



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
INSPECCION GENERAL DE MARINA
SERVICIO HIDROGRAFICO

Normas y Claves para las anotaciones del libro de Bitácora y conducción de los Cálculos Náuticos

APROBADO POR RESOLUCION
SUPERIOR DEL 23-III-1944.



MONTEVIDEO
IMPRENTA NACIONAL
1944





REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
INSPECCION GENERAL DE MARINA
SERVICIO HIDROGRAFICO

Normas y Claves para las anotaciones del libro de Bitácora y conducción de los Cálculos Náuticos

APROBADO POR RESOLUCION
SUPERIOR DEL 23-III-1944.



MONTEVIDEO
IMPRENTA NACIONAL
1944

Normas y Claves para las anotaciones del Libro de Bitacora y conducción de los Cálculos Náuticos.

Aprobado por Resolución Superior del 23-III-1944

TITULO I

Hora que se llevará en los buques de la Armada

- a) Los buques de la Armada en navegación llevarán, en el reloj de bitácora, la hora correspondiente al huso en que naveguen.
- b) En puerto tomarán la hora legal de la República o la del País en que se encuentren.
- c) Cuando naveguen por los ríos Uruguay, de la Plata o costa Atlántica del País llevarán la hora legal de la República.
- d) Los husos horarios se considerarán numerados de 1 a 12 hacia el Oeste y hacia el Este a partir del huso 0 que es aquel cuyo meridiano Central es el meridiano de Greenwich.
- e) Los husos del 1 al 12 hacia el Oeste llevarán el signo más (+), porque sus números respectivos son al mismo tiempo la cantidad exacta de horas que debe sumarse a la hora del huso para obtener la hora media civil de Greenwich.
- f) Los husos del 1 al 12 hacia el Este llevarán el signo menos (-), porque sus números respectivos son al mismo tiempo la cantidad exacta de horas que debe restarse a la hora del huso para obtener la hora media civil de Greenwich.
- g) El huso 12 se considerará dividido en 2 mitades por el meridiano de los 180°. La mitad occidental llevará el signo más y la mitad oriental el signo menos, teniendo estos signos el mismo significado que el expresado en los incisos e y f.
- h) Cuando el buque está próximo a entrar en un nuevo huso el oficial de Derrota pedirá autorización al Comandante para ajustar los relojes al nuevo huso. El Comandante decidirá respecto al momento en que el cambio ha de ser efectuado, tomando como norma la conveniencia de que él se

efectúe dentro de una hora antes o después del acontecimiento y aprovechando para el cambio el momento en que el reloj se encuentre a una hora exacta.

- i) El número del huso cuya hora es llevada a bordo será anotada en el libro de bitácora diariamente.
- j) Cuando los buques naveguen con la hora legal de la República y ésta no coincida con la del meridiano central de ningún huso, se tomará como número del huso, la longitud en horas y minutos fijada para determinar la misma.

TITULO II

Horas exactas para expresar la posición del buque

En general determinará la situación del buque o sea, la longitud y latitud, por observaciones astronómicas, por estima o demoras en la mañana cerca de las 0800; otra observación se hará al mediodía y una tercera observación en las horas de la tarde o de la noche cerca de las 2000, sin perjuicio de hacerlo cuando fuere necesario o cuando el Comandante lo indicase. Como resultado de su trabajo, presentará al Comandante en su hoja de Cálculo la posición del buque a las horas exactas 0800, 1200 y 2000 del huso y las anotará en el libro de bitácora.

TITULO III

- a) Las singladuras en navegación terminarán a las 1200 horas del huso en vigencia.

TITULO IV

Grado de aproximación de los cálculos

- a) Las cantidades empleadas en los cálculos y operaciones del oficial de Derrota se sujetarán a los siguientes grados de aproximación:

CANTIDAD	Al más próximo
Distancia (Dist.)	0'1
Latitud (φ)	0'1
Longitud (λ)	0'1
Diferencia de latitud ($\Delta\varphi$)	0'1
Diferencia de longitud ($\Delta\lambda$)	0'1
Rumbo (R)	0'1
Azimuth (Az)	0'1
Apartamiento (Δ)	0'1
Altura (h)	0'1
Diferencia de alturas (Δh)	0'1

- b) Al expresar una cantidad aproximada al décimo, si no hubiere décimos igualmente se pondrá después de la expresión entera el .0.
- c) Para redondear al grado requerido cualquier cantidad, se hará en la forma vulgarmente conocida; por ejemplo redondeando al décimo:

	16.34	será	16.3
	16.36	"	16.4
(1)	16.35	"	16.4
(1)	16.45	"	16.4
	16.349	"	16.3

TITULO V

Definición de los términos empleados en la expresión de la posición del buque

Punto Estimado.

Es el que se obtiene por los métodos de la estima, partiendo desde una posición conocida o bien determinada (Punto Fijo) y no teniendo en cuenta la corriente.

Líneas de Posición.

Son rectas o círculos que constituyen lugares geométricos de las posiciones del buque en un instante dado. Se obtienen por observaciones astronómicas (rectas de altura), demoras o distancias a puntos de tierra, enfilaciones o ángulos entre ellos.

Punto Fijo.

Es una situación exacta en longitud y latitud obtenida por el corte de dos o más líneas de posición.

Punto Aproximado.

Es la mejor posición que puede darse después de un Punto Fijo. Usualmente se determina sobre la base del Punto Estimado teniendo en cuenta la corriente, circunstancias de mar o viento y otros

(1) Cuando se esté exactamente en el medio de los valores del grado requerido, se tomará la cifra par.

factores tales como sondajes, demoras radiogoniométricas, etc. Contándose con una línea de posición el Punto Aproximado correspondiente a la hora de la observación estará siempre sobre esa línea. En General tratándose de una recta de altura, se tomará como Punto Aproximado el Punto Determinativo de la misma, aunque habrá casos en que se preferirá adoptar como Aproximado otro punto de la recta

Punto Determinativo de una recta de altura.

Es el punto en que la línea del azimuth del astro trazada desde el Punto Estimado corta la recta

TITULO VI

Del libro de cálculo del Oficial de Derrota. — Artículo 169, inciso 4.º del R. S. A. Título III

- a) El libro de cálculos a que hace mención el Título III, artículo 169, inciso 4.º del R.S.A., se compondrá de los presentes modelos de hojas de cálculos archivadas diariamente en una carpeta especial a medida que los cálculos se fueren desarrollando.
- b) El Servicio Hidrográfico proveerá a cada Unidad las carpetas especiales a que se hace mención en este Título.
- c) En circunstancias normales se considera obligatorio el empleo de estas hojas por el oficial de Derrota, a excepción de la fórmula coseno-verso para el cálculo de la altura estimada. A ese respecto se deja al oficial libertad para elegir otros métodos siempre que se ajusten al grado de aproximación requerido por el Título IV.
- d) Cuando se empleen tablas que —como las más modernas— utilizan “puntos supuestos” como argumentos de entrada, se reducirán los resultados para expresarlos con relación al punto estimado.

TITULO VII

- a) Adóptase el nuevo modelo de Libro de Bitácora, que será refrendado por el Jefe del Servicio Hidrográfico de la Marina (artículo 3.º, inciso k del R. O. del S/H.).

Explicaciones anexas a las hojas de cálculos. — Abreviaturas empleadas en las hojas de cálculo

- Hb Hora del reloj de bitácora siempre ajustado al huso.
- Hc Hora de cronómetro.
- Ba Estado absoluto del cronómetro.

