



Meteorología Aeronáutica

Unidad 1

Temario

Frentes, clasificación

Nubes

Atmósfera estable o inestable

Cartas de temperaturas y vientos

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

En meteorología, un frente es una franja de separación o zona de interacción entre dos vientos o masas de aire con características diferentes de temperatura o humedad. Se clasifican como fríos, cálidos, estacionarios y ocluidos según sus características.

Las masas de aire se desplazan en conjunto y se "empujan" unas a otras. En cambio, raramente se mezclan. Esta propiedad es la causante del acentuado dinamismo de la atmósfera en la llamada superficie frontal, como se denomina a la superficie de contacto entre dos masas de aire.

Los frentes pueden tener una longitud de 500 Km. a 5000 Km. , un ancho de 5 a 50 Km. Y una altura de 3 a 20 Km.

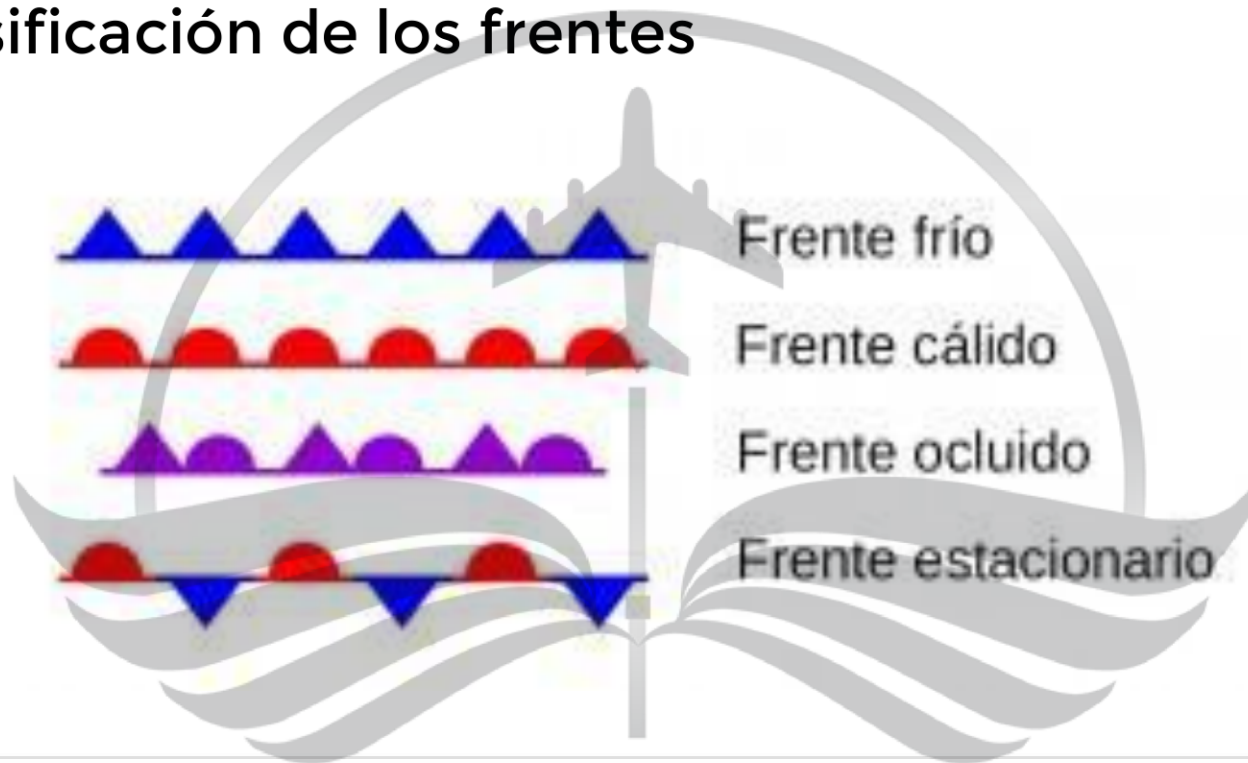
La formación de los frentes se llama frontogénesis y el proceso inverso se llama frontolisis.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

