

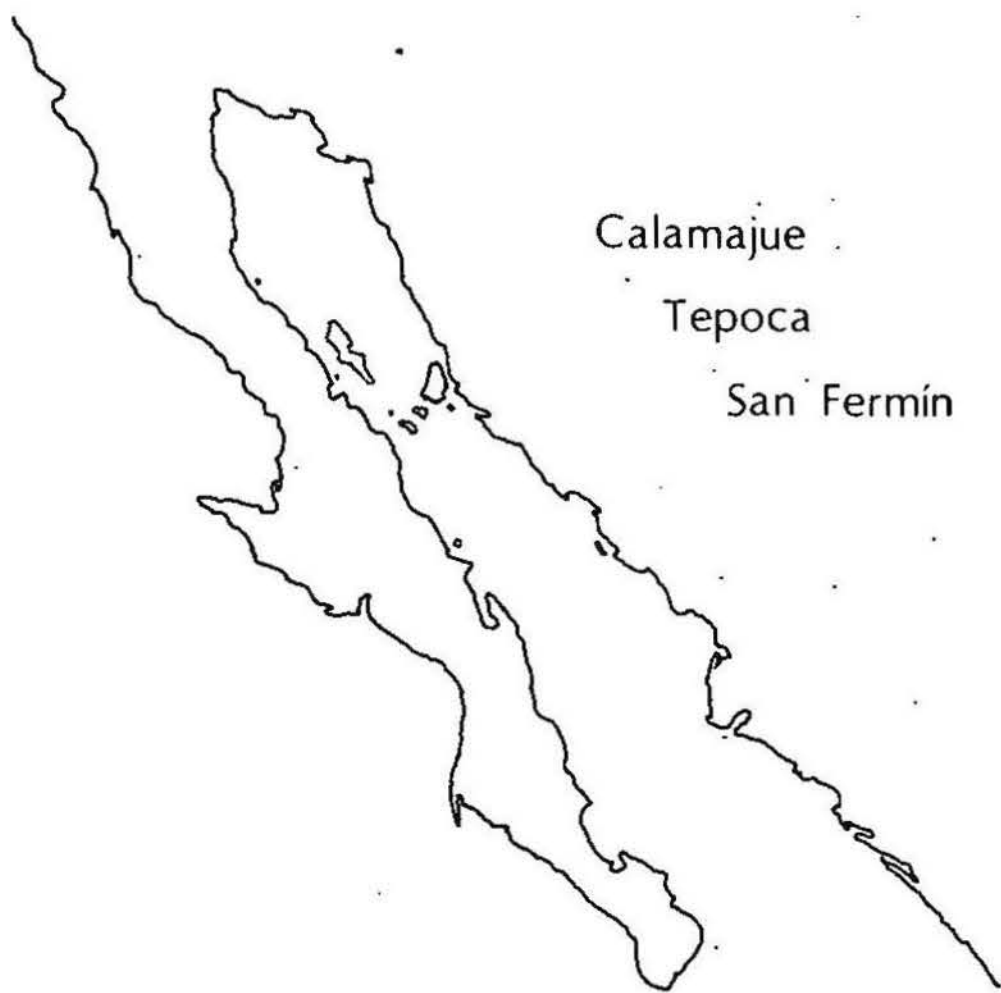
1213-02

192



DIRECCION GENERAL
DE
OCEANOGRAFIA NAVAL

CALENDARIO GRÁFICO DE CORRIENTES



1995

Golfo de CALIFORNIA

04840
Coyoacan
Mexico

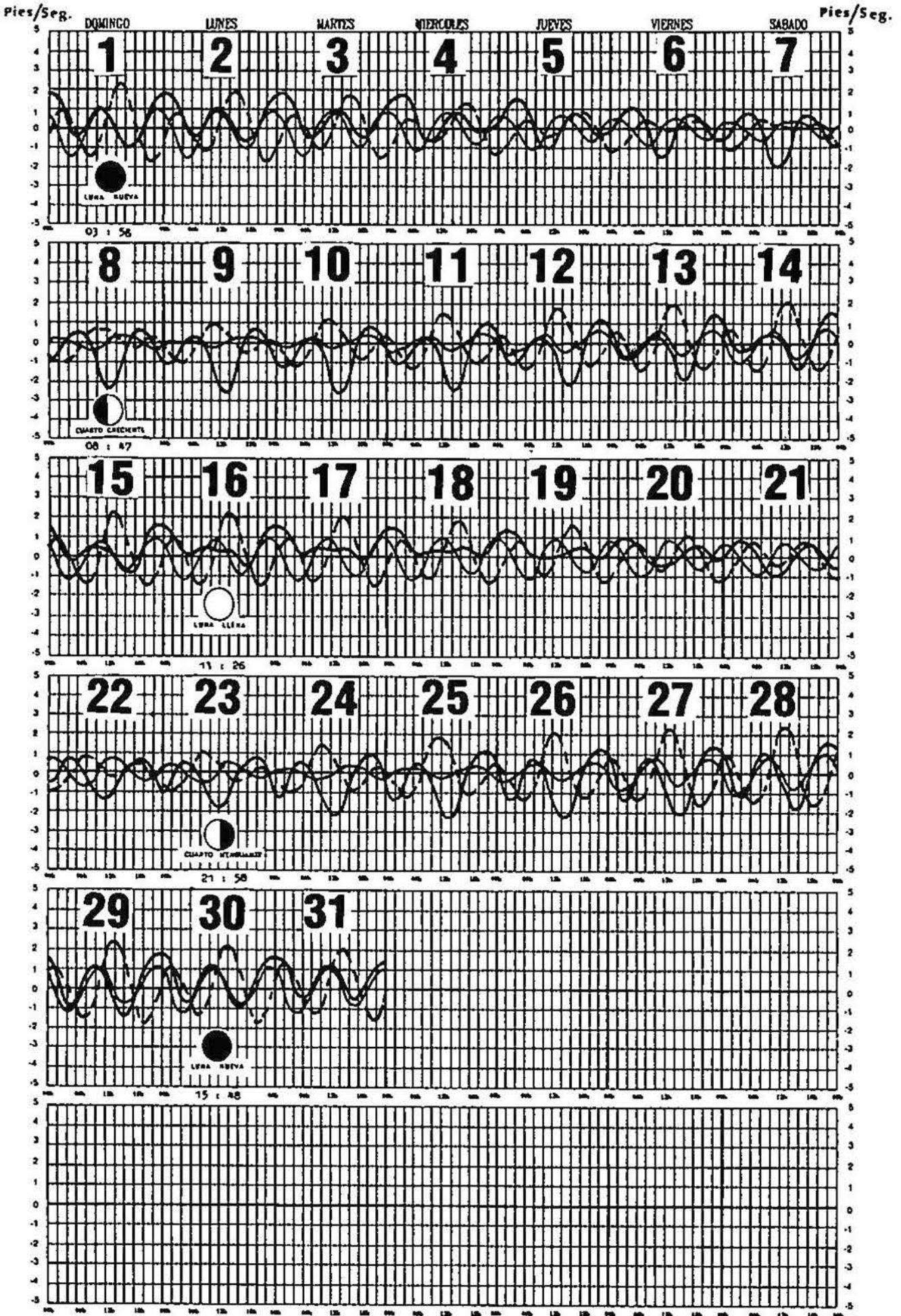


**IMPRESO EN LOS TALLERES GRAFICOS
DE LA DIRECCION DE HIDROGRAFIA.**

**EJE 3 ORIENTE (TRAMO ARMADA DE MEXICO) S/N.
ESQ. CALZADA DE LA VIRGEN, COLONIA EX-EJIDO
DEL PUEBLO DE SAN PABLO TEPETLAPA
CODIGO POSTAL 04840, DELEGACION COYOACAN
MEXICO, D.F.**