- HMG Hora media civil del meridiano de Greenwich.
- E 12^h — ecuación de tiempo (Nautical Almanac).
- AHG Angulo horario con respecto al meridiano de Greenwich.
- R Ascensión recta del Sol \pm 12^h (Nautical Almanac).
- HSG Hora sidérea del meridiano de Greenwich.
- α Ascensión recta.
- AHL Angulo horario local.
- t Angulo “meridiano” formado por el círculo horario del astro y el meridiano superior y contado hacia el Oeste o hacia el Este de cero a 12 horas o de 0 a 180°.
- s Error de índice del sextante.
- hs Altura leída en el limbo del sextante.
- Corr. Corrección a la altura leída en el limbo del sextante. Suma del error de índice y de la corrección extraída de las tablas.
- hv Altura verdadera.
- ne Altura estimada.
- Δh Diferencia entre las alturas verdadera y estimada.
- MDV Medio día verdadero.
- Az Azimuth.
- INT Intervalo para el medio día verdadero.
- Pf Punto fijo.
- Pe Punto estimado.
- Pa Punto aproximado.
- Pd Punto determinativo.

HMG y Hb del MDV

La planilla está dispuesta para la determinación de estos elementos a partir de la HMG de la recta de la mañana sumándole a esa hora el Intervalo para el medio día verdadero que se calcula aparte.

Intervalo para el mediodía verdadero (INT)

Es el tiempo que debe transcurrir entre la observación de la mañana y el medio día verdadero del buque. Suponiendo que se ha obtenido una buena longitud en la observación de la mañana, la planilla dispone el cálculo del Intervalo para el medio día verdadero aplicando esa longitud al ángulo horario de Greenwich de aquella observación AGH, con lo que se obtiene el AHL y el ángulo meridiano t.

El valor de t en horas, es igual al Intervalo en el supuesto de que el buque estuviese fondeado o navegando sobre el meridiano con rumbo Norte o Sur y equivale al tiempo demorado por el Sol en llegar al meridiano del buque moviéndose en su carrera diurna a la velocidad de 900 minutos de arco por hora.

Navegando el buque con alguna componente hacia el Este u

Oeste, la velocidad de acercamiento Sol-buque es en general distinta y puede ser necesaria una corrección al Intervalo referido.

Supongamos por vía de ejemplo que el Intervalo calculado en el supuesto del buque fondeado o navegando al Norte o Sur hubiese sido de 3^h45^m que convertido a minutos son 225^m pero que éste estuviese navegando con una componente hacia el E de $\Delta\lambda'$ horaria igual a 12'. La velocidad de acercamiento Sol-buque es en este caso de 900 + 12 y haciendo una simple proporción el Intervalo corregido será entonces de:

$$225 \frac{900'}{900' + 12'} = 222^m = 3^h42^m.$$

Dándole ahora al buque una $\Delta\lambda$ horaria de 12 millas hacia el Oeste el Intervalo hubiese sido:

$$225 \frac{900'}{900' - 12'} = 228^m = 3^h48^m.$$

El factor $\frac{900'}{900' + \Delta\lambda'}$ se halla tabulado en las tablas publicadas por la Oficina Hidrográfica de los EE. UU. (H.O. N.º 9 - Useful Tables) bajo el nombre de "Noon Interval Factor", pero no existe inconveniente en calcularlo sin tablas cuando las circunstancias lo hagan necesario o conveniente.

Renglones en blanco en el cálculo del horario

Para pasar de la HMG al AHG se han dejado cuadro renglones en blanco.

De esa manera la planilla puede ser usada sin inconveniente para el cálculo del horario de cualquier astro, usando tanto el método del Almanaque inglés como el de los ángulos horarios tabulados en el Almanaque tipo americano.

Claves para las anotaciones Meteorológicas

Estado del tiempo

Se empleará para su anotación la clave literal propuesta inicialmente por el Almirante Sir Francis Beaufort y que se transcribe a continuación:

NOTACION LITERAL	Palabra Inglesa de la cual se extrajo inicialmente la notación literal	TÉRMINO EN CASTELLANO
b	blue	cielo despejado
bc	blue-cloudy	mitad del cielo nublado
c	cloudy	3/4 nublado
o	overcast	cielo completamente nublado
e	wet air	aire húmedo. Precipitación de agua sobre los objetos sin caída de lluvia.
f	fog	niebla (visibilidad menor de 1000 metros)
m	mist	neblina (visibilidad entre 1000 y 2000 metros)
z	haze	calina (con visibilidad mayor de 2000 metros)
l	lightning	relámpagos
t	thunder	truenos
u	ugly	cielo fosco, amenazante
d	drizzle	llovizna
w	dew	rocío
r	rain	lluvia
rs	sleet	lluvia-nieve
s	snow	nevada
p	passing showers	chubascos
h	hall	granizo
tlr	thunder-storm (thunder-lightning-rain)	truenos, relámpagos y lluvia (tormenta)
q	squall	golpes de viento. Turbonadas

NOTA I En la anotación del tiempo la letra repetida indica que el fenómeno es continuo.

Para indicar que es intenso se usa la misma letra mayúscula.

Para indicar que es débil se emplea el subfijo o.

Para indicar que es intermitente se antepone al símbolo Beaufort la letra i.

efectúe dentro de una hora antes o después del acontecimiento y aprovechando para el cambio el momento en que el reloj se encuentre a una hora exacta.

- i) El número del huso cuya hora es llevada a bordo será anotada en el libro de bitácora diariamente.
- j) Cuando los buques naveguen con la hora legal de la República y ésta no coincida con la del meridiano central de ningún huso, se tomará como número del huso, la longitud en horas y minutos fijada para determinar la misma.

TITULO II

Horas exactas para expresar la posición del buque

En general determinará la situación del buque o sea, la longitud y latitud, por observaciones astronómicas, por estima o demoras en la mañana cerca de las 0800; otra observación se hará al mediodía y una tercera observación en las horas de la tarde o de la noche cerca de las 2000, sin perjuicio de hacerlo cuando fuere necesario o cuando el Comandante lo indicase. Como resultado de su trabajo, presentará al Comandante en su hoja de Cálculo la posición del buque a las horas exactas 0800, 1200 y 2000 del huso y las anotará en el libro de bitácora.

TITULO III

- a) Las singladuras en navegación terminarán a las 1200 horas del huso en vigencia.

TITULO IV

Grado de aproximación de los cálculos

- a) Las cantidades empleadas en los cálculos y operaciones del oficial de Derrota se sujetarán a los siguientes grados de aproximación:

CANTIDAD	Al más próximo
Distancia (Dist.)	0'1
Latitud (φ)	0'1
Longitud (λ)	0'1
Diferencia de latitud ($\Delta\varphi$)	0'1
Diferencia de longitud ($\Delta\lambda$)	0'1
Rumbo (R)	0'1
Azimuth (Az)	0'1
Apartamiento (Δ)	0'1
Altura (h)	0'1
Diferencia de alturas (Δh)	0'1

- b) Al expresar una cantidad aproximada al décimo, si no hubiere décimos igualmente se pondrá después de la expresión entera el .0.
- c) Para redondear al grado requerido cualquier cantidad, se hará en la forma vulgarmente conocida; por ejemplo redondeando al décimo:

	16.34	será	16.3
	16.36	"	16.4
(1)	16.35	"	16.4
(1)	16.45	"	16.4
	16.349	"	16.3

TITULO V

Definición de los términos empleados en la expresión de la posición del buque

Punto Estimado.

Es el que se obtiene por los métodos de la estima, partiendo desde una posición conocida o bien determinada (Punto Fijo) y no teniendo en cuenta la corriente.

Líneas de Posición.

Son rectas o círculos que constituyen lugares geométricos de las posiciones del buque en un instante dado. Se obtienen por observaciones astronómicas (rectas de altura), demoras o distancias a puntos de tierra, enfilaciones o ángulos entre ellos.

Punto Fijo.

Es una situación exacta en longitud y latitud obtenida por el corte de dos o más líneas de posición.

Punto Aproximado.