- Clasificación de los frentes



NOTAS

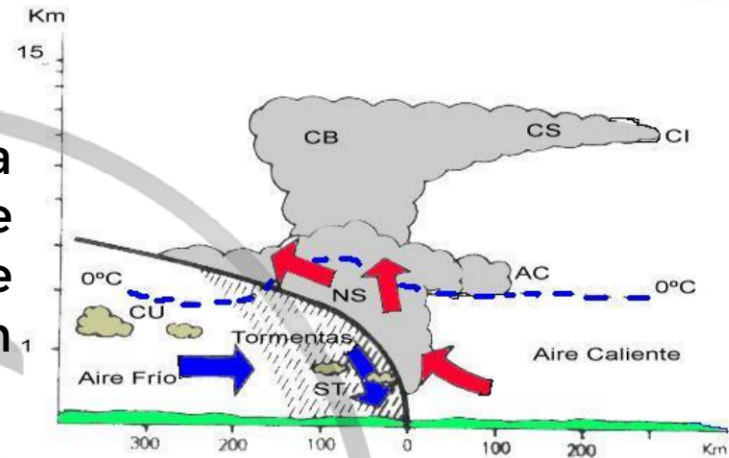
ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

- **Frente Frío**

Cuando una superficie frontal se desplaza de tal manera que es el aire frío el que desplaza al aire caliente en superficie, se dice que estamos en presencia de un frente frío.

Como la masa de aire frío es más densa, ataca al aire caliente por debajo, como si fuese una cuña, lo levanta, lo desaloja y lo obliga a trepar cuesta arriba sobre la empinada superficie frontal. El fenómeno es muy violento y en estos ascensos se producen abundantes nubes de desarrollo vertical. En los mapas se los representa con una línea azul continua o una negra orlada de "picos".



NOTAS

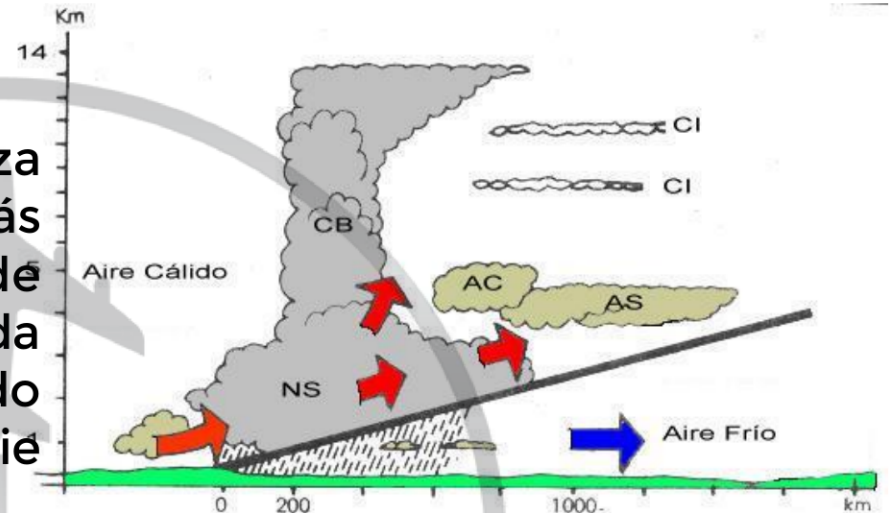
ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

• Frente cálido

En este caso, el aire caliente avanza sobre el frío, pero al ser este último más pesado, se pega al suelo y, a pesar de retirarse la masa fría, no es desalojada totalmente, de manera que el aire cálido asciende suavemente por la superficie frontal que hace de rampa.

En general la nubosidad es estratiforme y las precipitaciones menos intensas que en un frente frío. En los mapas se representa con una línea continua roja o una negra orlada por semicírculos.



NOTAS

- Frente estacionario

Es aquel que marca la separación entre dos masas de aire, entre las que no se manifiesta desplazamiento de una respecto de la otra. La sección es similar a la de un frente cálido.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

- Frente ocluido

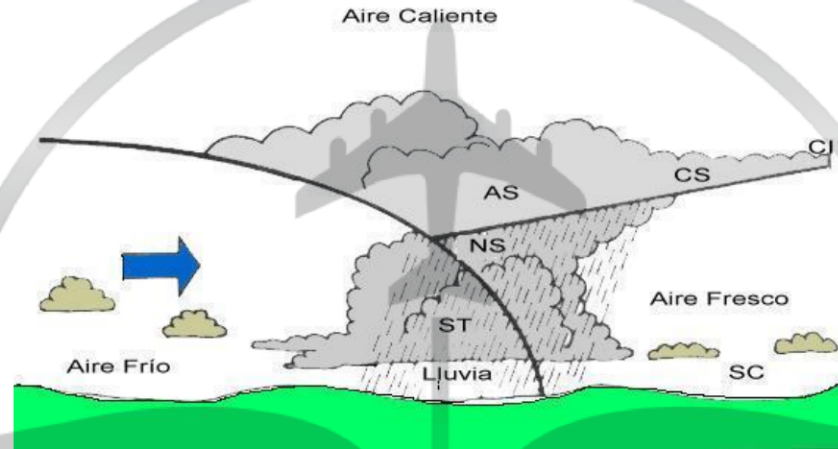
Dado que los frentes fríos se desplazan más rápidamente que los frentes calientes, acaban por alcanzarlos. En estas condiciones el sector caliente desaparece progresivamente de la superficie, quedando solamente en altitud. Cuando los frentes se han unido forman un frente ocluido o una oclusión. Las oclusiones pueden ser del tipo frente frío o del tipo frente caliente.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