ENERO 1995

Calamajuc
Tepoca
San Fermin

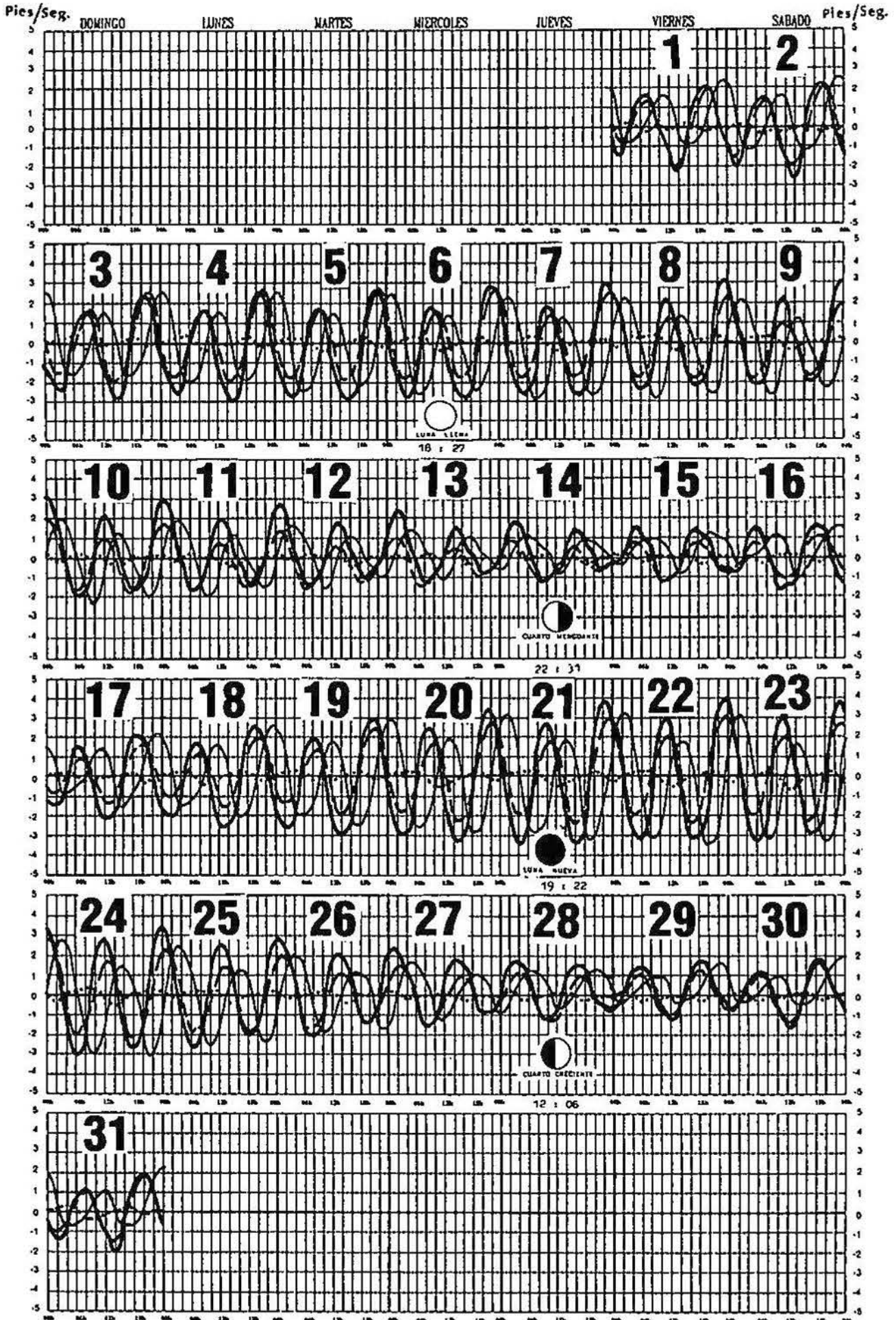


HORA DEL MERIDIANO 105° W

1213-02

DICIEMBRE 1995

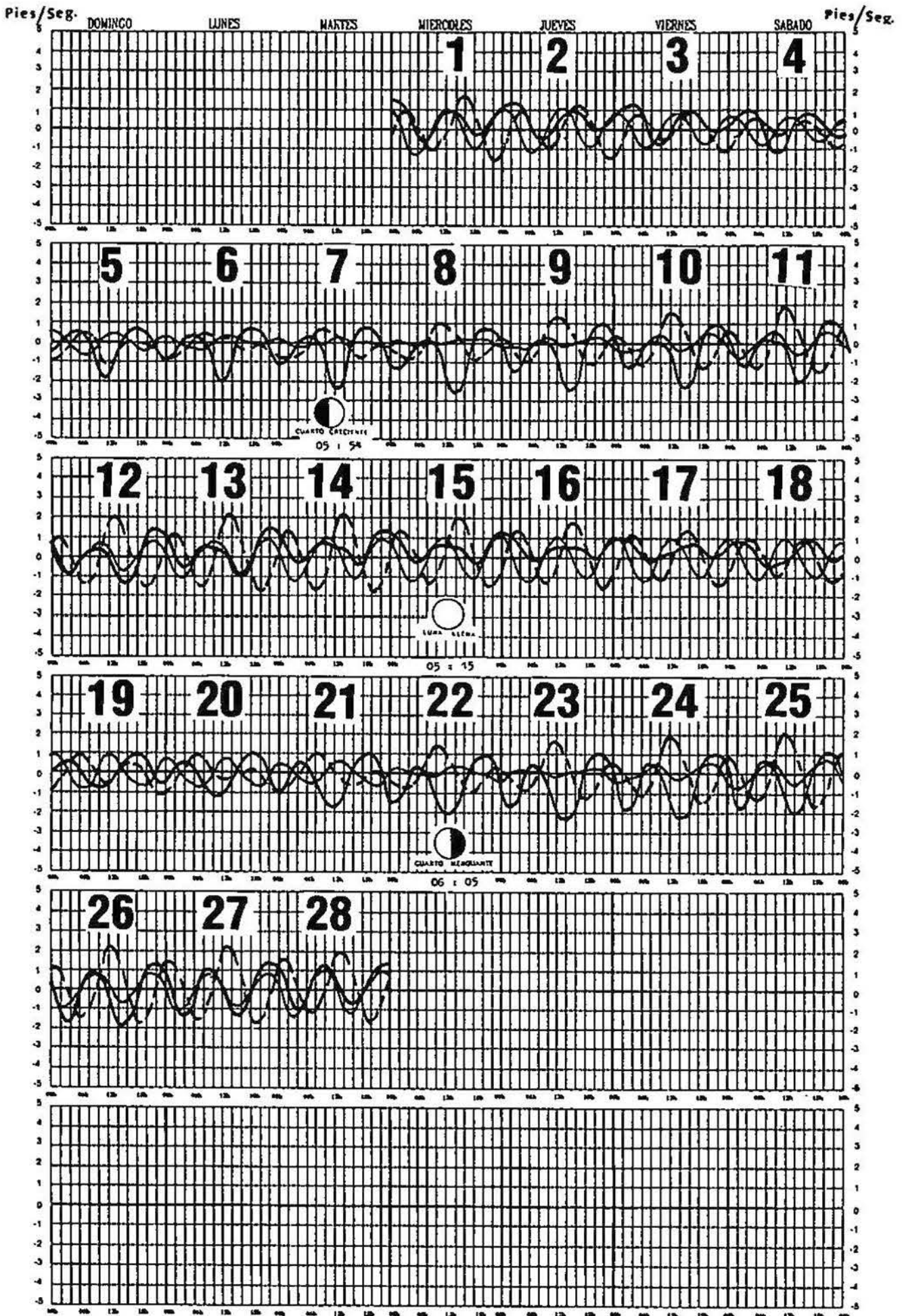
Canal Ballenas
San Esteban
Salsipuedes
Umbral Norte