Es la mejor posición que puede darse después de un Punto Fijo. Usualmente se determina sobre la base del Punto Estimado teniendo en cuenta la corriente, circunstancias de mar o viento y otros

(1) Cuando se esté exactamente en el medio de los valores del grado requerido, se tomará la cifra par.

factores tales como sondajes, demoras radiogoniométricas, etc. Con-
tándose con una línea de posición el Punto Aproximado correspon-
diente a la hora de la observación estará siempre sobre esa línea. En
General tratándose de una recta de altura, se tomará como Punto
Aproximado el Punto Determinativo de la misma, aunque habrá casos
en que se preferirá adoptar como Aproximado otro punto de la recta

Punto Determinativo de una recta de altura.

Es el punto en que la línea del azimuth del astro trazada desde
el Punto Estimado corta la recta.

TITULO VI

**Del libro de cálculo del Oficial de Derrota. — Artículo 169,
inciso 4.º del R. S. A. Título III**

- a) El libro de cálculos a que hace mención el Título III, ar-
tículo 169, inciso 4.º del R.S.A., se compondrá de los pre-
sentes modelos de hojas de cálculos archivadas diariamente
en una carpeta especial a medida que los cálculos se fueren
desarrollando.
- b) El Servicio Hidrográfico proveerá a cada Unidad las car-
petas especiales a que se hace mención en este Título.
- c) En circunstancias normales se considera obligatorio el em-
pleo de estas hojas por el oficial de Derrota, a excepción de
la fórmula coseno-verso para el cálculo de la altura esti-
mada. A ese respecto se deja al oficial libertad para elegir
otros métodos siempre que se ajusten al grado de aproxima-
ción requerido por el Título IV.
- d) Cuando se empleen tablas que —como las más modernas—
utilizan “puntos supuestos” como argumentos de entrada,
se reducirán los resultados para expresarlos con relación al
punto estimado.

TITULO VII

- a) Adóptase el nuevo modelo de Libro de Bitácora, que será
refrendado por el Jefe del Servicio Hidrográfico de la Ma-
rina (artículo 3.º, inciso k del R. O. del S/H.).

**Explicaciones anexas a las hojas de cálculos. — Abreviaturas
empleadas en las hojas de cálculo**

- Hb Hora del reloj de bitácora siempre ajustado al huso.
Hc Hora de cronómetro.
Ea Estado absoluto del cronómetro.

- HMG Hora media civil del meridiano de Greenwich.
E 12^h — ecuación de tiempo (Nautical Almanac).
AHG Angulo horario con respecto al meridiano de Greenwich.
R Ascensión recta del Sol \pm 12^h (Nautical Almanac).
HSG Hora sidérea del meridiano de Greenwich.
 α Ascensión recta.
AHL Angulo horario local.
t Angulo “meridiano” formado por el círculo horario del astro
y el meridiano superior y contado hacia el Oeste o hacia el
Este de cero a 12 horas o de 0 a 180°.
 ϵ Error de índice del sextante.
hs Altura leída en el limbo del sextante.
Corr. Corrección a la altura leída en el limbo del sextante. Suma
del error de índice y de la corrección extraída de las tablas.
hv Altura verdadera.
ne Altura estimada.
 Δh Diferencia entre las alturas verdadera y estimada.
MDV Medio día verdadero.
Az Azimuth.
INT Intervalo para el medio día verdadero.
Pf Punto fijo.
Pe Punto estimado.
Pa Punto aproximado.
Pd Punto determinativo.

HMG y Hb del MDV

La planilla está dispuesta para la determinación de estos ele-
mentos a partir de la HMG de la recta de la mañana sumándole a
esa hora el Intervalo para el medio día verdadero que se calcula
aparte.

Intervalo para el mediodía verdadero (INT)

Es el tiempo que debe transcurrir entre la observación de la
mañana y el medio día verdadero del buque. Suponiendo que se ha
obtenido una buena longitud en la observación de la mañana, la
planilla dispone el cálculo del Intervalo para el medio día verda-
dero aplicando esa longitud al ángulo horario de Greenwich de
aquella observación AGH, con lo que se obtiene el AHL y el
ángulo meridiano t.

El valor de t en horas, es igual al Intervalo en el supuesto de
que el buque estuviese fondeado o navegando sobre el meridiano con
rumbo Norte o Sur y equivale al tiempo demorado por el Sol en
llegar al meridiano del buque moviéndose en su carrera diurna apa-
rente a la velocidad de 900 minutos de arco por hora.

Navegando el buque con alguna componente hacia el Este u

Oeste, la velocidad de acercamiento Sol-buque es en general distinta y puede ser necesaria una corrección al Intervalo referido.

Supongamos por vía de ejemplo que el Intervalo calculado en el supuesto del buque fondeado o navegando al Norte o Sur hubiese sido de 3^h45^m que convertido a minutos son 225^m pero que éste estuviese navegando con una componente hacia el E de $\Delta\lambda'$ horaria igual a 12'. La velocidad de acercamiento Sol-buque es en este caso de 900 + 12 y haciendo una simple proporción el Intervalo corregido será entonces de:

$$225 \frac{900'}{900' + 12'} = 222^m = 3^h42^m.$$

Dándole ahora al buque una $\Delta\lambda$ horaria de 12 millas hacia el Oeste el Intervalo hubiese sido:

$$225 \frac{900'}{900' - 12'} = 228^m = 3^h48^m.$$

El factor $\frac{900'}{900' + \Delta\lambda'}$ se halla tabulado en las tablas publicadas por la Oficina Hidrográfica de los EE. UU. (H.O. N.º 9 - Useful Tables) bajo el nombre de "Noon Interval Factor", pero no existe inconveniente en calcularlo sin tablas cuando las circunstancias lo hagan necesario o conveniente.

Renglones en blanco en el cálculo del horario

Para pasar de la HMG al AHG se han dejado cuadro renglones en blanco.

De esa manera la planilla puede ser usada sin inconveniente para el cálculo del horario de cualquier astro, usando tanto el método del Almanaque inglés como el de los ángulos horarios tabulados en el Almanaque tipo americano.

Claves para las anotaciones Meteorológicas

Estado del tiempo

Se empleará para su anotación la clave literal propuesta inicialmente por el Almirante Sir Francis Beaufort y que se transcribe a continuación:

NOTACION LITERAL	Palabra Inglesa de la cual se extrajo inicialmente la notación literal	TÉRMINO EN CASTELLANO
b	blue	cielo despejado
bc	blue - cloudy	mitad del cielo nublado
c	cloudy	3/4 nublado
e	overcast	cielo completamente nublado
e	wet air	aire húmedo. Precipitación de agua sobre los objetos sin caída de lluvia
f	fog	niebla (visibilidad menor de 1000 metros)
m	mist	neblina (visibilidad entre 1000 y 2000 metros)
z	haze	calima (con visibilidad mayor de 2000 metros)
l	lightning	relámpagos
t	thunder	truenos
u	ugly	cielo fosco, amenazante
d	drizzle	llovizna
w	dew	rocío
r	rain	lluvia
rs	sleet	lluvia - nieve
s	snow	nevada
p	passing showers	chubascos
h	hail	granizo
tr	thunder - storm (thunder - lightning-rain)	truenos, relámpagos y lluvia (tormenta)
q	squall	golpes de viento. Turbonadas

NOTA I En la anotación del tiempo la letra repetida indica que el fenómeno es **continuo**.

Para indicar que es **intenso** se usa la misma letra mayúscula.

Para indicar que es **débil** se emplea el subfijo o.

Para indicar que es **intermitente** se antepone al símbolo Beaufort la letra i.

Para indicar que ocurre a la vista pero no sobre el buque se le antepone la letra j.