- Oclusión del tipo frente frío



Se produce cuando el aire que se encuentra por delante del frente caliente es menos frío que el que llega por detrás del frente frío. En este caso el aire que está por detrás del frente frío, al ser más denso, hará de cuña y levantará al primero.

NOTAS

- Frente Polar

Las masas de aire frío que cubren las regiones polares tienen un límite muy irregular, con continuos movimientos fluctuantes hacia el norte y sur. El nombre con que se designa a este límite que separa el aire polar del tropical es el de **Frente Polar**.

Dicho frente puede comportarse como frío o caliente, según el sentido con que se desplaza. Debido a la gran diferencia de temperatura que existe a un lado y otro de este frente polar, la zona de separación es altamente inestable y propensa a la formación de perturbaciones.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

NUBES ALTAS (CH)



CH = 1 FILAMENTOS DE CIRRUS, AISLADOS, CUYA CANTIDAD NO AUMENTA



CH = 2 CIRRUS DENSOS EN BANCOS O EN FORMA DE GANCHOS, CUYA CANTIDAD GENERALMENTE NO AUMENTA.



CH = 3 CIRRUS PROVENIENTES DE LA PARTE SUPERIOR DE UN CUMULONIMBUS



CH = 4 CIRRUS, A MENUDO EN FORMA DE GANCHO, EXTENDIENDOSE GRADUALMENTE SOBRE EL CIELO



CH = 5 CIRRUS Y CIRROSTRATUS (A MENUDO EN BANDAS CONVERGENTES HACIA EL HORIZONTE)



CH = 6 CIRRUS Y CIRROSTRATUS (A MENUDO EN BANDAS CONVERGENTES A MAS DE 45° SOBRE EL HORIZONTE)



CH = 7 CIRROSTRATUS CUBRIENDO TODO EL CIELO



CH = 8 CIRROSTRATUS QUE NO AUMENTAN Y NO CUBREN TODO EL CIELO



CH = 9 CIRROCUMULUS PREDOMINANTES, CON O SIN ALGUNOS CIRRUS O CIRROSTRATUS



CH = 9 CIRROCUMULUS PREDOMINANTES, CON O SIN ALGUNOS CIRRUS O CIRROSTRATUS

NOTAS

NUBES MEDIAS (Cm)



Ci = 1 ALTOSTRATUS DELGADOS



Ci = 2 ALTOSTRATUS ESPESOS (SOL Y LUNA INVISIBLES)



Ci = 3 ALTOCUMULUS DELGADOS A UN MISMO NIVEL



Ci = 4 ALTOCUMULUS DELGADOS EN BANDOS AISLADOS EN VARIOS NIVELES EN FORMA DE ALMENDRAS



Ci = 4 ALTOCUMULUS DELGADOS EN BANDOS AISLADOS EN VARIOS NIVELES EN FORMA DE ALMENDRAS



CM = 5 ALTOCUMULUS DELGADOS GENERALMENTE ESPESANDOSE



CM = 6 ALTOCUMULUS FORMADOS POR LA EXTENSION DE CUMULUS



CM = 7 ALTOSTRATUS Y ALTOCUMULUS EN SIMULTANEO EN UN MISMO NIVEL



Ci = 7 ALTOSTRATUS Y ALTOCUMULUS EN SIMULTANEO



Ci = 8 ALTOCUMULUS CON TORRECILLAS EN FORMA DE MECHONES



Ci = 8 ALTOCUMULUS CON TORRECILLAS EN FORMA DE MECHONES



Ci = 9 ALTOCUMULUS A VARIOS NIVELES

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

NUBES BAJAS (CL)



