenadas.
 - ✓ 3- Origen de la Milla Náutica (NM).
 - ✓ 4- El campo magnético de la Tierra.
 - ✓ 5- Definiciones importantes.

1- Dimensiones de la Navegación Aérea

✓ Posición



✓ Dirección



✓ Distancia

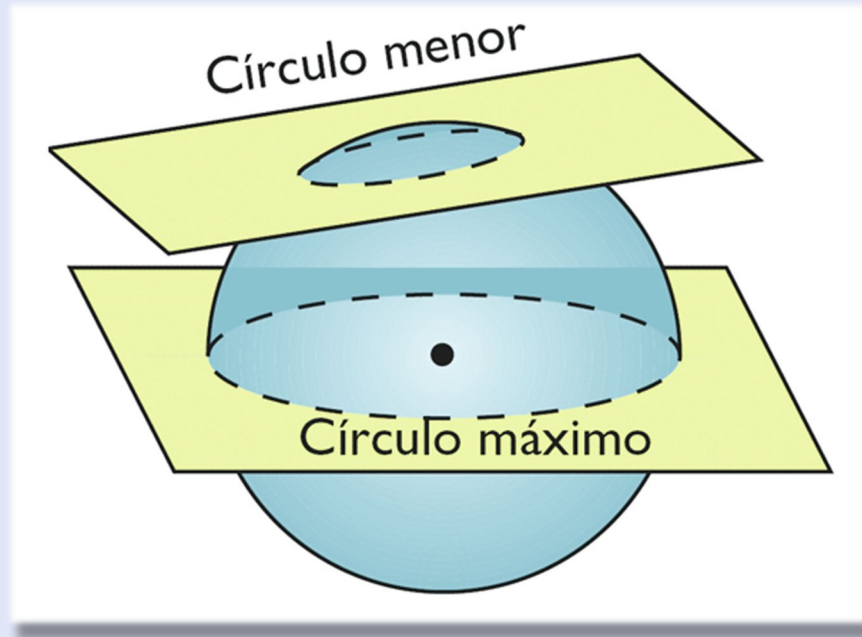


✓ Tiempo



2- Sistema de Coordenadas (Cont.)