HORA DEL MERIDIANO 105° W





FEBRERO 1995

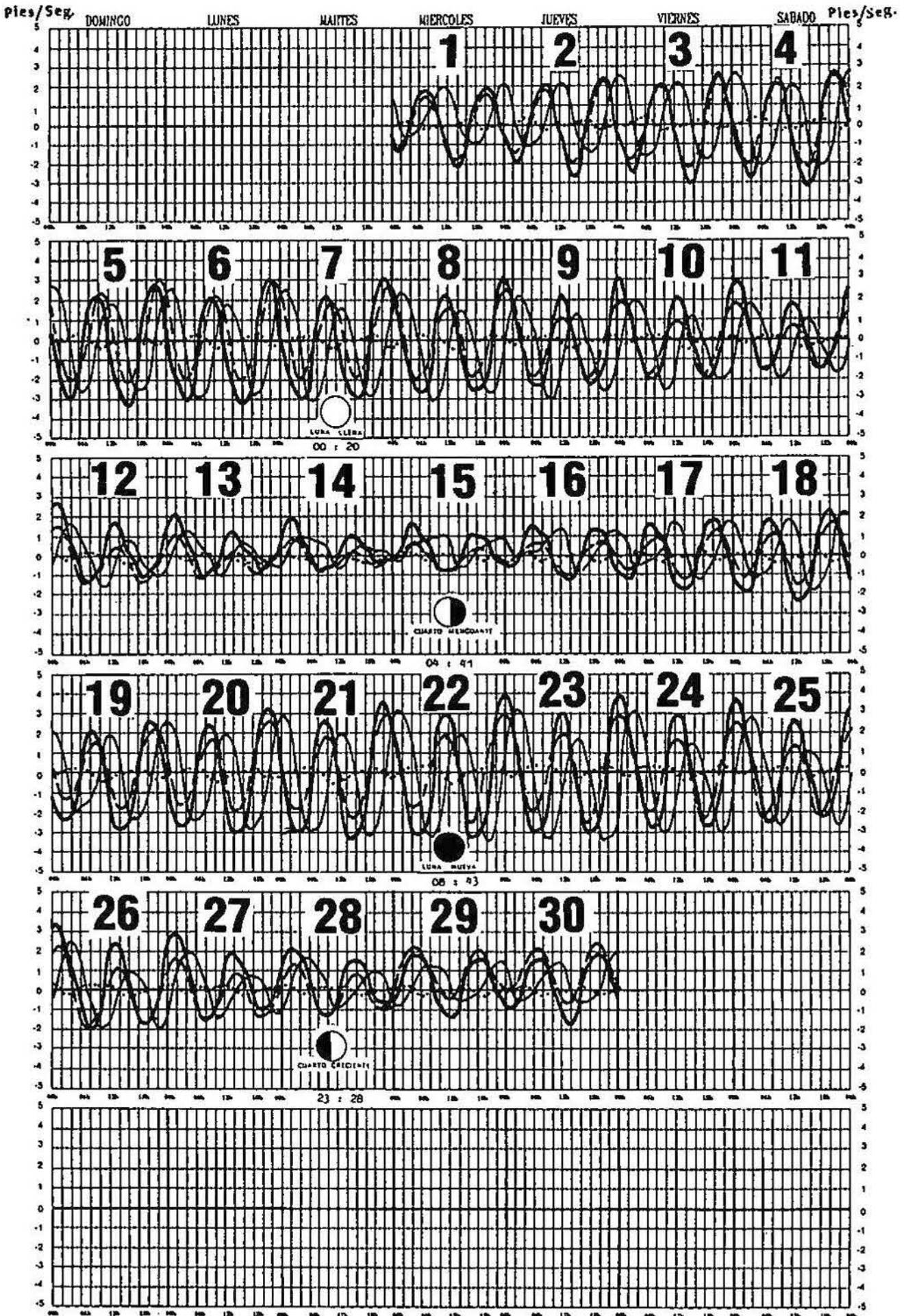
Calamajue
Tepoca
San Fermin



HORA DEL MERIDIANO 105° W

NOVIEMBRE 1995

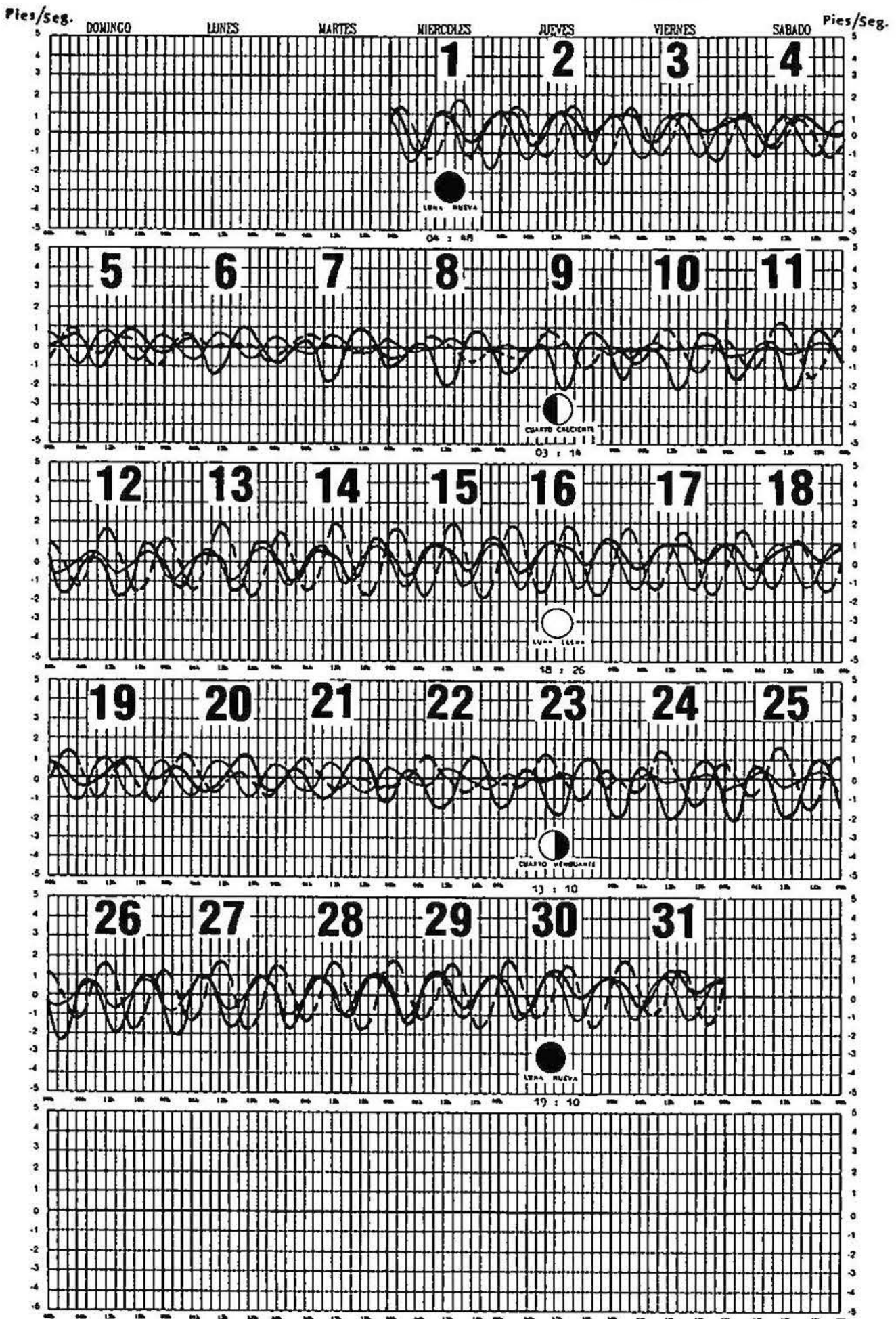
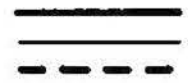
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W