NOTA II Pueden usarse anotaciones compuestas de varias letras a los efectos de indicar la ocurrencia de fenómenos simultáneos. Por ejemplo:

rh	.....	lluvia y granizo
r	.....	lluvia
rr	.....	lluvia continua
ir	.....	lluvia intermitente
R	.....	lluvia fuerte
r ^o	.....	lluvia continua débil
jr	.....	lluvia a la vista pero no sobre el buque

Definición de algunos términos Meteorológicos que figuran en la clave para el estado del tiempo.

Niebla y Neblina. — Ambos términos expresan una reducción de la visibilidad debido a la condensación del vapor de agua del aire en gotitas microscópicamente pequeñas. La diferencia entre niebla y neblina sólo se refiere a la intensidad del fenómeno.

Por convención internacional el nombre de **niebla**, se aplica cuando los objetos no son visibles a una distancia de 1.000 metros, o dicho de otra manera, cuando la visibilidad se extiende a lo más, hasta una distancia de media milla.

Siendo la visibilidad mayor de media milla, pero menor de una, se dará al fenómeno el nombre de **neblina**.

Calima o Bruma. — Son términos que se aplican más vagamente a la opacidad atmosférica, no muy intensa, producida en general, con tiempo seco por la presencia de humo, partículas sólidas o polvillo mantenido en suspensión en el aire.

El término calima (también se dice calina), sirve más especialmente aún para designar la turbidez que, en las capas bajas de la atmósfera, produce la mezcla y agitación de las corrientes de aire de diferente densidad al ser calentada la capa inferior por contacto con la superficie terrestre.

Llovizna. — Es una precipitación formada por gotitas de agua muy pequeñas pero muy numerosas, que parecen casi flotar en el aire y en consecuencia hacen visibles los más débiles movimientos atmosféricos.

La llovizna cae de una capa baja, bastante continua y densa de stratus los cuales pueden llegar a tocar el suelo dando entonces la niebla.

Para no confundir la llovizna con una lluvia débil, se dan dos criterios: 1) las gotas de la llovizna al caer sobre el agua absolutamente calma no producen efecto aparente alguno; 2) la llovizna es característicamente acompañada de una visibilidad horizontal menor de 2 millas.

Lluvia. — La definición exacta de este término corresponde a una precipitación más bien continua de gotas de agua en estado líquido que se desprende de una capa de nubes continua.

La evolución normal del cielo que precede a la lluvia es la

siguiente: Una capa de altostratus se espesa y desciende hasta transformarse en una capa de nimbrostratus. Esta por lo común se forma progresivamente de nubes muy bajas y desgarradas, que aparecen al principio aisladas pero que después se van soldando hasta formar una capa casi continua en los intersticios de la cual se percibe con frecuencia el nimbostratus.

Generalmente la lluvia aparece después de la formación de estas nubes muy bajas y desgarradas, pero en ciertos casos la precipitación antecede a su formación o puede ocurrir que ellas no se formen en absoluto.

Con menos frecuencia la capa de nimbostratus puede provenir de la evolución de un stratocumulus.

Nieve. — Precipitación de cristales de hielo, los cuales generalmente se juntan al caer formando copos. Cuando nieva, las condiciones y el aspecto del cielo son iguales a los que se presentan para la lluvia. Si las capas inferiores de la atmósfera están a temperatura notablemente superior a 0° C., la nieve al descender se licúa completamente transformándose en lluvia o parcialmente dando lugar a la agua-nieve o sea lluvia y nieve mezcladas (en inglés: sleet).

Chubascos. — Llamados por algunos chaparrones o aguaceros.

Los chubascos son producidos por nubes aisladas (cumulonimbus) y por lo tanto son precipitaciones de corta duración, pero a menudo, de gran intensidad y formadas por gotas relativamente grandes.

La precipitación en forma de chubasco se caracteriza no sólo por la rapidez con que se inicia y termina sino también y sobre todo, por el aspecto del cielo. Este se presenta por momentos oscuro, amenazador y cargado de nubes (cumulonimbus) y por momentos las nubes se abren apareciendo claro, brillante y a menudo de un color azul muy profundo. Puede suceder que la lluvia no cese completamente entre cada chubasco; en ese caso, el arribo de cada uno de ellos es marcado por un oscurecimiento repentino y un aumento súbito de la precipitación.

Tormenta. — Las tormentas son perturbaciones de carácter local que consisten en precipitaciones acompañadas de manifestaciones eléctricas (truenos y relámpagos), al mismo tiempo que aquéllas o durante la hora anterior.

A menudo las tormentas son acompañadas por fuertes golpes de viento de breve duración (turbonadas).

Las tormentas son siempre producidas por el ascenso violento de masas de aire húmedo. La nube que se origina en el aire húmedo ascendente es el cumulonimbus y de ahí que las tormentas siempre se desarrollan en conexión con esas nubes. Puede darse en ellas el granizo.

Turbonadas o Golpes de viento. — Fuertes y repentinos golpes de viento de breve duración aunque más largos que una ráfaga.

ESTADO DEL MAR

Esta observación se refiere al estado de agitación del mar producido por el viento reinante en el lugar y en el momento de la observación. En inglés se titula: sea.

La escala internacional es la que sigue a continuación:

NUMERO DE LA ESCALA	En Castellano	Equivalente en Inglés
0	Calma	Calm
1	Llana	Smooth
2	Rizada	Slight
3	Marejadilla	Moderate
4	Marejada	Rough
5	Gruesa	Very Rough
6	Muy gruesa	High
7	Arbolada	Very High
8	Montañosa	Precipitous
9	Confusa	Confused

NOTA I Conviene consultar la correspondencia entre el estado de agitación del mar y la fuerza del viento reinante que se encuentra en la descripción de la escala Beaufort del viento.

NOTA II Mar de fondo, mar de leva, o mar sorda (en inglés: swell). Es la ondulación que a veces se propaga desde lugares distantes producida por vientos que han reinado en aquellas regiones.

El libro de bitácora no tiene una columna reservada para su anotación, pero ésta deberá hacerse, cuando revista importancia en los "acontecimientos" de cada guardia.

VISIBILIDAD

Las observaciones de visibilidad deben ser hechas de acuerdo con la escala internacional que sigue a continuación.

Cuando no sea posible determinar con justeza qué número de la escala corresponda, la anotación será hecha empleando el buen juicio del observador; para lo cual se añade a la escala propiamente dicha una relación de las perturbaciones de la misma que son producidas por los hidrometeoros más comunes.

VISIBILIDAD HORIZONTAL

Cifra	Observaciones diurnas	Nombre	INTENSIDAD APROXIMADA DEL FENÓMENO PERTURBADOR DE LA VISIBILIDAD		
			Niebla, neblina o calima	Llovizna	Lluvia
0	Objetos invisibles a 50 metros (o 1/4 cable)	Malísima	Niebla muy densa	—	—
1	Los objetos no son visibles a 200 metros (o 1 cable)	Muy mala	Niebla densa	—	—
2	Los objetos no son visibles a 500 metros (o 2 cables)	Mala	Niebla algo densa	—	—
3	Los objetos no son visibles a 1.000 metros (o 4 cables) ...	Mala	Niebla moderada	Densa	Muy fuerte
4	Los objetos no son visibles a 2.000 metros (o 1 milla)	Escasa	Neblina	Moderada	Fuerte
5	Los objetos no son visibles a 4.000 metros (o 2 millas) ...	Mediana	Neblina ligera o calima	Débil	Fuerte
6	Los objetos no son visibles a 10.000 metros (o 5 millas) ...	Buena	Neblina ligera o calima	—	Moderada
7	Los objetos no son visibles a 10 millas .	Muy buena	—	—	Débil
8	Los objetos no son visibles a 30 millas .	Excelente	—	—	Muy débil
9	Los objetos son visibles a más de 30 millas ...	Ilimitada	—	—	—

Las equivalencias entre distancias expresadas en metros y en cables son aproximadas.