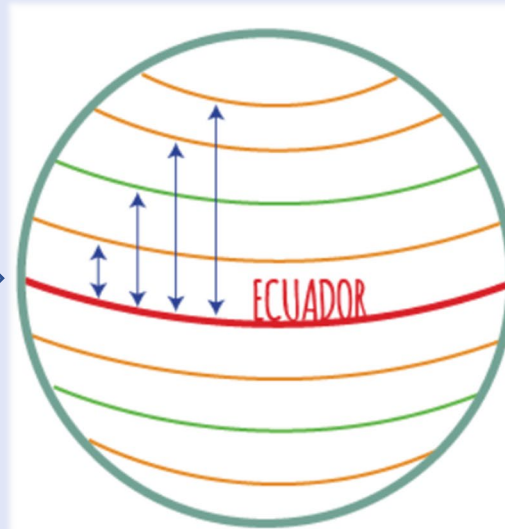
- ✓ Círculos máximos y mínimos



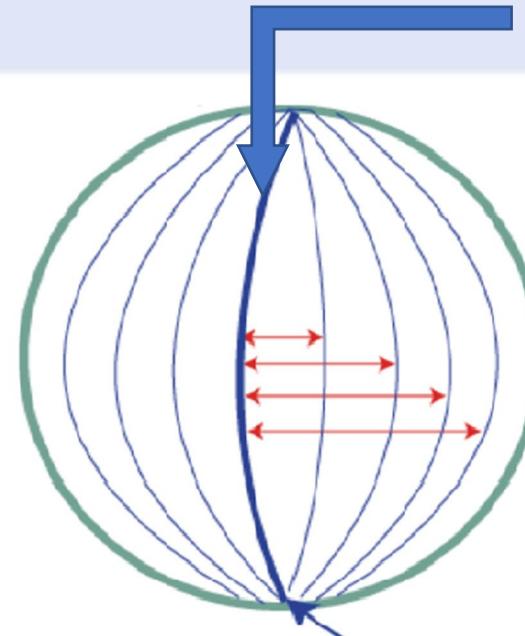
2- Sistema de Coordenadas

✓ Paralelos y Meridianos

Paralelo de referencia →



Meridiano de referencia

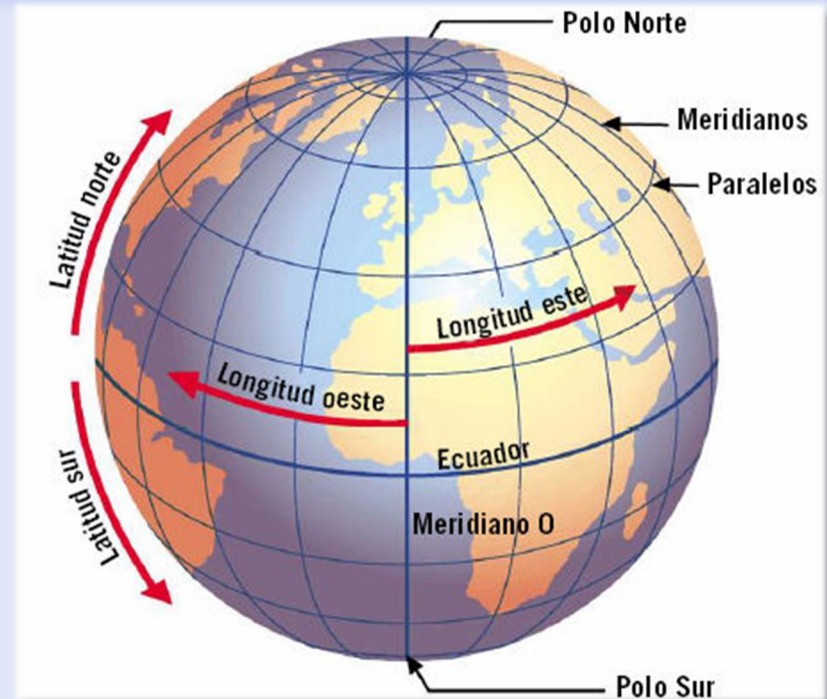
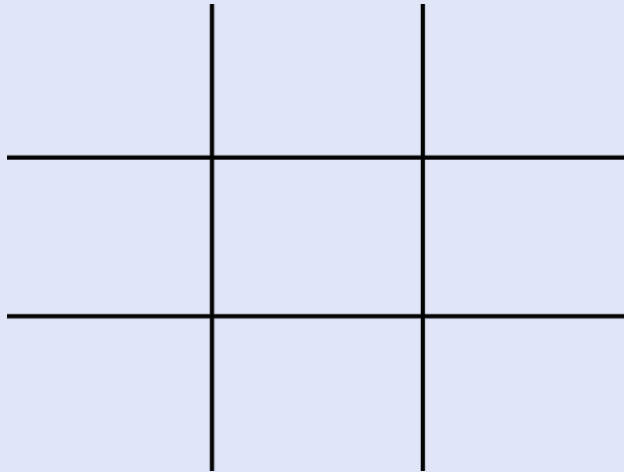


MERIDIANO DE GREENWICH

ISEAP

2- Sistema de Coordenadas (Cont.)

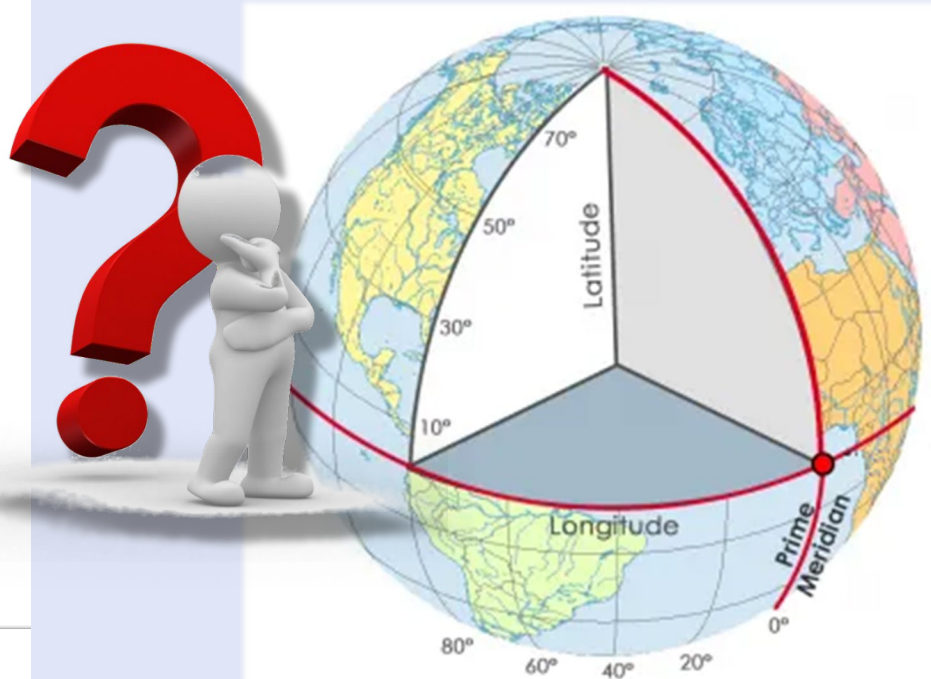
✓ Integración...



ISEAP

2- Sistema de Coordenadas (Cont.)