MARZO 1995

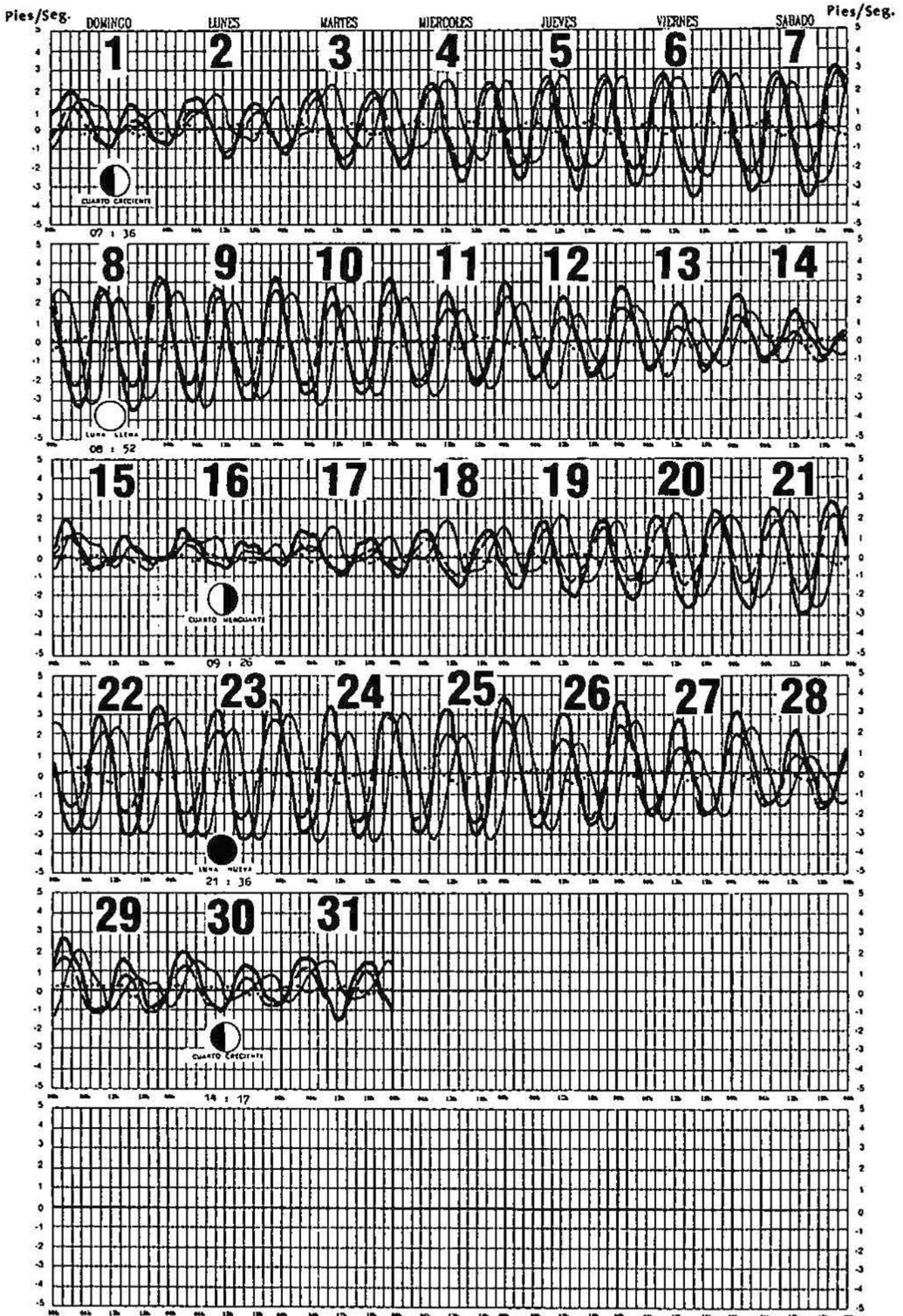
Calamajue
Tepoca
San Fermin



HORA DEL MERIDIANO 105° W

OCTUBRE 1995

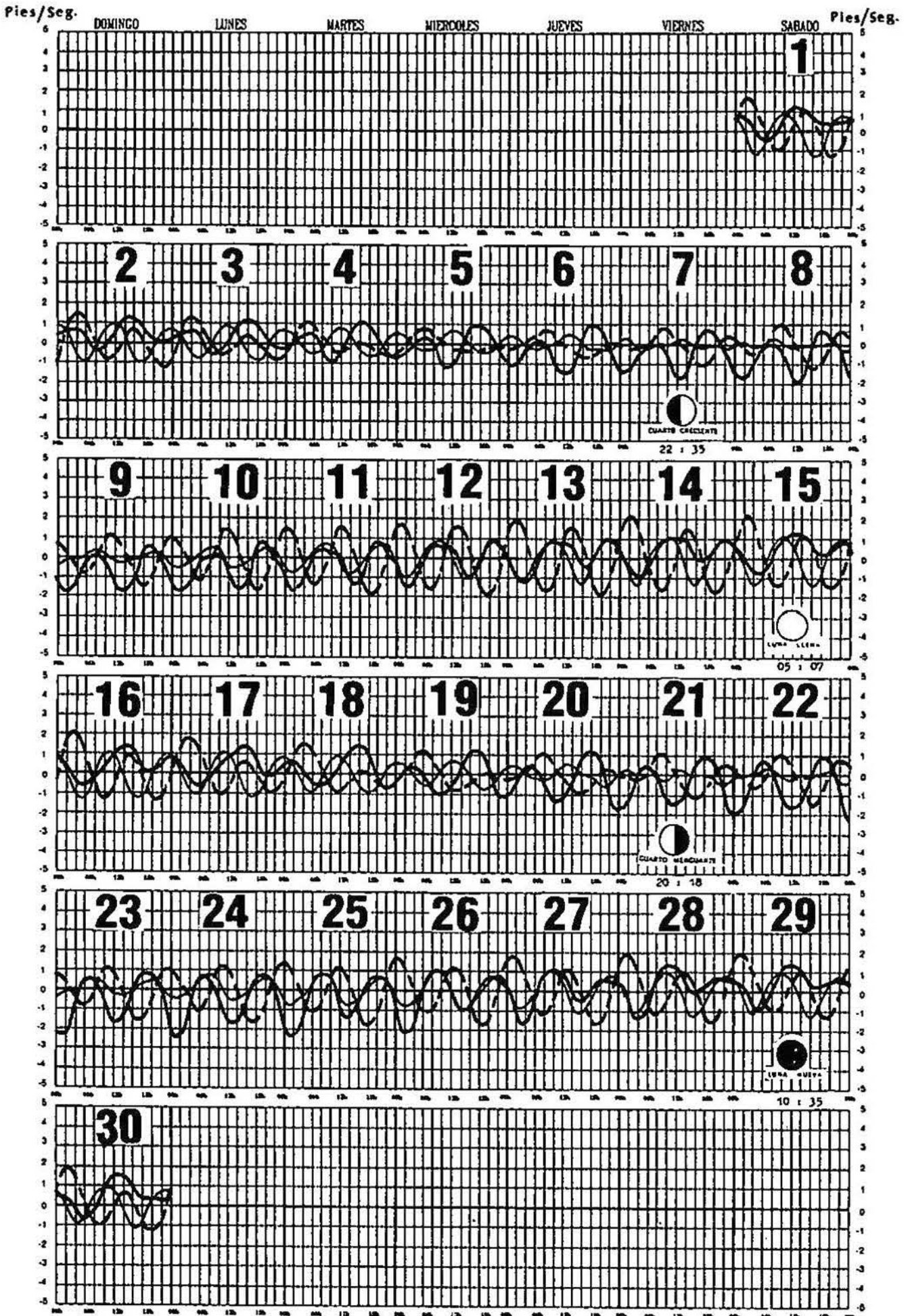
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W