Estos nombres del concepto de visibilidad expresado en cifras fueron propuestos en forma provisoria para los países americanos de habla castellana por la Comisión Regional III (Sud América) de la Organización Meteorológica Internacional (O.M.I.) reunida en Montevideo en febrero de 1939.

DIRECCION DEL VIENTO

La dirección del viento que se anotará en el libro de bitácora, será la del viento verdadero y no la del viento aparente.

La mejor manera de estimar la dirección del viento verdadero es utilizando la línea de las crestas de los más pequeños rizos de la superficie del mar, los cuales son perpendiculares a la dirección del viento y muy sensibles a las variaciones que aquella pueda experimentar. Con vientos de fuerza 7 (Beaufort) o más, su dirección puede ser correctamente estimada observando las bandas de espuma que comienzan entonces a extenderse en la dirección del viento.

Por la noche, en que no podrán distinguirse los rizos de la superficie del mar, o cuando la fuerte lluvia haga difícil su observación, se podrá hacer uso del viento "aparente" corregido por el rumbo y la velocidad del buque.

Los cambios rápidos y pronunciados del viento tanto en dirección como en fuerza, deben ser anotados en forma especial, en los "acontecimientos" de la guardia, especificando la hora, la dirección del cambio y la fuerza en la escala Beaufort, por ejemplo: A las 10 horas el viento saltó del N. 3 por el W al SW.8.

FUERZA DEL VIENTO

La escala aún en uso es la escala del Almirante Sir Francis Beaufort la cual fué enunciada en el año 1808 y estaba destinada a las observaciones efectuadas en una fragata con el aparejo de aquellos tiempos. Modernamente la Organización Meteorológica Internacional, le ha agregado los límites de velocidades que mejor concuerdan con las fuerzas expresadas por los números de la escala.

ESCALA BEAUFORT PARA LA EXPRESION DE LA FUERZA DEL VIENTO

NÚMERO DE LA ESCALA	Metros por segundo	Km. por hora	Millas por hora	Denominación (1)	Denominación en Inglés
0	0- 0,5	0- 1	0- 1	Calma	Light
1	0,6- 1,7	2- 6	2- 3	Ventolina	Light
2	1,8- 3,3	7- 12	4- 6	Suave	Light
3	3,4- 5,2	13- 18	7-10	Leve	Gentle
4	5,3- 7,4	19- 26	11-14	Moderado	Moderate
5	7,5- 9,8	27- 35	15-19	Regular	Fresh
6	9,9-10,4	36- 44	20-24	Fuerte	Strong
7	12,5-15,2	45- 54	25-30	Muy fuerte	Strong
8	15,3-18,2	55- 65	31-35	Temporal	Gale
9	18,3-21,5	66- 77	36-41	Temporal fuerte	Gale
10	21,6-25,1	78- 90	42-48	Temporal muy fuerte	Whole Gale
11	25,2-29	91-104	49-56	Tempestad	Storm
12	más de 29	más de 104	más de 56	Huracán	Hurricane

La apariencia del mar es el mejor índice para estimar la fuerza del viento verdadero.

La siguiente tabla relaciona los números de la escala Beaufort con las apariencias del mar y con los números de la escala de estados del mar.

Se supone el barco en aguas abiertas y profundas y que la dirección del viento y su fuerza hayan permanecido prácticamente constantes por un período de tiempo suficiente como para que la superficie del mar se encuentre en equilibrio, por así decirlo, con el viento.

(1) Nombres adoptados en forma provisoria por la reunión de la Comisión Regional III (Sud América) de la Organización Meteorológica Internacional reunida en Montevideo en febrero de 1939.

NÚMERO DE LA ESCALA BEAUFORT	Estado correspondiente del mar	Descripción del estado del mar
0	0	Superficie del mar lisa como un espejo.
1	1	El mar comienza a rizarse en partes.
2	2	Se forman olas cortas pero bien marcadas; empiezan a romper las crestas; la espuma no es blanca sino de aspecto vidrioso.
3	3	Se forman olas largas con copetes de espuma blanca bien caracterizados. La mar producida por el viento es bien definida y se distingue fácilmente de cualquier mar de fondo que pudiese existir. Al romper produce un murmullo que se extingue prontamente.
4	4	Se forman olas más largas, con crestas de espuma blanca por todas partes. El mar rompe con un murmullo constante.
5	5	Comienzan a formarse olas altas; las zonas de espuma blanca cubren gran superficie. El mar al romper produce un ruido sordo de rodamiento.
6	6	El mar se alborota. La espuma blanca que se forma al romper las crestas comienza a disponerse en bandas en la dirección del viento.
7	7	Aumentan notablemente la altura y la longitud de las olas y de sus crestas. La espuma se dispone en bandas estrechas en la dirección del viento.
8	8	Se desarrollan olas altas con largas crestas volcándose a modo de cascadas; las grandes superficies cubiertas de espuma se disponen rápidamente en bandas blancas en la dirección del viento; el mar adquiere en su conjunto un aspecto blanqueado.
9	9	Las olas se hacen tan altas que a intervalos las naves a la vista desaparecen en sus senos. El mar está cubierto de espuma blanca dispuesta en bandas en la dirección del viento y el ruido que produce es fuerte y ensordecedor. El aire está de tal modo lleno de agua pulverizada por el viento, que la visibilidad de los objetos lejanos se vuelve imposible.
10	10	
11	11	
12	12	

NOTA. — Es bueno hacer notar que los vientos superiores a 9 comenzarán a encontrarse en las proximidades de los centros ciclónicos donde la dirección y la intensidad van cambiando rápidamente y por lo tanto en general, la mar no corresponderá al viento que en ese mismo momento esté soplando.

NUBES

Se procurará clasificar la clase de nubes predominantes. En el caso de que existan dos o más capas distintas de nubes, serán predominantes las que cubran la mayor proporción del cielo.

Se atenderá para expresar la observación de la clase de nubes a la siguiente clasificación que pertenece al Código Internacional de Nubes:

NUBES SUPERIORES

(Nivel inferior: 6.000 metros)

Cirrus	Ci
Cirrocumulus	Cc
Cirrostratus	Cs

Estas nubes superiores son constituidas todas por cristales de hielo.

NUBES MEDIAS

(Nivel superior: 6.000 metros. Nivel inferior: 2.000 metros)

Alto cumulus	Ae
Alto stratus	As

NUBES INFERIORES

(Nivel superior medio: 2.000 metros. Nivel inferior: próximo al suelo)

Strato cumulus	Sc
Stratus	St
Nimbostratus	Ns

NUBES DE DESARROLLO VERTICAL

(Nivel superior: el de los cirrus. Nivel inferior medio: 500 metros)

Cumulus	Cu
Cumulonimbus	Cb

Descripción de las clases de nubes según el Código Internacional

Cirrus (Ci)

Nubes aisladas, delicadas, de estructura fibrosa, sin sombras propias, generalmente de color blanco, a menudo con brillo de seda.

Los cirrus presentan las formas más variadas: como copos aislados, trazos dibujados sobre el cielo azul, hilos ramificados a modo de plumas, hilos curvados que terminan en mechones, etc. A menudo están dispuestos en bandas que atraviesan una parte de la bóveda celeste, como arcos de círculo máximo y que, por efecto de perspectiva, convergen hacia un punto o hacia dos puntos opuestos del horizonte.

Los cirrus son siempre formados por cristales de hielo y su transparencia es debida al estado de dispersión de esos cristales.

Antes de la salida y después de la puesta del Sol, los cirrus se tiñen algunas veces de amarillo o de rojo vivo. Se iluminan mucho antes que las otras nubes y se apagan mucho más tarde: algún tiempo después de la puesta del Sol, toman un tinte gris. Por otra parte, a cualquier hora del día, los cirrus próximos al horizonte toman con frecuencia un tinte amarillento debido al gran espesor de aire atravesado por el rayo visual a causa de la gran distancia.