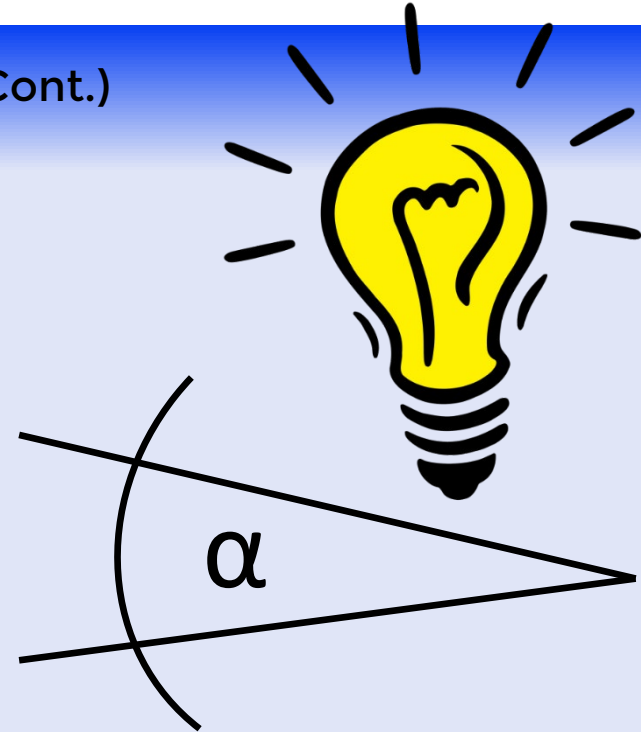
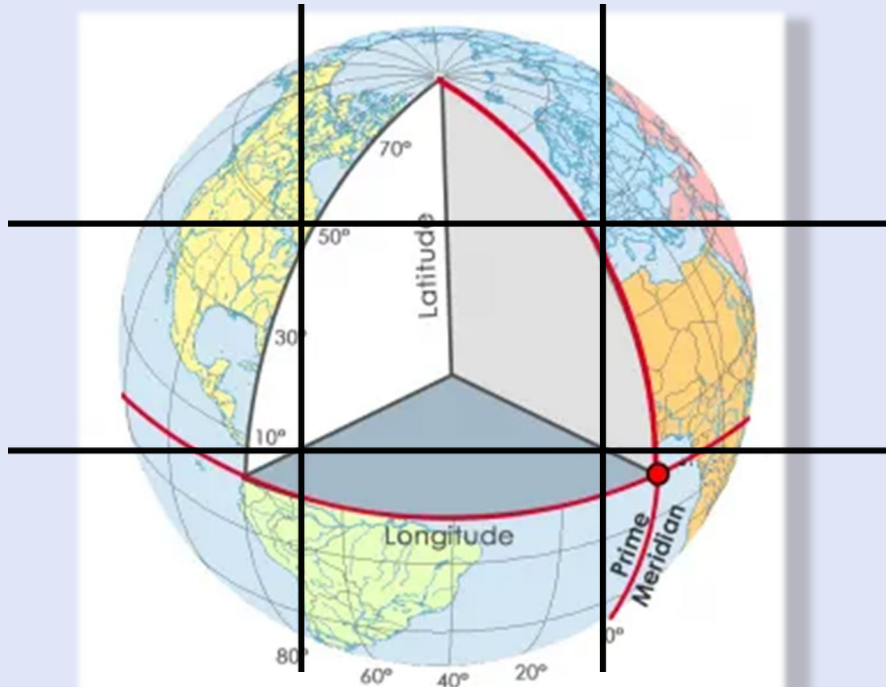
- ✓ Sistema sexagesimal



NOTAS

2- Sistema de Coordenadas (Cont.)

- ✓ Sistema sexagesimal



2- Sistema de Coordenadas (Cont.)

S 54° 50' 36'' - O 068° 17' 44''



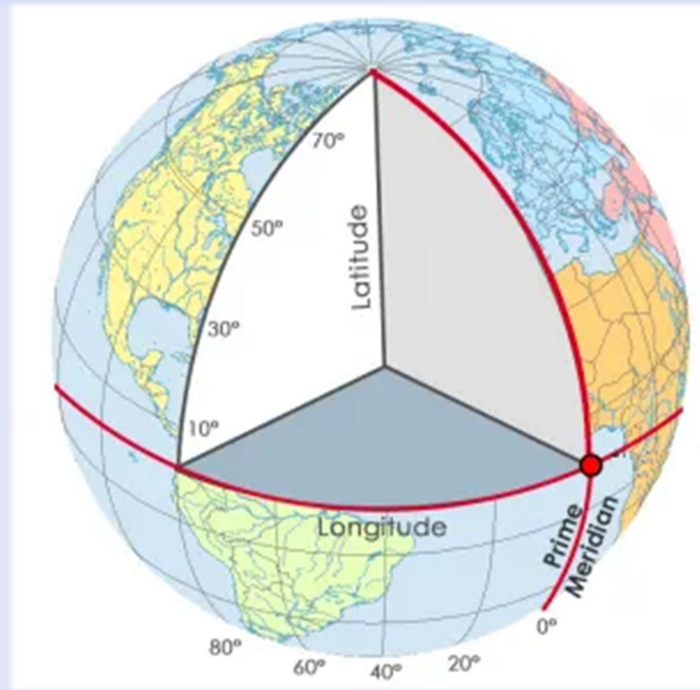
545036S-0681744W



NOTAS

ISEAP

2- Sistema de Coordenadas (Cont.)