Cl. = 1 CUMULUS APARENTEMENTE APLANADOS



Cl. = 2 CUMULUS ELEVÁNDOSE EN FORMA DE COLIFLOR



Cl. = 3 CUMULO NIMBUS CON BORDES SUPERIORES NO DEFINIDOS



Cl. = 4 ESTRATOCUMULUS FORMADOS POR LA EXTENSION HORIZONTAL DE CUMULUS NO DEFINIDOS



Cl. = 4 ESTRATOCUMULUS FORMADOS POR LA EXTENSION HORIZONTAL DE CUMULUS



Cl. = 5 ESTRATOCUMULUS NO FORMADOS POR LA EXTENSION DE CUMULUS



Cl. = 5 ESTRATOCUMULUS NO FORMADOS POR LA EXTENSION DE CUMULUS



Cl. = 6 ESTRATUS O FRACTUSTARTUS O AMBOS



Cl. = 6 ESTRATUS O FRACTUSTARTUS O AMBOS



Cl. = 7 FRASTOSTRATOS O FRACTOCUMULUS DE MAL TIEMPO



Cu = 8 CUMULUS Y ESTRATOCUMULUS NO FORMADOS POR LA EXTENSION DE CUMULUS



Cu = 9 CUMULUSNIMBUS EN FORMA DE YUNQUE

NOTAS

Román Torero Cobeña

Atmósfera estable o inestable

Fenómenos meteorológicos al paso de frentes fríos y cálidos				
Posición	Viento	Visibilidad	Presión	Temperatura
Delante del frente cálido	Si es N, gira al NE. Aumenta la velocidad	Buena (fuera de las precipitaciones)	Baja continuamente	Sube lentamente
Al paso del frente cálido	Gira bruscamente. Se hace NW. Disminuye la velocidad	Mala	Se mantiene	Sube
Sector cálido	Se mantiene dirección y velocidad	Muy mala o mala	Se mantiene	Se mantiene
Delante del frente frío	Si es NW gira al N. Aumenta la velocidad, rachas.	Mala	Baja	Se mantiene
Al paso del frente frío	Gira bruscamente al SW. Aumenta la velocidad. Fuertes rachas.	Regular	Sube bruscamente	Baja bruscamente
Detrás del frente frío	Retrocede ligeramente. Disminuyen las rachas	Buena	Sube lentamente	Se mantiene

NOTAS

Atmósfera estable o inestable

Tabla 6 a – Características de la tendencia bórica durante las 3 hs. Que preceden a la hora de la observación

Cifra	
0	En alza, luego en baja. La presión es la misma o más alta que 3 hs. Antes
1	En alza, luego estacionaria; o en alza, luego en alza más lenta.
2	En alza (regular o irregular)
3	En baja o estacionaria, luego en alza; o en alza, luego en alza más rápida
4	Estacionaria. La presión es la misma que 3 hs. Antes
5	En baja, luego en alza. La presión es la misma o más baja que 3 hs. antes
6	En baja, luego estacionaria; o en baja, luego en baja más lenta
7	En baja (regular o irregular)
8	Estacionaria o en alza, luego en baja; o en baja, luego en baja más rápida

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Estabilidad e inestabilidad atmosférica.

Muchas veces en la televisión o en otros medios de comunicación leemos o nos dicen que la atmósfera está inestable o que está estable.

Atmósfera inestable se asocia a mucha nubosidad con precipitaciones, viento, etc y lo contrario para atmósfera estable. Sin embargo esto no es así, podemos tener atmósfera estable y estar lloviendo y tener atmósfera inestable y tener sol.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

- ¿Qué es la inestabilidad y la estabilidad atmosférica?

En termodinámica de la atmósfera se dice que la atmósfera es estable o inestable en función de la diferencia térmica entre una masa de aire que asciende y el entorno que lo rodea. Vamos a imaginar que una masa de aire asciende desde el suelo.

El sol calienta el suelo y este a su vez el aire que hay por encima (el aire no se calienta por la radiación solar, pues es muy mal conductor del calor, lo hace por el calentamiento del suelo). El aire al calentarse, por la ecuación de los gases ideales, pierde densidad y asciende. Según asciende se va enfriando a razón de unos $9,8^{\circ}\text{C}$ o $9,8\text{K}$ por kilómetro.