CIRROCUMULUS (Cc)

Capa o banco cirroso compuesto de pequeños copos o de bolas muy pequeñas, sin sombras. Dispuestos, bien en grupo, bien en filas, con más frecuencia, en arrugas semejantes a las que se observa en la arena de las playas.

Los Cc representan, en general, un estado degenerado de los Cirrus y de los Cirrostratus, y en ese caso, los bancos, en estado de transformación conservan frecuentemente en algunos sitios una estructura filamentosas.

El verdadero Cirrocumulus es una forma rara, y es preciso no confundirle con los pequeños Alto cumulus que orlan los bancos de Alto cumulus.

CIRROSTRATUS (Cs)

Velo blanquecino de muy débil espesor que no borra los contornos de los disco solar o lunar, pero que da lugar a la formación de halos (1) alrededor de estos astros. Unas veces es completamente difuso, limitándose a dar al cielo un aspecto lechoso, otras muestra, con más o menos claridad una estructura fibrosa de filamentos enmarañados.

Podría confundirse un velo de Cirrostratus con un velo lechoso de bruma, de aspecto semejante; se los distingue por el fenómeno de halo solar o lunar, que tiene casi siempre lugar en los Cirrostratus.

ALTOCUMULUS (Ac)

Capa o banda compuesta de laminillas o guijarros. — Los elementos más pequeños de la capa dispuestos regularmente son pequeños y delgados, con o sin partes sombrías.

Estos elementos están dispuestos en grupos, en filas o en rollos, siguiendo una o dos direcciones y están a veces tan juntos que sus bordes se juntan.

Los bordes de los elementos delgados y translúcidos presentan a veces irisaciones que son casi características de este género de nubes.

Los límites entre los cuales se pueden encontrar Altoecumulus son extremadamente extensos.

En las altitudes más elevadas, los Altoecumulus constituidos por elementos de pequeñas dimensiones parecen Cirrocumulus; se distinguen de ellos por no poseer ninguno de los caracteres atribuidos a los Cirrocumulus, es decir:

- 1) Solidaridad con Ci o Cs; 2) Evolución a partir de los Ci o Cs.

En los niveles inferiores los Altoecumulus nacen, a veces, por una extensión horizontal de las porciones superiores de los Cumulus y pueden ser confundidos fácilmente con los Stratocumulus; la convención es que la nube es un Altoecumulus cuando los elementos de la nube, más pequeños pero bien definidos y regularmente dispuestos, (es decir no tomando en cuenta los elementos desprendidos que se encuentran en los bordes) no pasen, en su dimensión más pequeña de 10 diámetros solares (aproximadamente, el ancho apa-

(1) Un gran círculo de 22° de radio alrededor del astro es el ángulo bajo el cual se ve la longitud completa de la mano colocada perpendicularmente al brazo extendido.

rente de tres dedos de la mano, teniendo el brazo extendido). Cuando el borde o una parte delgada y translúcida de un banco de Altoecumulus pasa por delante del Sol o la Luna, aparece al contacto del astro una Corona coloreada (roja hacia el interior y verde hacia el exterior) y estrecha. Los colores pueden ser repetidos más de una vez. Este fenómeno no es frecuente en los Cirrocumulus y por otra parte, sólo puede ser reproducido por las formas más elevadas de Stratocumulus. La irisación ya mencionada es un fenómeno de la misma naturaleza que la corona y pueden servir para diferenciar con seguridad a los Altoecumulus de los Cirrocumulus o de los Stratocumulus.

ALTOSTRATUS (As)

Velo fibroso o estriado más o menos gris o azulado

Parece un Cirrostratus espeso, pero no da lugar a fenómenos de halo y no permite ver el Sol o la Luna, más que de un modo vago, como a través de un vidrio deslustrado.

Unas veces el Altostratus es delgado, pareciéndose a un Cirrostratus. Otras es muy denso y sombrío pudiendo llegar a ocultar por completo el Sol o la Luna. En tal caso presenta a menudo, como consecuencia de la diferencia de espesor zonas relativamente claras entre otras muy sombrías, pero nunca se percibe verdadero relieve en su superficie y presenta siempre en algunos lugares, en su misma masa la estructura fibrosa o estriada.

La lluvia o la nieve pueden caer de un Altostratus, pero en el caso de lluvia, cuando es fuerte, el cielo nuboso se espesa y desciende transformándose en un Nimbostratus, mientras que la nieve abundante puede caer de un velo que sea todavía un Altostratus.

Se encuentran todos los estados de transición entre el Altostratus elevado y el Cirrostratus. La diferencia entre ambos se funda en que los halos no se producen en los Altostratus.

También existen todos los estados de transición entre los Altostratus bajos y el Nimbostratus.

Téngase en cuenta para distinguirlos que el Nimbostratus es de un gris sombrío y más uniforme, no teniendo en ninguna parte la estructura fibrosa o el brillo blanquecino del As.

La capa de Nimbostratus siempre oculta al Sol y la Luna en cualquiera parte de ella, mientras que el Altostratus solamente los oculta en ciertos lugares detrás de sus porciones más oscuras pero reaparecen en las partes más delgadas.

STRATOCUMULUS (Sc)

Capa (o banco) compuesta de guijarros o rodetes. Los elementos más pequeños de la capa, aunque bastante gruesos, están todavía dispuestos regularmente y son difusos y grises con partes sombrías

Estos elementos se ordenan en grupos, en filas o en rollos, siguiendo una o más direcciones. Muy a menudo los rodetes están tan apretados que sus bordes se juntan; en este caso, cuando cubren todo el cielo —especialmente en invierno— le dan una apariencia ondulada.

Los elementos de un Stratocumulus espeso, tienden con frecuencia a soldarse completamente y la capa puede, en ciertos casos, transformarse en un Nimbostratus.

Se llamará a la nube Nimbostratus, cuando la estructura en terrones o rodetes del Stratocumulus haya desaparecido y cuando, por efecto de los virga (1) generalizados, la superficie inferior no se presenta claramente determinada.

El Stratocumulus también puede transformarse en Stratus y viceversa.

En el Stratus, la estructura en guijarros o en rollos, desaparece para el observador. Se conservará el nombre de Stratocumulus en tanto que esta estructura sea todavía visible.

STRATUS (St)

Capa nubosa uniforme, análoga a una niebla, pero sin descansar sobre el suelo

Cuando esta capa, muy baja, está desgarrada en jirones irregulares, pueden éstos denominarse Fractostratus (Frst)

El velo de Stratus propiamente dicho da generalmente al cielo un aspecto brumoso y uniforme muy característico, que se corre el peligro de confundir en algunos casos con un Nimbostratus.

Cuando hay precipitación, la distinción es inmediata; el Nimbostratus produce lluvia o nieve continua; en cuanto a los Stratus no producen más que lloviznas (ver descripción de los términos "lluvia" y "llovizna"). Cuando no hay precipitación, una capa de Stratus sombría puede fácilmente confundirse con un Nimbostratus. Puede, sin embargo, decirse que la superficie inferior del Nimbostratus tiene un aspecto "mojado" (virga generalizados) y completamente uniforme; el Stratus, por el contrario, tiene un aspecto más "seco" y además, por muy uniforme que sea, presenta todavía algunos contrastes y una luminosidad por transparencia correspondientes a los intervalos menos espesos.

(1) Llámase "virga" a las cortinas de lluvia que se desprenden de la nube pero no llegan al suelo, evaporándose antes.

Frecuentemente el Stratus es una nube local y cuando se desgarrar permite ver el azul del cielo.