ABRIL 1995

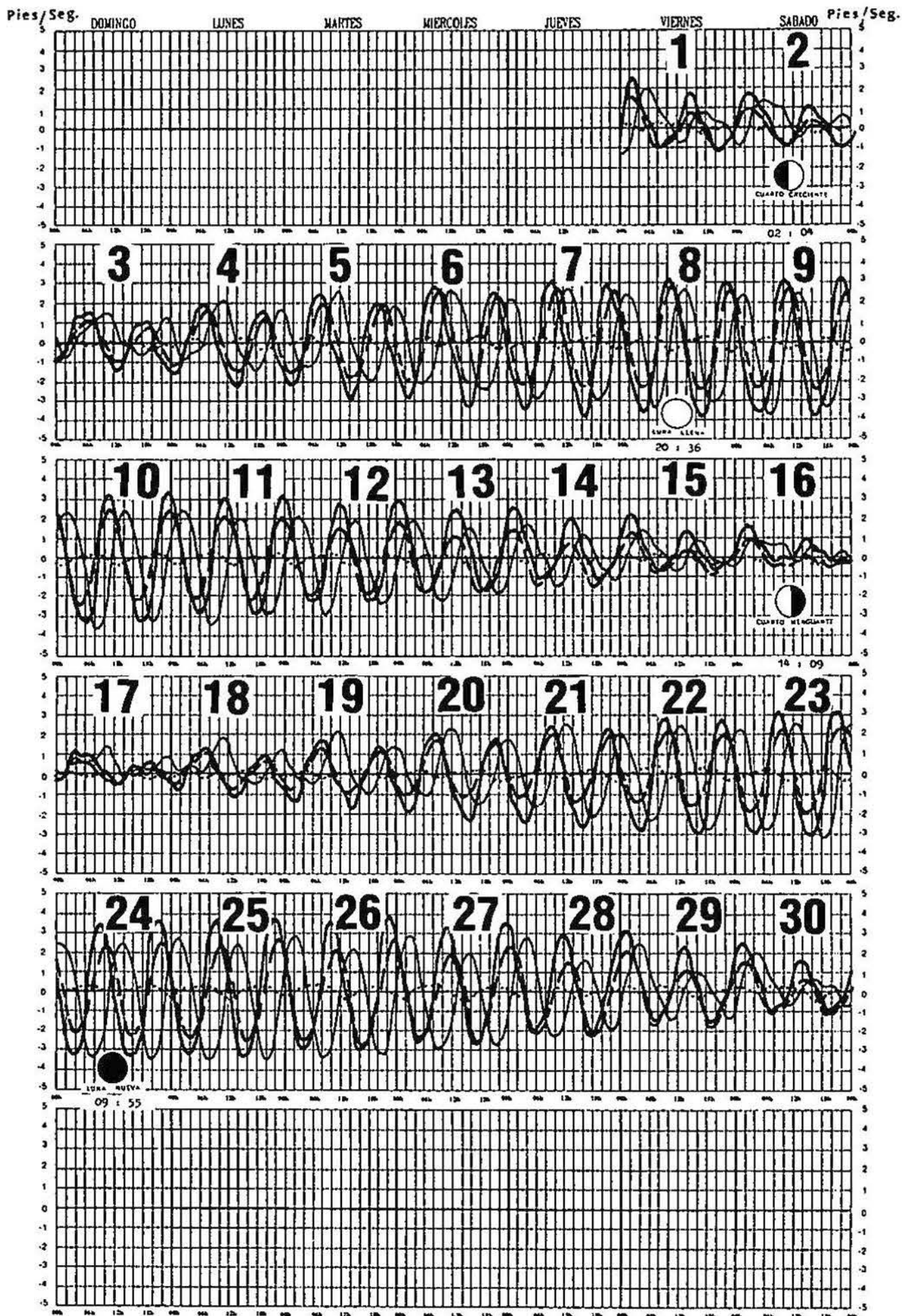
Calamnjuc
Tepoca
San Fermin



HORA DEL MERIDIANO 105° W




SEPTIEMBRE 1995

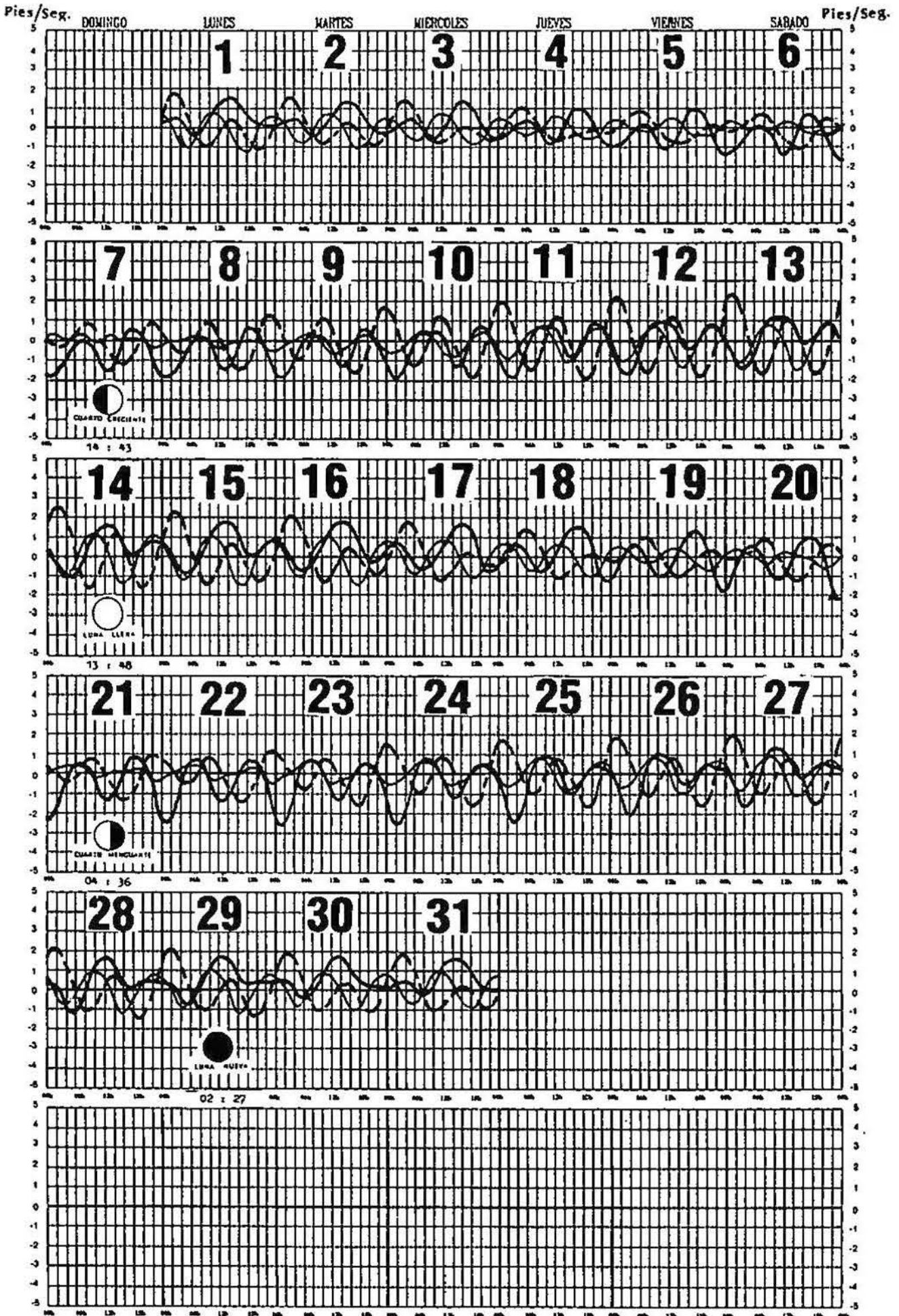
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W