NOTAS

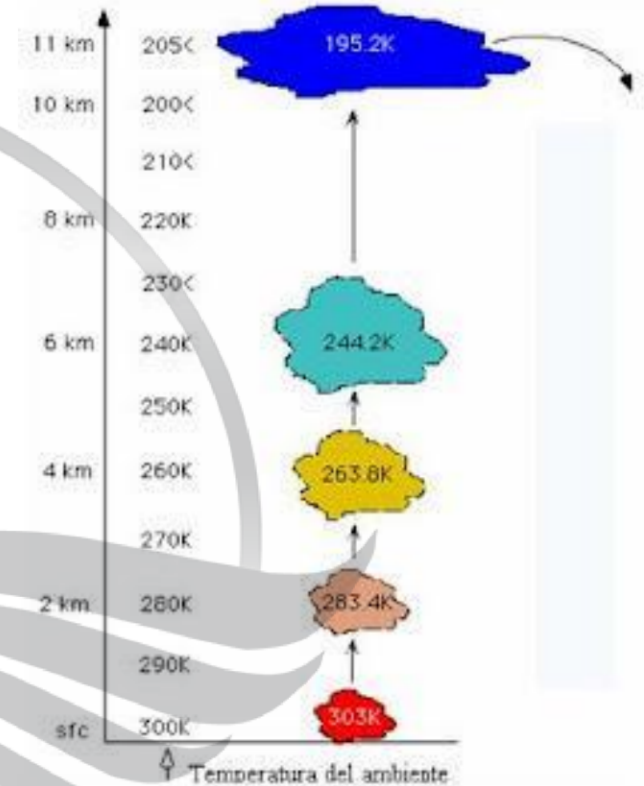
ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

Esa masa de aire que asciende lo seguirá haciendo mientras el resto del aire que la rodea se encuentre más frío o dicho de otra manera, para que una masa de aire ascienda, su temperatura tiene que ser mayor que la del aire que le rodea.

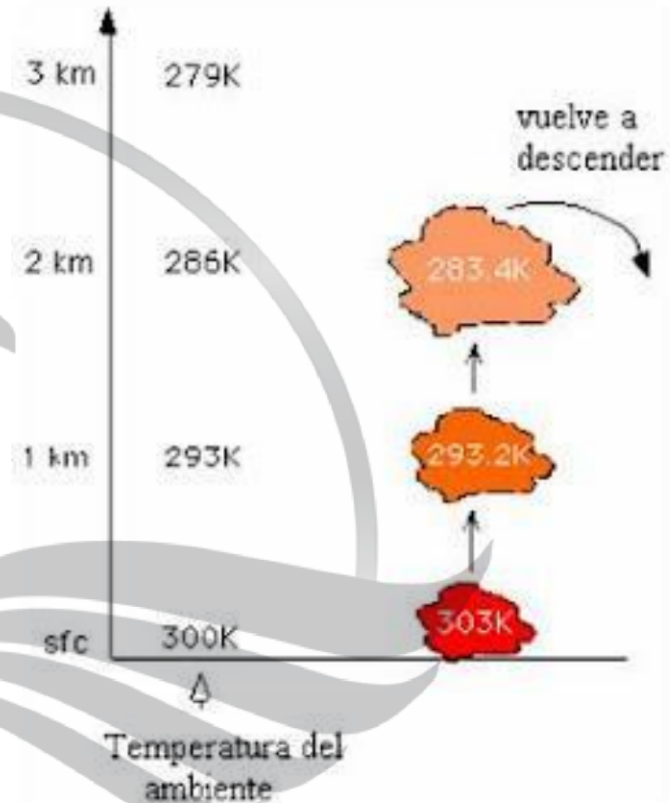
Si eso es así, será menos densa y tendrá lo que se dice flotabilidad positiva y seguirá ascendiendo. Se dice que la atmósfera es inestable.



NOTAS

Atmósfera estable o inestable

Si la masa de aire que asciende llega un momento en que debido a ese enfriamiento de $9,8^{\circ}\text{C}$ por kilómetro está más fría que el aire que la rodea, entonces dejará de ascender porque será más densa que el aire que la rodea, y caerá. Se dice entonces que tenemos atmósfera estable.



NOTAS

Atmósfera estable o inestable

- ¿Cómo podemos saber si la atmósfera es estable o inestable?

A veces nos sirven las nubes que tenemos en el cielo. Si esa masa de aire que asciende consigue que su temperatura llegue a la de rocío, el vapor de agua empezará a condensar y se formará una nube. Pero esas nubes pueden formarse en aire estable e inestable.

Por ejemplo, supongamos que una masa de aire asciende, llega a la temperatura de rocío, se forma una nube y al intentar ascender más, el aire que la rodea está más caliente que el de la nube. La nube no se desarrollará y quedará como una nube estratiforme o como un cúmulo aplastado. Si la nube es gruesa, a pesar de que el aire sea estable, puede dejar precipitaciones débiles o moderadas, algo típico por ejemplo en el Cantábrico cuando sopla viento marino, o en el N de las islas más montañosas de Canarias donde el aire húmedo que asciende debido al relieve condensa formando nubes estratiformes que no crecen debido al aire estable que tienen por encima.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

Ejemplos

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Estratos



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Estratocúmulos



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Nimboestratos



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- **Cúmulos húmilis y mediocris**

Estos no dejan precipitación nunca. Se los llama también cúmulos de buen tiempo y si no crecen más nos dicen que la atmósfera es estable.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

Otras veces sin embargo tenemos atmósfera inestable y las nubes adquieren gran desarrollo vertical. Esto ocurre cuando aparte de atmósfera inestable, el aire que asciende desde el suelo tiene cierta humedad, ya que sin humedad la nube no se forma por mucha inestabilidad que tengamos.