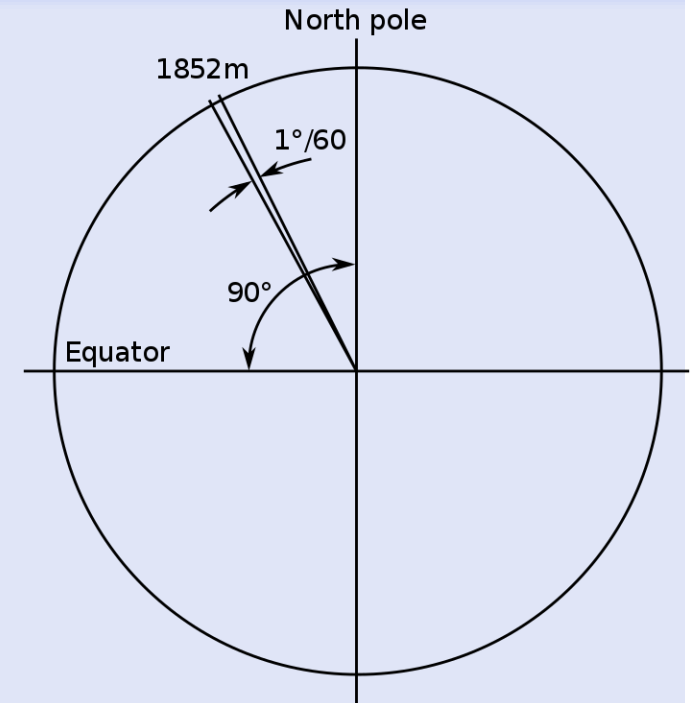


NOTAS

ISEAP

3- Origen de la Milla Náutica (NM)

- ✓ 1 NM = 1 arcmin.
(minuto de arco)
- ✓ 1 NM = $1/60$ grado.
- ✓ 1 NM = 1852 metros.
- ✓ 1 NM $\neq$ Milla terrestre.



3- Origen de la Milla Náutica (NM) (Cont.)

Entonces...



¿ Qué distancia habría entre la línea del Ecuador y uno de los polos?

ISEAP

3- Origen de la Milla Náutica (NM) (Cont.)

¿ Qué distancia habría entre la línea del Ecuador y uno de los polos?

$$90 \text{ grados} = 90 \times 60 = 5400 \text{ minutos} = \mathbf{5400 \text{ NM}}$$

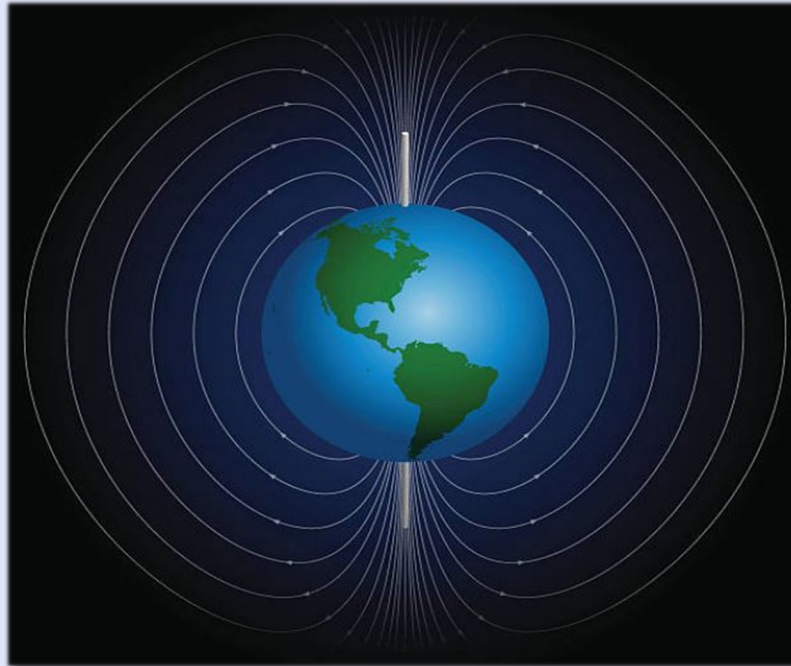
¿ y en Kilómetros?