MAYO 1995

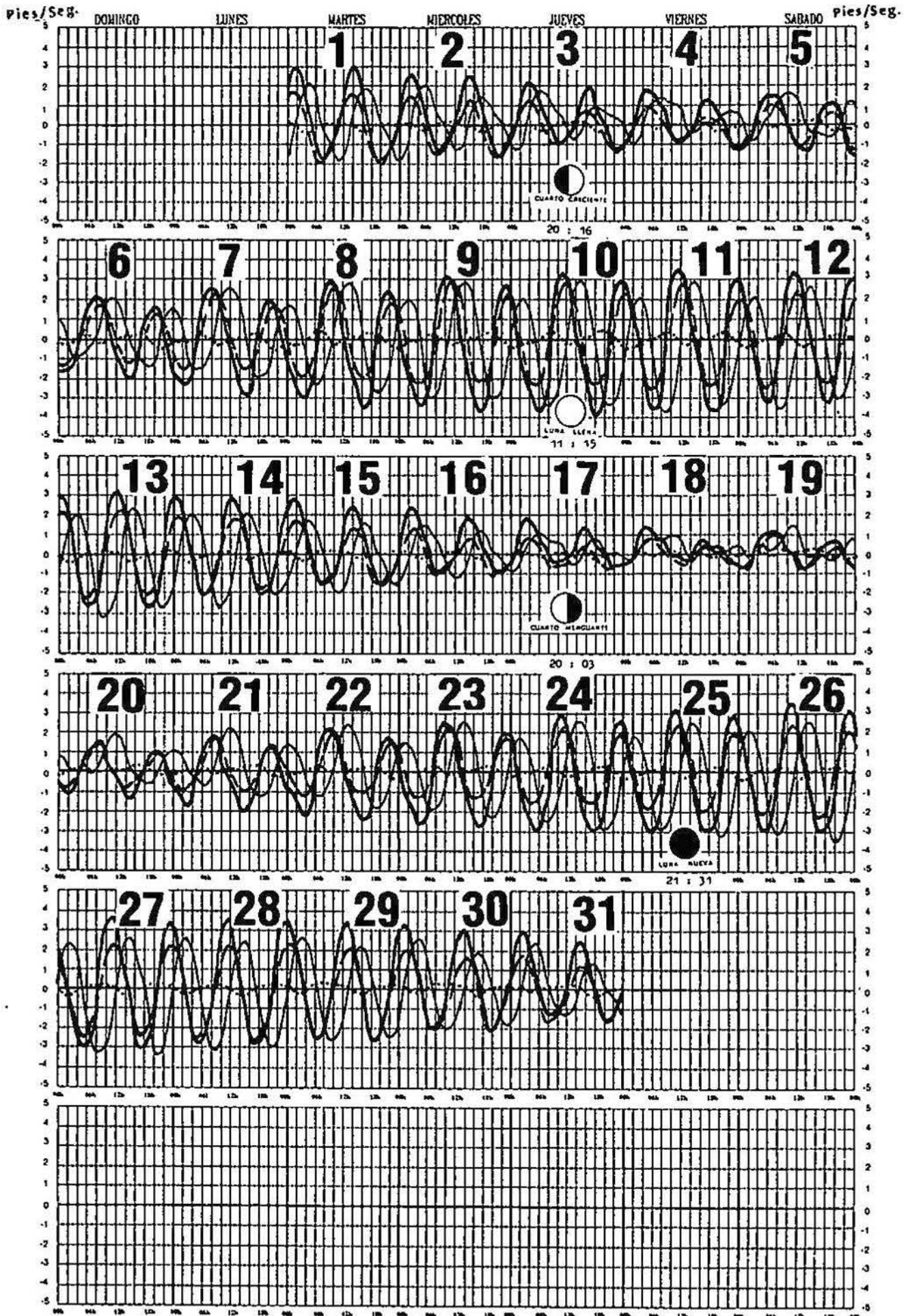
Calamajue 
 Tepoca 
 San Fermin 



HORA DEL MERIDIANO 105° W

AGOSTO 1995

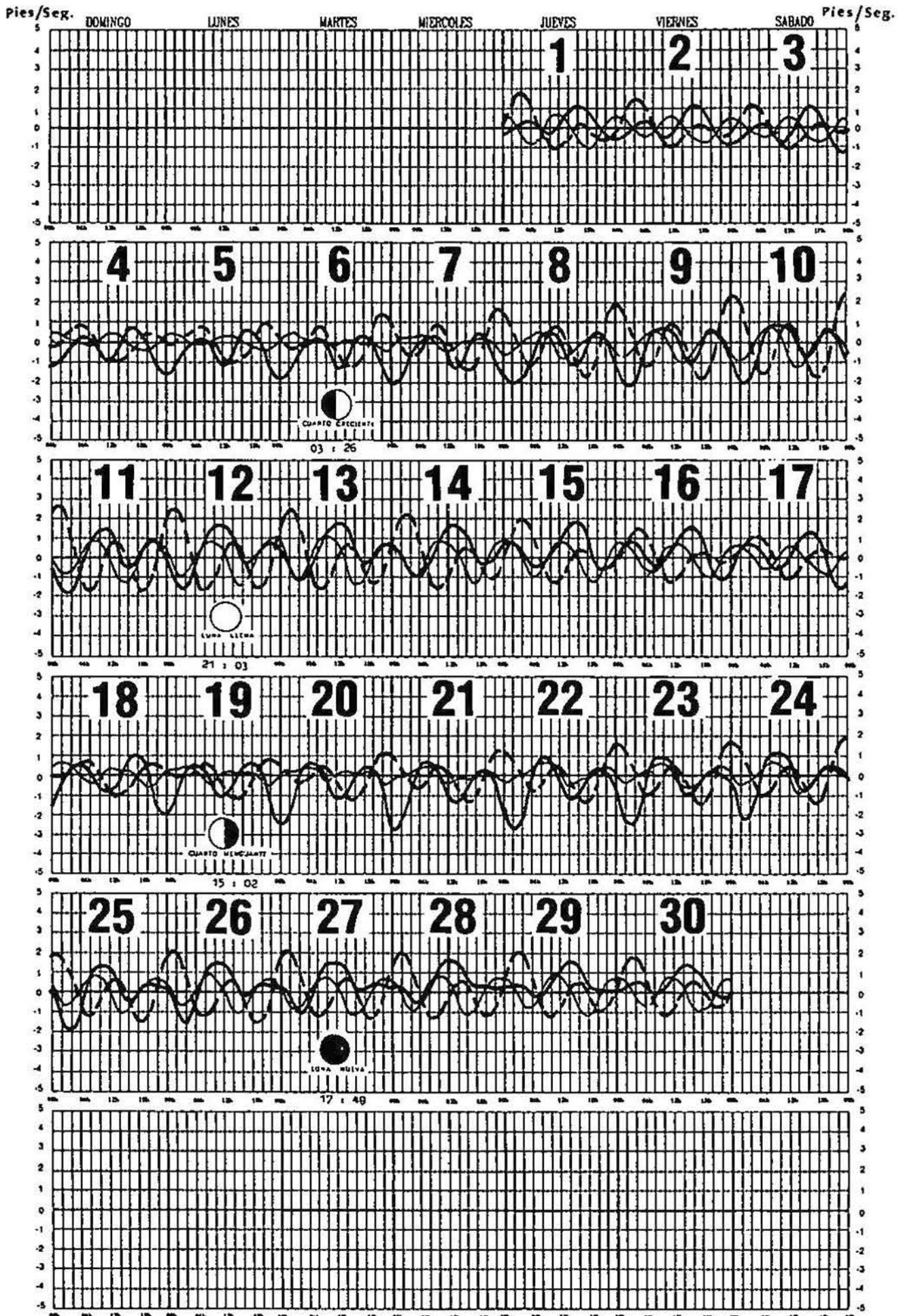
Canal Ballenas
San Esteban
Salsipuedes
Umbral Norte