Los mejores ejemplos de nubes en atmósfera inestables son los cumulos congestus, los cumulonimbos y los altocúmulos. Todas estas nubes pueden dejar precipitaciones fuertes, incluso con granizo.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Cúmulos congestus



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Cumulonimbo



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Atmósfera estable o inestable

- Altocúmulos



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

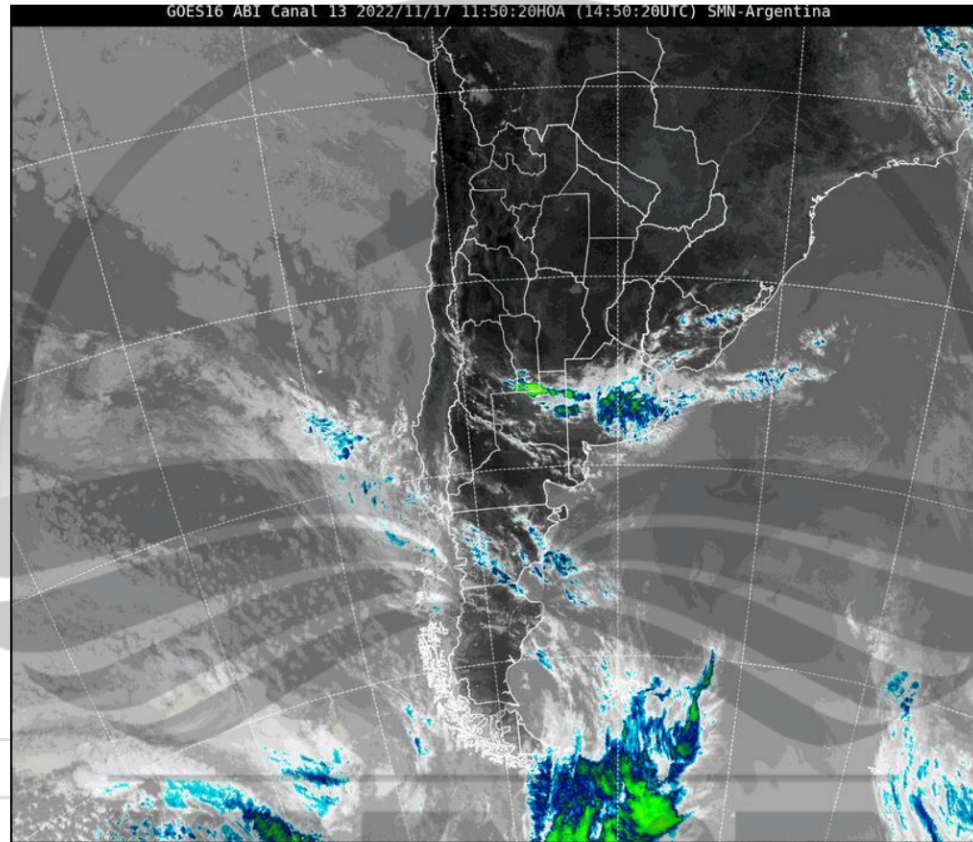
También mediante imágenes de satélite o radar podemos deducir si la atmósfera es estable o inestable.