$$5400 \text{ NM} \times 1,852 \text{ km/NM} = \mathbf{10.000 \text{ Km}}$$

NOTAS

ISEAP

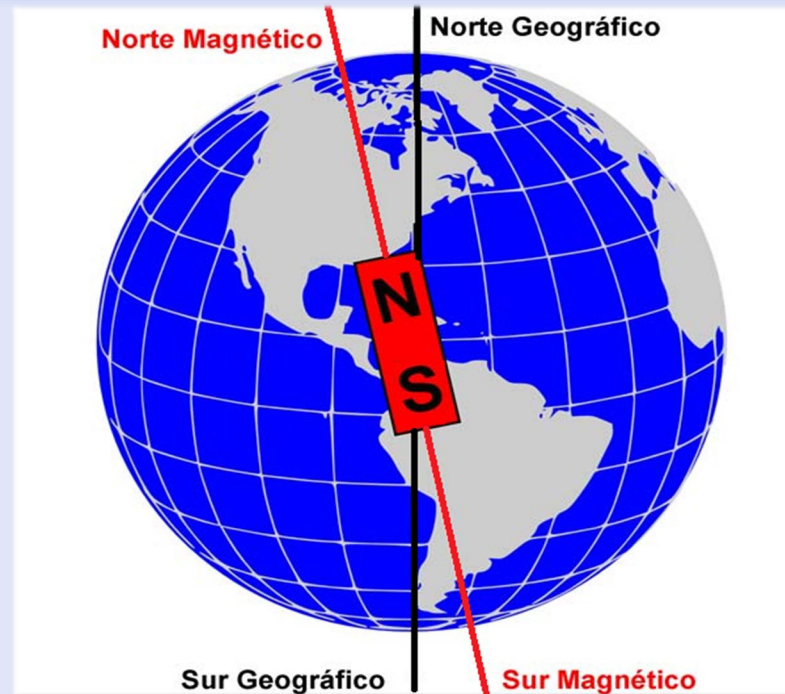
4- Campo magnético de la Tierra



NOTAS

ISEAP

4- Campo magnético de la Tierra (Cont.)



NOTAS

ISEAP

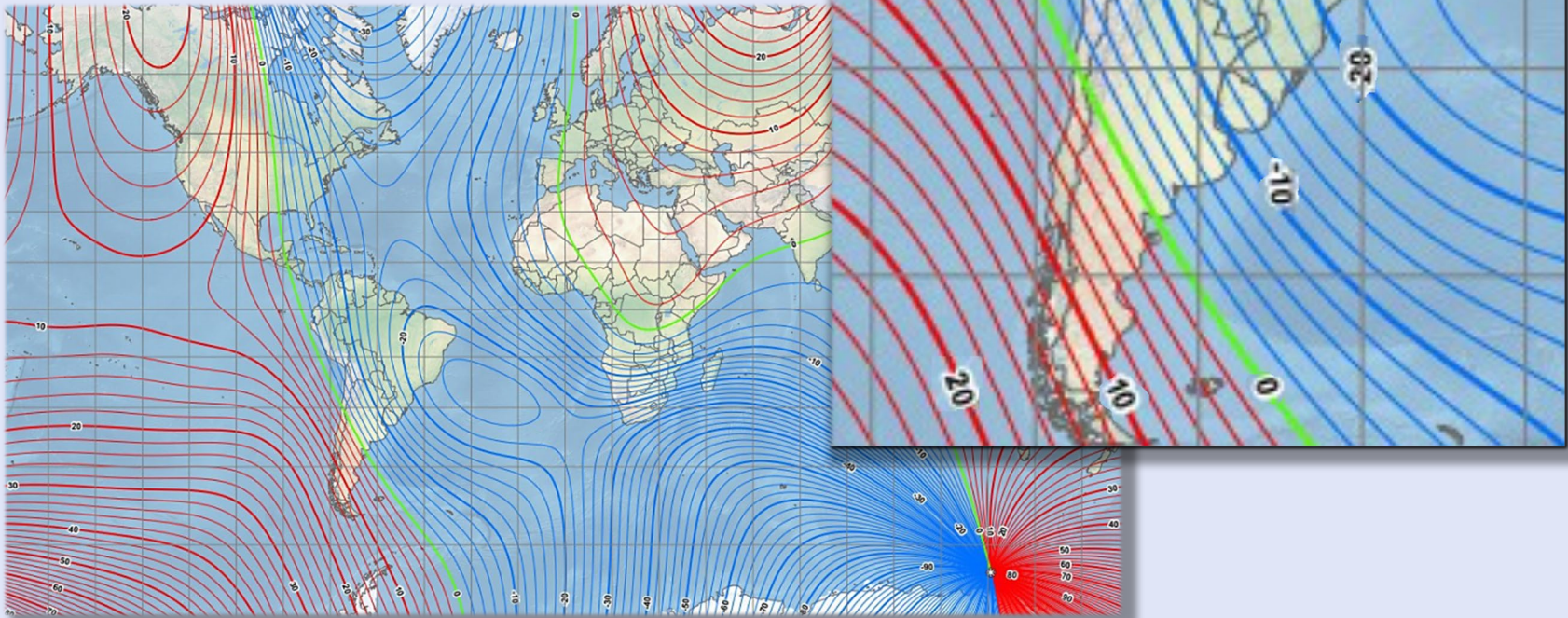
4- Campo magnético de la Tierra (Cont.)

- ✓ **Declinación magnética**: «Ángulo formado entre el meridiano verdadero y el meridiano magnético.»



4- Campo magnético de la Tierra (Cont.)

✓ Isógonas



NOTAS

ISEAP

4- Campo magnético de la Tierra (Cont.)