En cuanto a los Fractostratus, unas veces provienen de la disgregación de una capa de Stratus, otras, nacen y después se desarrollan hasta formar una capa por debajo de un Nimbostratus que se hace visible a menudo por los intersticios.

La capa de Fractostratus se distingue del Nimbostratus por un aspecto más sombrío y por su fraccionamiento en elementos. Si éstos elementos tienen en algunos sitios aspecto cumuliforme, la capa nubosa será denominada Fractocumulus en lugar de Fractostratus (1).

NIMBOSTRATUS (Nbst)

Capa baja, amorfa y lluviosa, de color gris sombrío, casi uniforme, pero como iluminada débilmente en su interior. Cuando da lugar a precipitación ésta es bajo la forma de lluvia o nieve continua.

Sin embargo, únicamente la precipitación no constituye un criterio suficiente para distinguir esta capa nubosa, la cual deberá ser denominada Nimbostratus, aún en el caso de que no produzca lluvia ni nieve. Es frecuente la precipitación, pero que no llega al suelo; en este caso la base de la capa es siempre difusa, como "mojada" por efecto de los virga generalizados, de tal manera que no es posible observar localizaciones en la superficie inferior.

La evolución normal es la siguiente: Una capa de Altostratus se espesa y desciende hasta transformarse en una capa de Nimbostratus. Esta, lo más frecuentemente, se forma progresivamente de nubes muy bajas, desgarradas, al principio aisladas, que después se suceden en una capa casi continua (en los intersticios de la cual se percibe con frecuencia el Nimbostratus). Estas nubes muy bajas deben denominarse Fractocumulus o Fractostratus, según que tengan un aspecto más o menos cumuliforme y stratiforme.

Generalmente la lluvia no aparece más que después de la formación de estas nubes muy bajas, que resultan entonces ocultas por la precipitación, o hasta desaparecen bajo su acción; la visibilidad vertical es entonces muy débil. En ciertos casos, la precipitación precede a su formación y hasta puede ocurrir que no se formen en absoluto.

Con menos frecuencia, la capa de Nimbostratus puede provenir de la evolución de un Stratocumulus.

(1) Estos Frst. o Frct. pueden ser denominados Nimbus.

CUMULUS (Cu)

Nubes densas, de desarrollo vertical, en las que la cima forma cúpula y está guarnecida de protuberancias redondeadas, mientras que la base es casi horizontal

Cuando la nube está en el lado opuesto al Sol, las superficies que se presentan al observador son más brillantes que los bordes de las protuberancias. Cuando estén iluminadas de costado, presentan sombras fuertemente contrastadas; del lado del Sol, al contrario, aparecen sombrías con una orla clara.

El verdadero Cumulus está limpiamente limitado por arriba y por abajo; su superficie se parece, a menudo, como recortada en una materia dura. Pero también se observa una nube que parece un Cumulus desgarrado y en el que las diversas partes presentan cambios continuos; se la designará con el nombre de Fractocumulus. Un Cumulus típico es el que se desarrolla en tiempo claro y debe su nacimiento a las corrientes diurnas de convección: aparece por la mañana, se infla en seguida y se reabsorbe más o menos al final del día.

Los cumulus, en los que la base es generalmente homogénea, es decir, estar compuestos hasta en sus cimas de trozos de contornos redondeados, con exclusión de toda estructura fibrosa.

Aún cuando fuertemente desarrollados, los Cumulus no pueden producir más que precipitaciones muy débiles. Los Cumulus están a veces cubiertos, cuando llegan al nivel de los Altocumulus, de un ligero velo blanco difuso, de forma más o menos lenticular, de estructura delicadamente estriada u hojosa en los bordes, dibujando generalmente un arco que puede cubrir a la vez varias cúpulas de Cumulus y hasta ser atravesado por ellas.

CUMULONIMBUS (Cb)

Masas potentes de nubes, de gran desarrollo vertical cuyas estribaciones cumuliformes se elevan en forma de montañas o de torres y cuya parte superior es de textura fibrosa y se extiende a veces en forma de yunque.

Su base parece un Nimbostratus; se observan generalmente en ella virga aparentes. Esta base está con frecuencia forrada de nubes muy bajas y desgarradas (Fractostratus, Fractocumulus, según nota (1)).

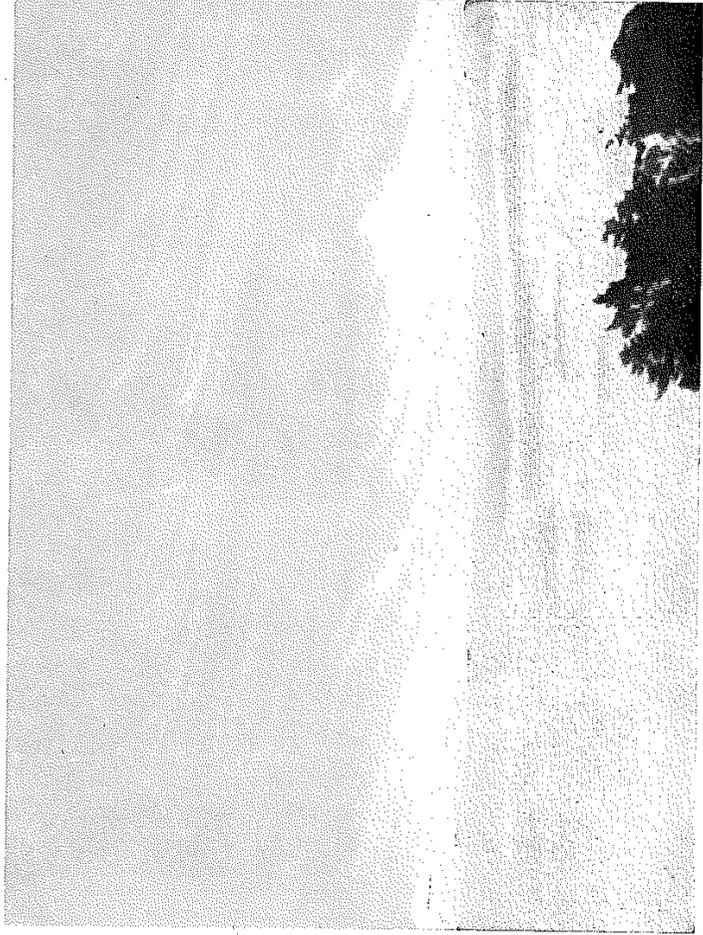
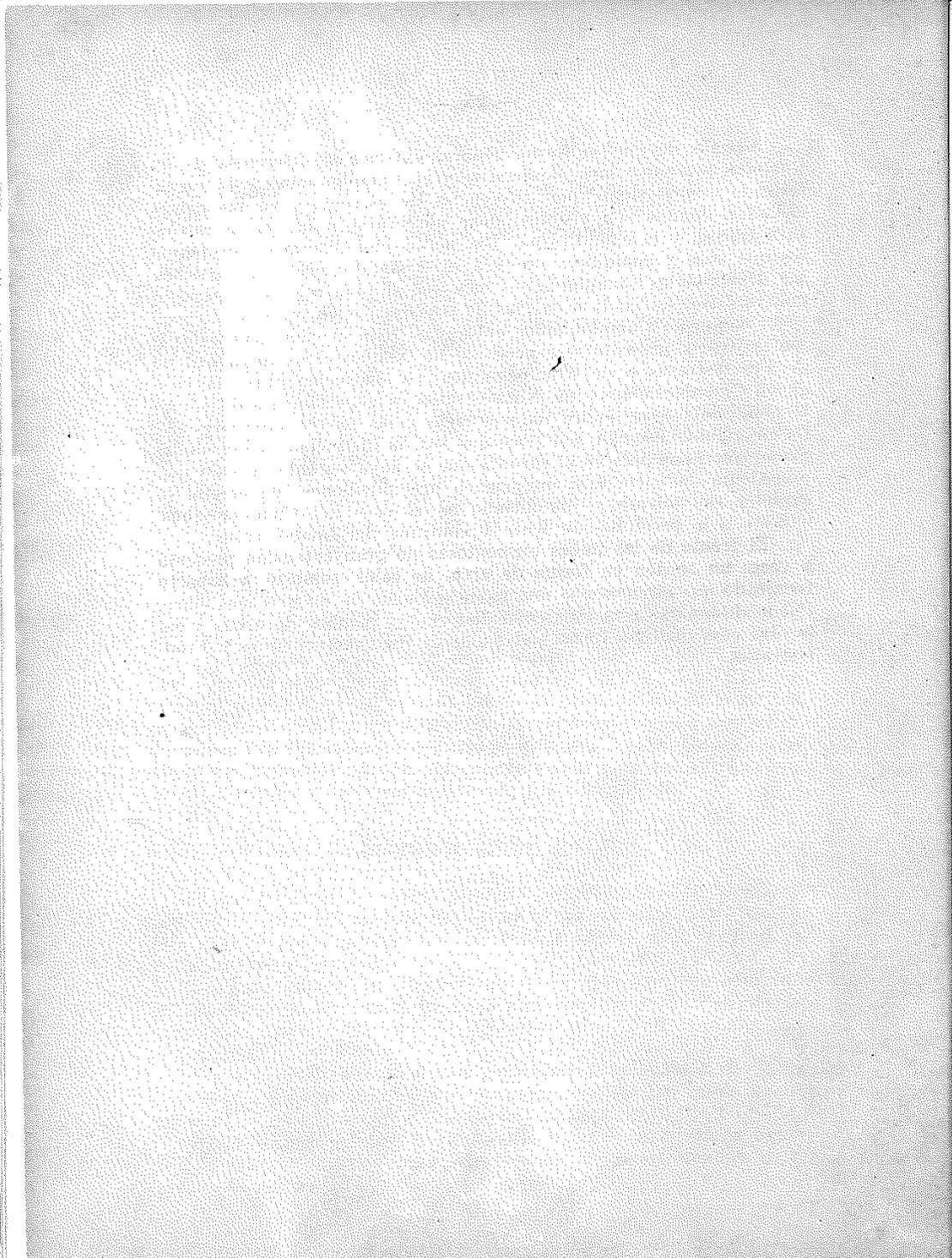
Los Cumulonimbus producen generalmente chubascos de lluvia o de nieve, a veces granizo y a menudo también dan lugar a tormentas.