HORA DEL MERIDIANO 105° W





JUNIO 1995

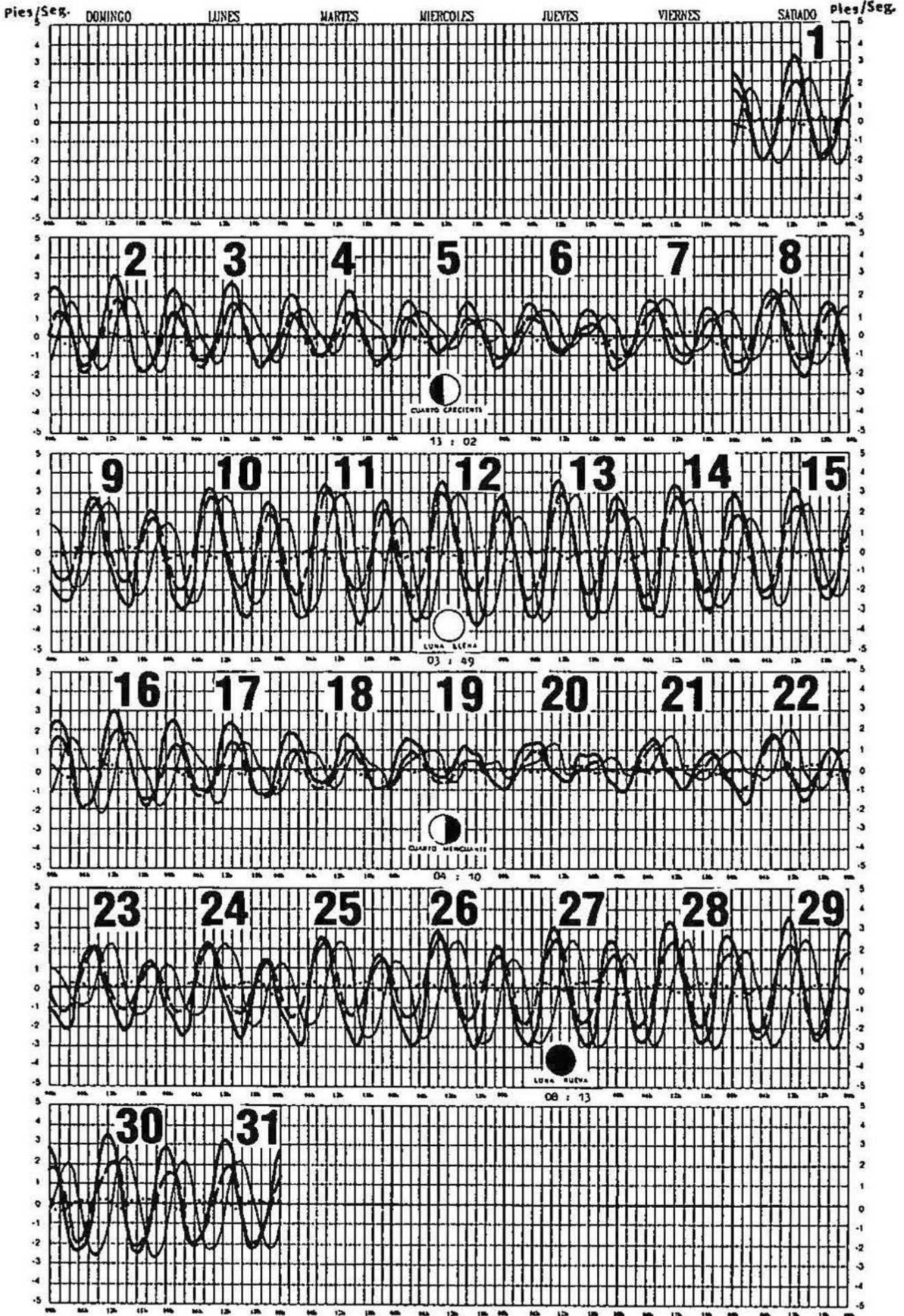
Calamajuc
Tepoca
San Fermin



NORA DEL MERIDIANO 105° W

JULIO 1995

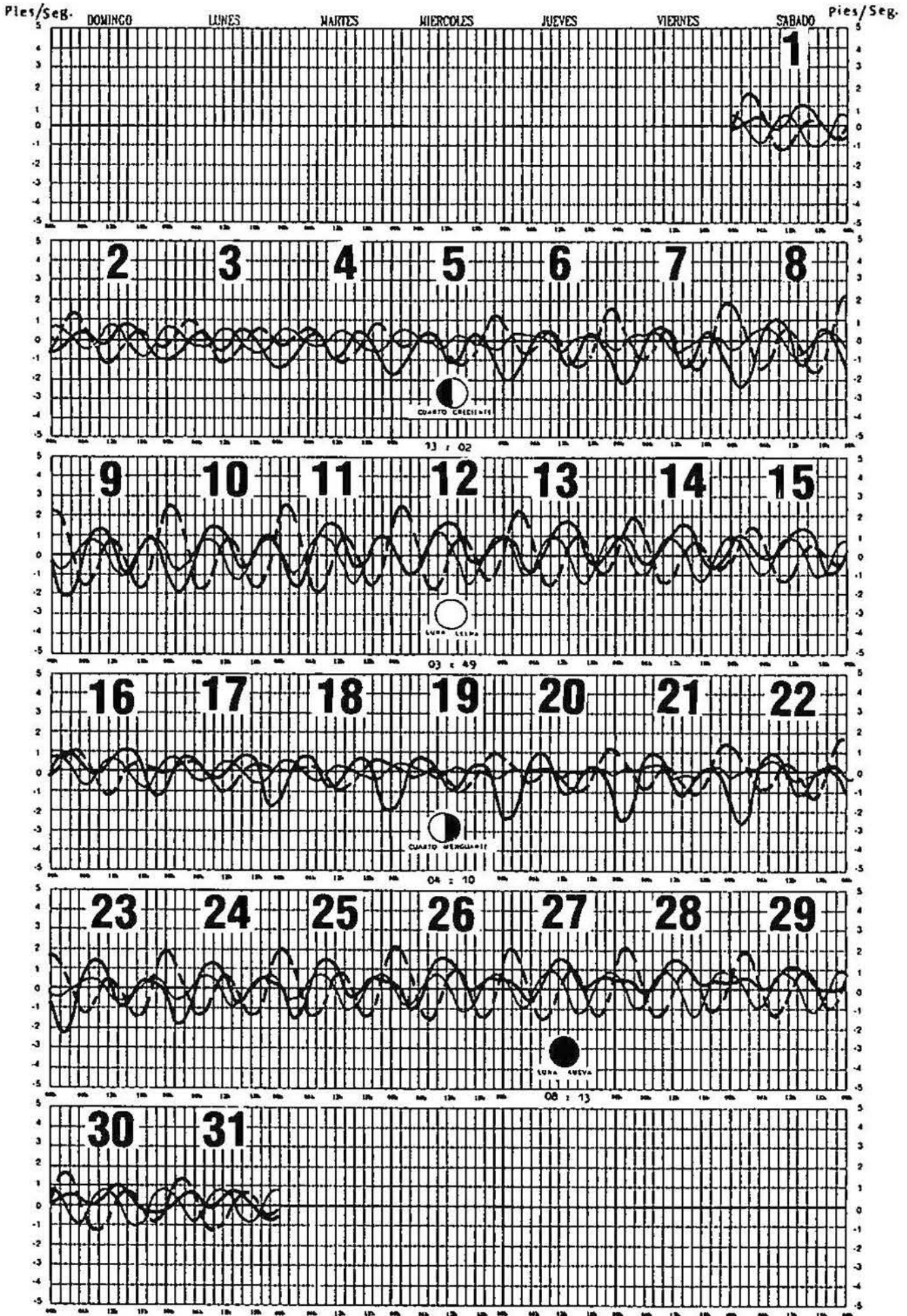
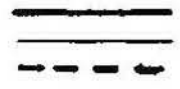
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W