NOTAS

ISEAP

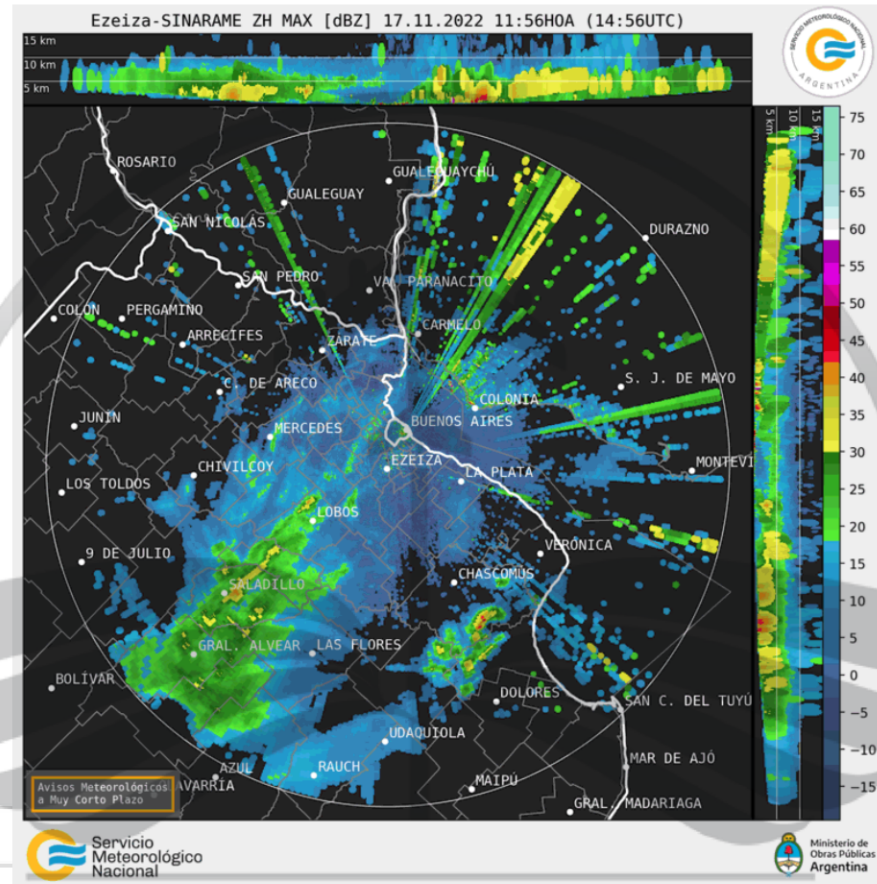
AERONAUTICAL ACADEMY

- Imagen Satelital IR



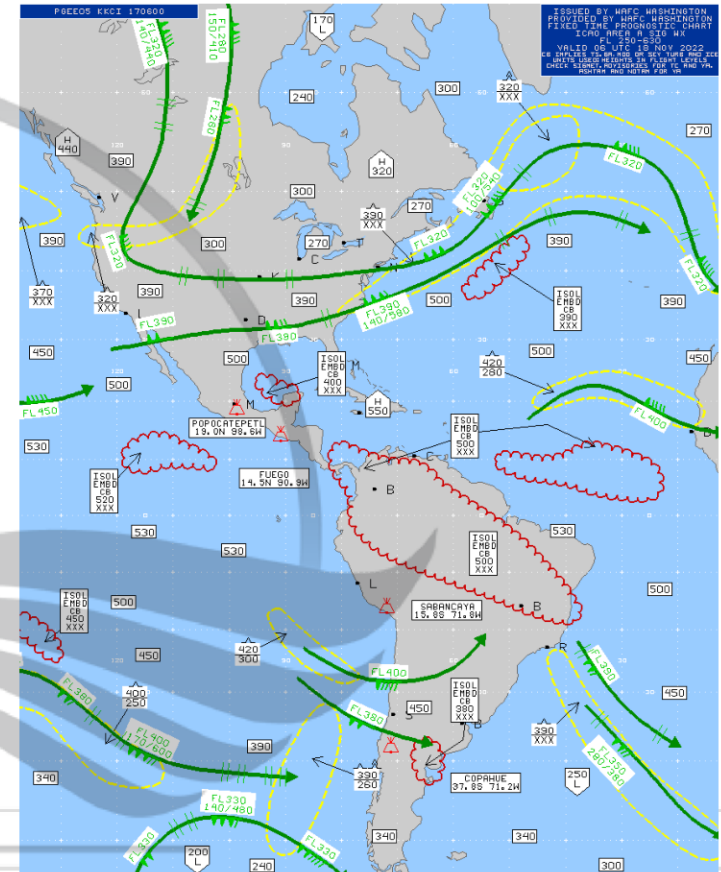
NOTAS

- Imagen radar



- Tiempo significativo

Carta en la que se representan los fenómenos meteorológicos más severos que representan peligro para la aeronavegación, pronosticados a 18 o 24 horas, por un WAFC. Entre los fenómenos más significativos se encuentran los sistemas de baja presión (Ciclones), áreas de turbulencia moderada o severa, zonas de cumulonimbos, corriente en chorro, sistemas frontales (frentes cálidos o fríos), entre otros. Estas cartas se hacen para “secciones” de la atmósfera, generalmente entre 10.000 pies y 25.000 pies de altura, y entre 25.000 pies y 63.000 pies de altura.



NOTAS

- Wintem

Los pronósticos de vientos y temperaturas en altitud consisten en datos meteorológicos procesados.

Estos pueden difundirse en dos tipos de formatos: Pronósticos en forma gráfica y mensajes en clave.