✓ ¿Cómo saber el valor de la declinación magnética?

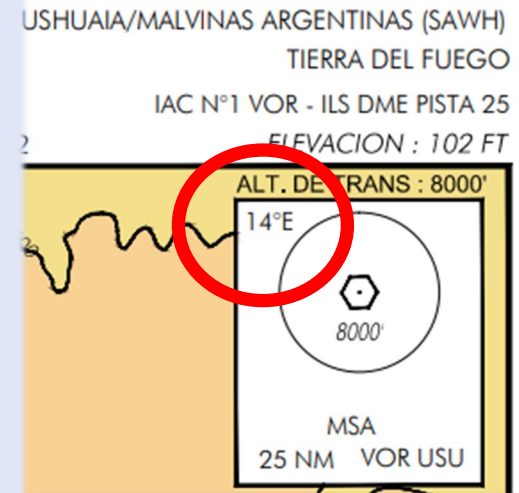


CAUTION

AIR INFORMATION CURRENT THROUGH
31 DECEMBER 1990

Before using this chart, consult the current DMA Aeronautical Chart Updating Manual (CHUM)/CHUM Supplement, and the latest Flight Information Publications (FLIPS) and Notices to Airmen (NOTAMS) for vital updating information.

LINES OF EQUAL MAGNETIC VARIATION FOR 1990
(Annual Rate of Change 9' Decrease Easterly)
(Annual Rate of Change 9' Increase Westerly)



4- Campo magnético de la Tierra (Cont.)

✓ Corrección de la Declinación magnética

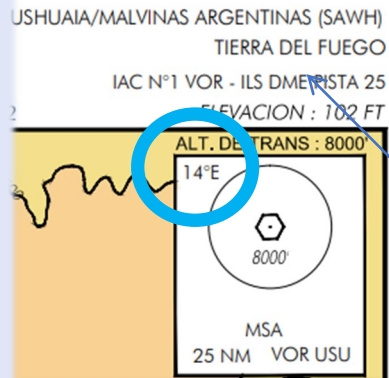


NOTAS

ISEAP

4- Campo magnético de la Tierra (Cont.)

✓ Corrección de la Declinación magnética



«Dirección» geográfica = 266°

Declinación magnética = 14°E (AL ESTE RESTE)

Rumbo magnético = $266^\circ - 14^\circ = 252^\circ$



5- Definiciones importantes.

- ✓ Declinación magnética: Ángulo formado entre el meridiano verdadero y el meridiano magnético.

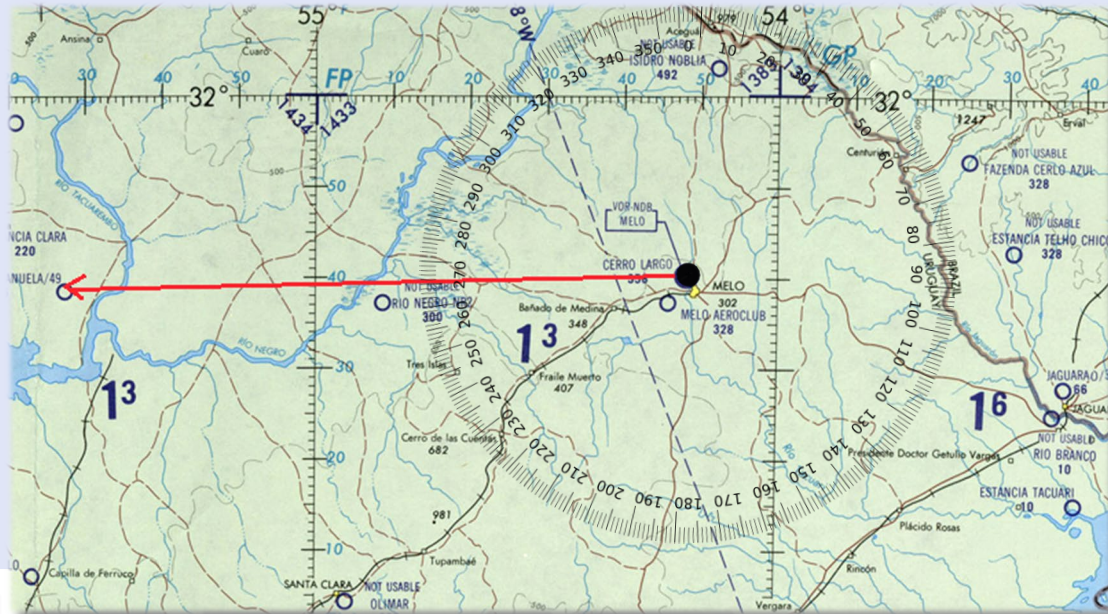


5- Definiciones importantes.

- ✓ **Curso:** Es la expresión en grados de la trayectoria planeada sobre la carta de navegación (orientada al Norte Geográfico), es decir, el recorrido que se desea completar, sobre la superficie de la tierra.