Si no ha podido verse la cima de la nube, la caída de un aguacero o chaparrón basta para caracterizar el Cumulonimbus.

Además de que su forma general exterior le diferencia de un Cumulus ordinario muy desarrollado, el Cumulonimbus está caracterizado esencialmente por diferencias de estructura en las partes elevadas, cuando son visibles; debe observarse a la vez la estructura fibrosa y la cumuliforme. Las masas cumuliformes, por potentes que sean y cualquiera que sea su desarrollo vertical, no deben ser denominadas Cumulonimbus más que si todo o parte de las cimas está transformado o en vías de transformación en masa cirrosa.

Cuando un Cumulonimbus cubre casi todo el cielo, sólo es visible la base y presenta el aspecto de un Nimbostratus forrado o no de Fractostratus o de Fractocumulos. La distinción entre la base de un Cumulonimbus y un Nimbostratus es generalmente difícil. Si la masa nubosa no cubre todo el cielo y las partes superiores del Cumulonimbus asoman, por poco que sea, la distinción es inmediata. Si no, sólo es posible en el caso de que se haya seguido la evolución precedente del cielo o si intervienen precipitaciones; en efecto, su carácter es violento y discontinuo en el caso del Cumulonimbus, opuesto a la precipitación lenta y continua del Limbostratus.

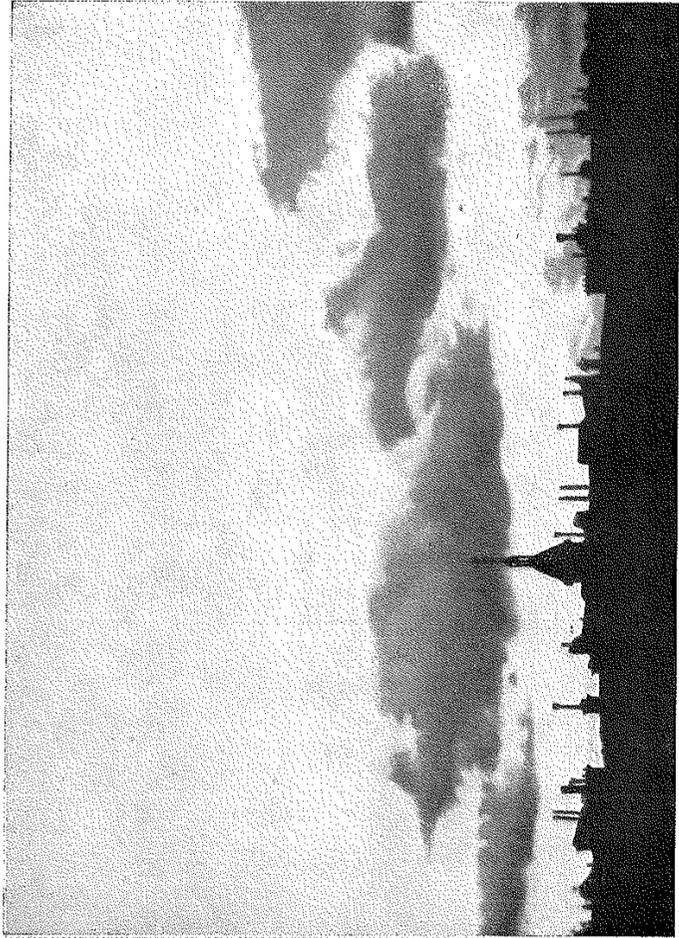
El frente de las nubes tormentosas de gran extensión presenta a veces un cordón en forma de arco, de color sombrío y aspecto franjeado que circunscribe una parte del cielo de un gris más claro. Puede designarse esta particularidad con el nombre de **arcus** y no es otra cosa que una forma particular de los Fractocumulus o Fractostratus.



Cirrus



Cirrocunulus



Cirrostratus



Altecumulus



Altostratus



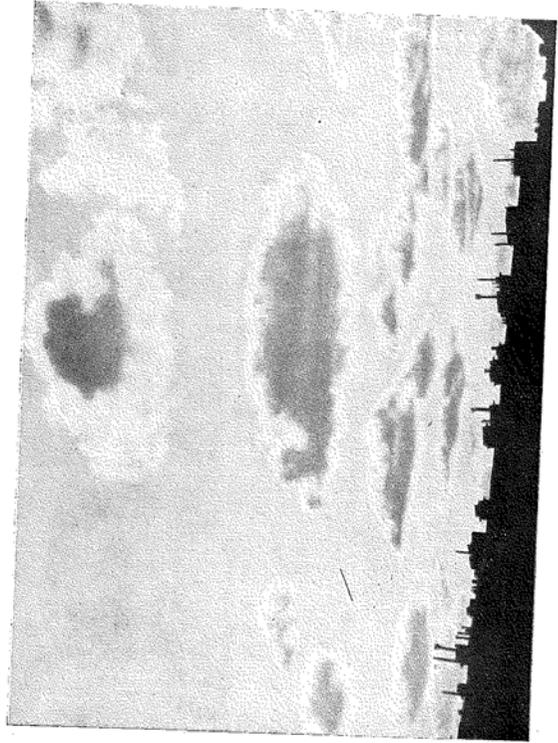
Stratocumulus



Stratus



Nimbostratus



Cumulus



Cumulonimbus