Este pronóstico se prepara para **ocho niveles** separados: 6000, 9000, 12000, 18000, 24000, 30000, 34000 y 39000 FT MSL.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Cartas de Temperaturas y Vientos

- Wintem

Está disponible diariamente con una validez progresiva de 12 horas, siendo los niveles por debajo de 18000 FT altitudes verdaderas y por encima altitudes de presión.

La Temperatura está dada en grados Celsius, presentada en dos dígitos y anteponiéndose el signo (+) o (-) por encima de los cero grados o por debajo de este. Las temperaturas sobre 24000 FT son **siempre negativas**, por lo tanto el signo (-) es omitido siempre.

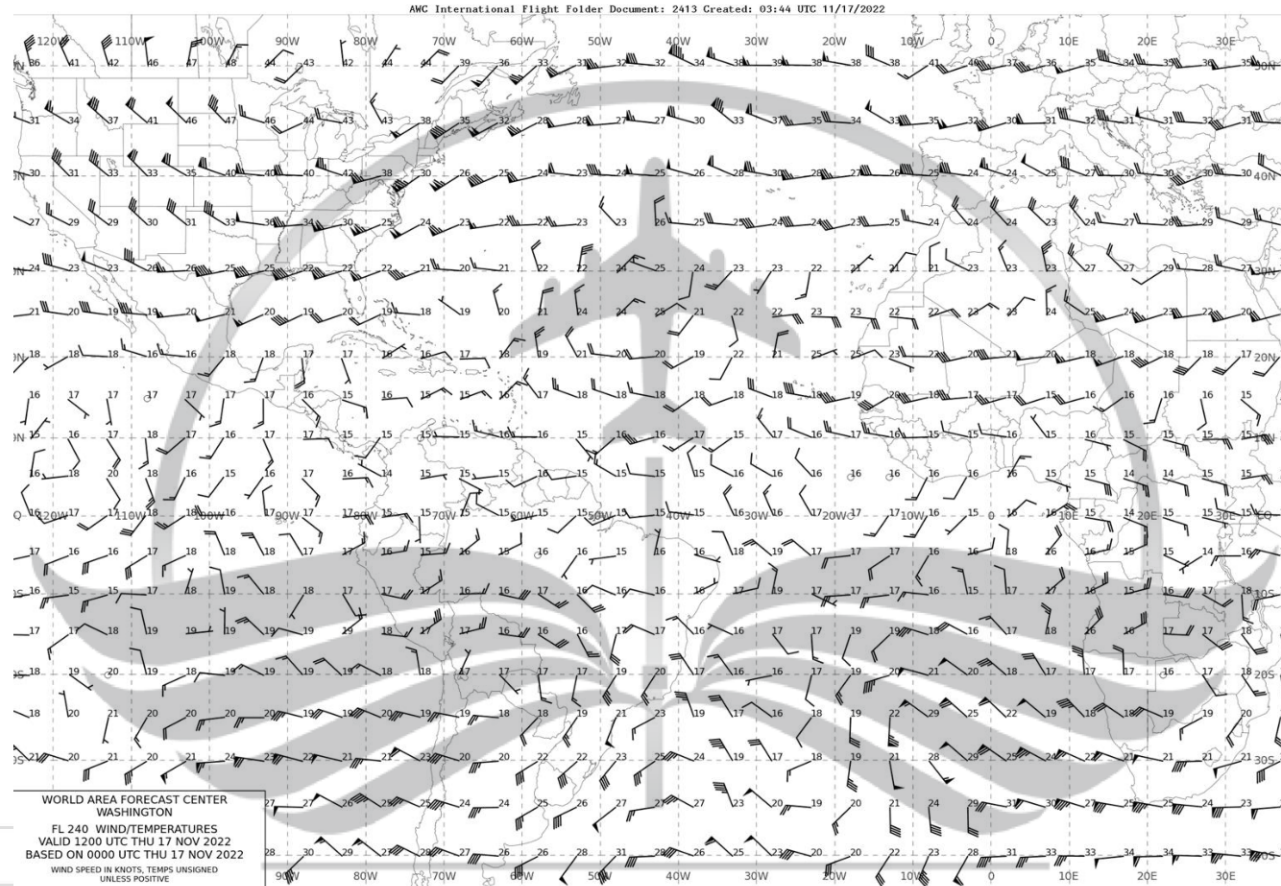
La Dirección e Intensidad del viento está codificada por un grupo de dos dígitos que muestra la dirección del viento con referencia al **norte verdadero** y en **decenas de grados** y otro grupo de dos dígitos indica la **intensidad del viento en nudos**.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Cartas de Temperaturas y Vientos





CERUTTI, Pablo Waldemar

pablocerutti@hotmail.com