Sinónimos:

- ✓ Ruta
- ✓ Curso deseado
- ✓ Course
- ✓ Desired track.



5- Definiciones importantes.

- ✓ Rumbo geográfico: Es la expresión en grados de la orientación del eje longitudinal del avión, tomando como referencia el norte geográfico (NG).

Sinónimos:

- ✓ Rumbo verdadero (RV)
- ✓ True Heading (TH)



5- Definiciones importantes.

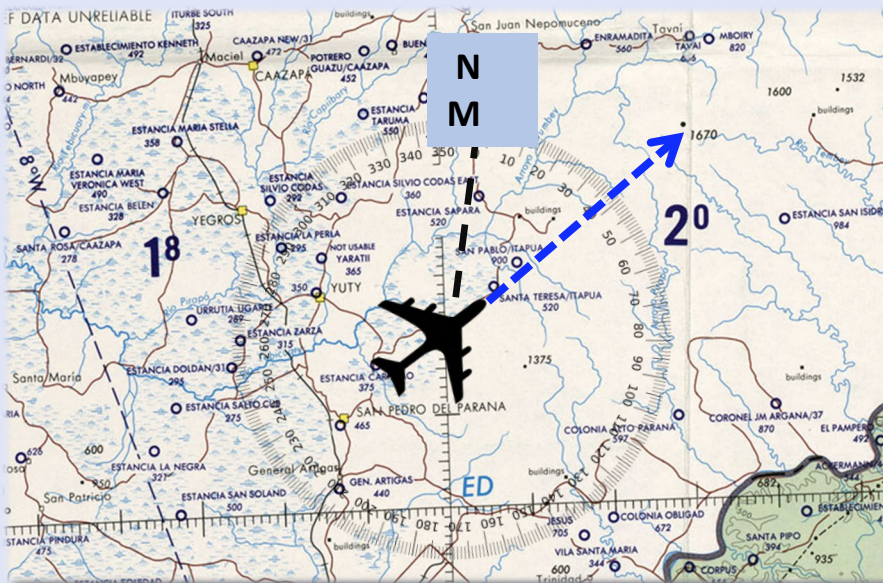
- ✓ Rumbo magnético: Es la expresión en grados de la orientación del eje longitudinal del avión, tomando como referencia el norte magnético.

Sinónimos:

- ✓ Rumbo
- ✓ Heading
- ✓ Magnetic Heading (MH)

Importante

Rumbo = Rumbo magnético

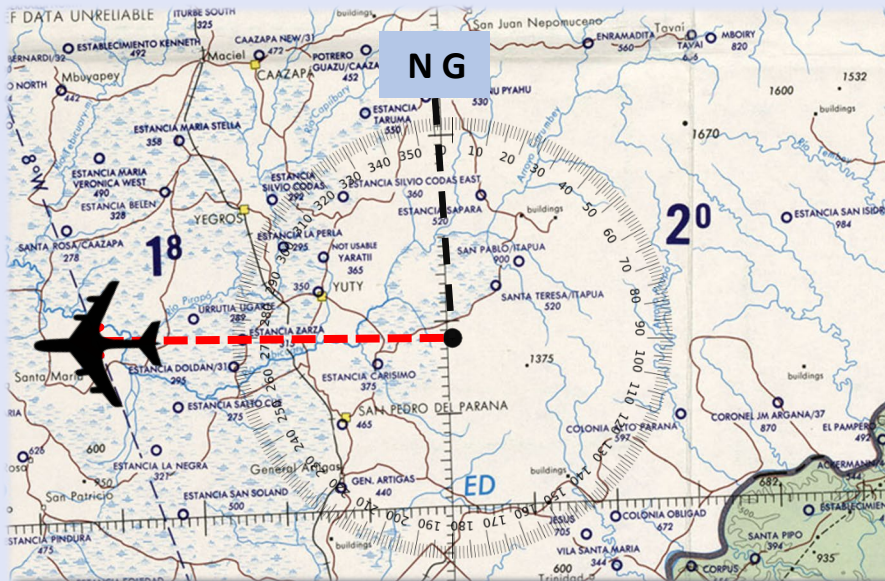


5- Definiciones importantes.

- ✓ **Derrota:** Es la expresión en grados de la orientación de la trayectoria real que describe el avión sobre la tierra, tomando como referencia el norte geográfico.

Sinónimo:

- ✓ Track

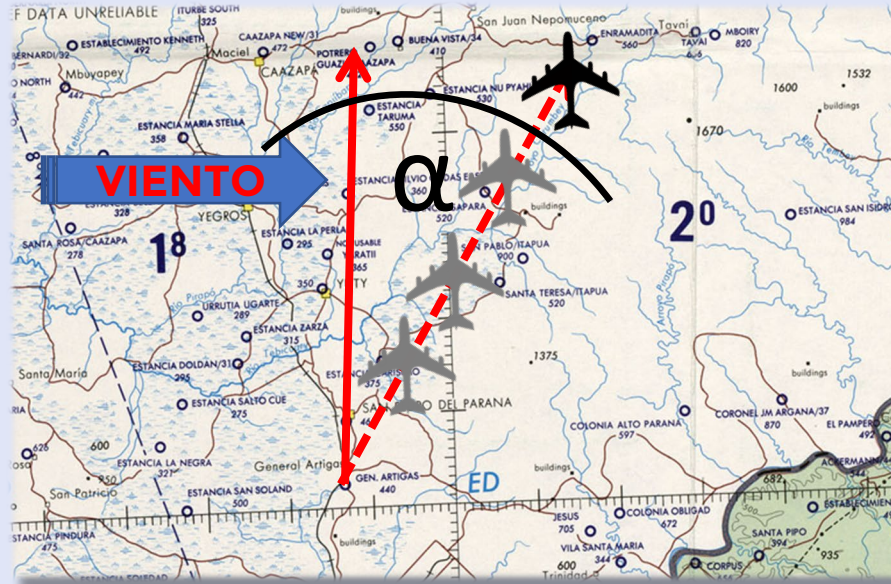


5- Definiciones importantes.

- ✓ Deriva: Valor angular entre el curso y el rumbo, determinado por la magnitud de la componente lateral del viento.

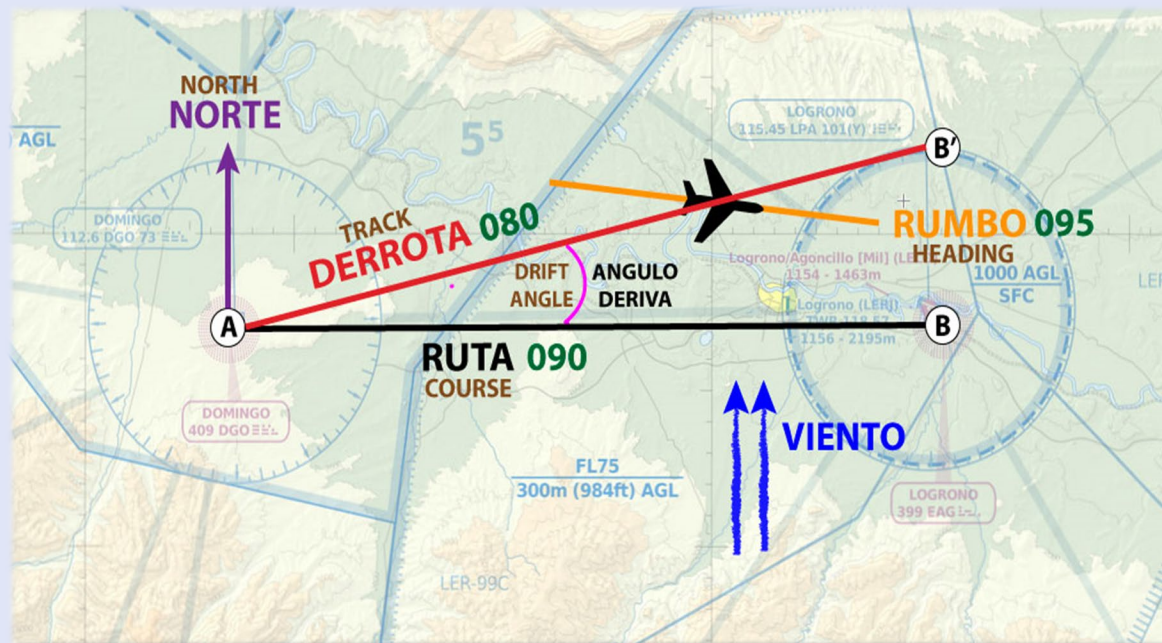
Sinónimo:

- ✓ Drift angle



5- Definiciones importantes.

✓ Integración de conceptos:



NOTAS

ISEAP

Reflexiones finales sobre el Tema 2

- ✓ Reflexión 1: La navegación aérea contempla 4 dimensiones, las cuales son: la posición, la dirección, la distancia y el tiempo.
- ✓ Reflexión 2: El sistema de coordenadas está conformado por círculos máximos (todos los meridianos y el paralelo de referencia) y círculos menores (todos los paralelos excepto el Ecuador).
- ✓ Reflexión 3: La unidad de distancia de la navegación aérea (NM) es la que corresponde a 1 minuto de arco ó $1/60$ grados medidos sobre un meridiano sobre la superficie de la tierra.
- ✓ Reflexión 4: Las cuadrículas que forman el sistema de coordenadas, están orientadas con respecto al Norte Geográfico.
- ✓ Reflexión 5: La declinación magnética, como ángulo formado entre el norte geográfico y magnético, no es constante para distintas posiciones geográficas. Tampoco es permanente, variando conforme a la variación del campo magnético terrestre.

NOTAS

ISEAP



ISEAP
INSTITUTO SUPERIOR DE ENSEÑANZA
AERONÁUTICA PALOMAR

TU FUTURO COMIENZA AQUÍ



@iseap_community



www.iseap.com.ar



ISEAP



ISEAP