JULIO 1995

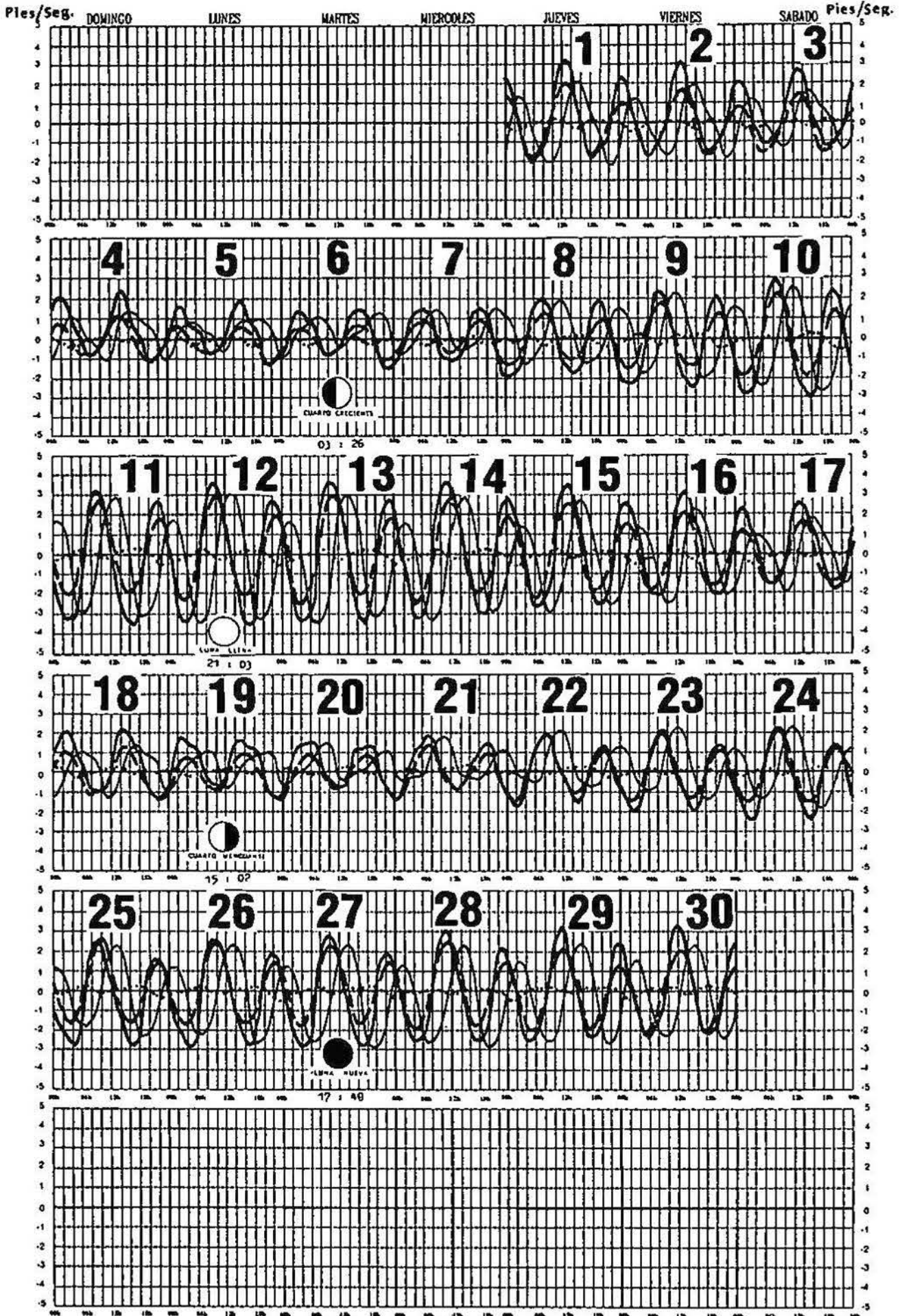
Calamajuc
Tepoca
San Fermin



HORA DEL MERIDIANO 105° W




JUNIO 1995

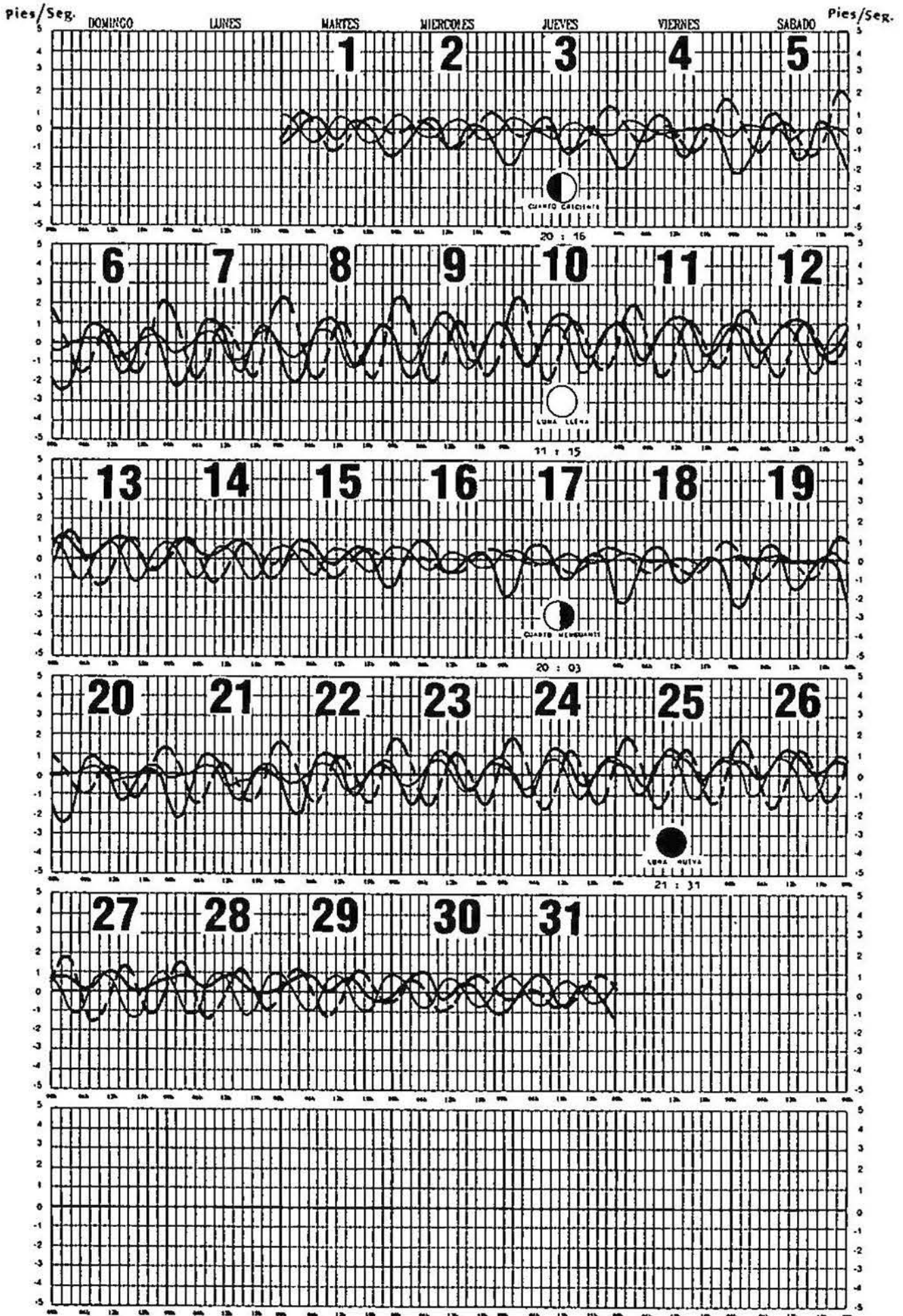
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W





AGOSTO 1995

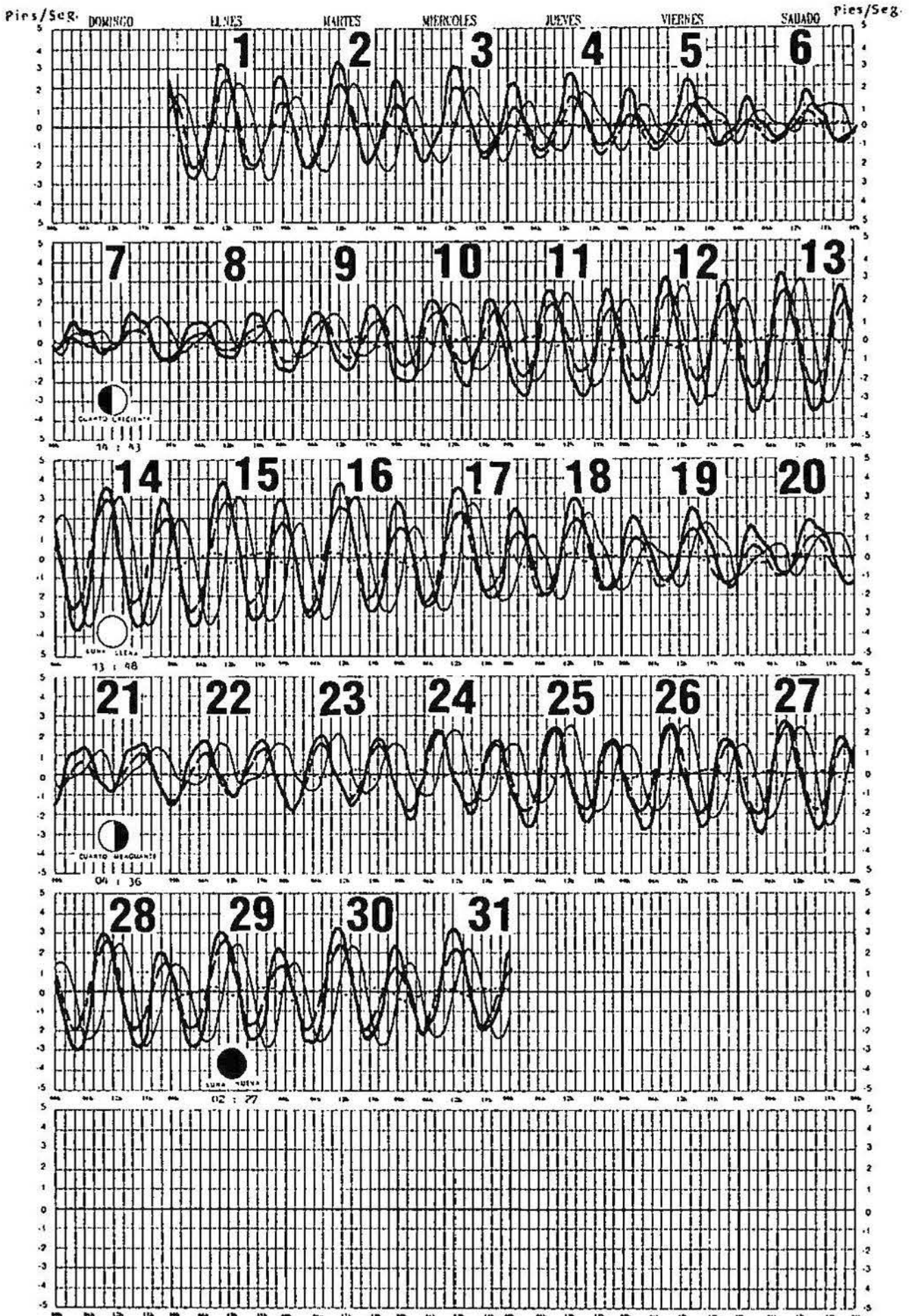
Calamajue 
 Tepoca 
 San Fermin 



HORA DEL MERIDIANO 105° W




MAYO 1995

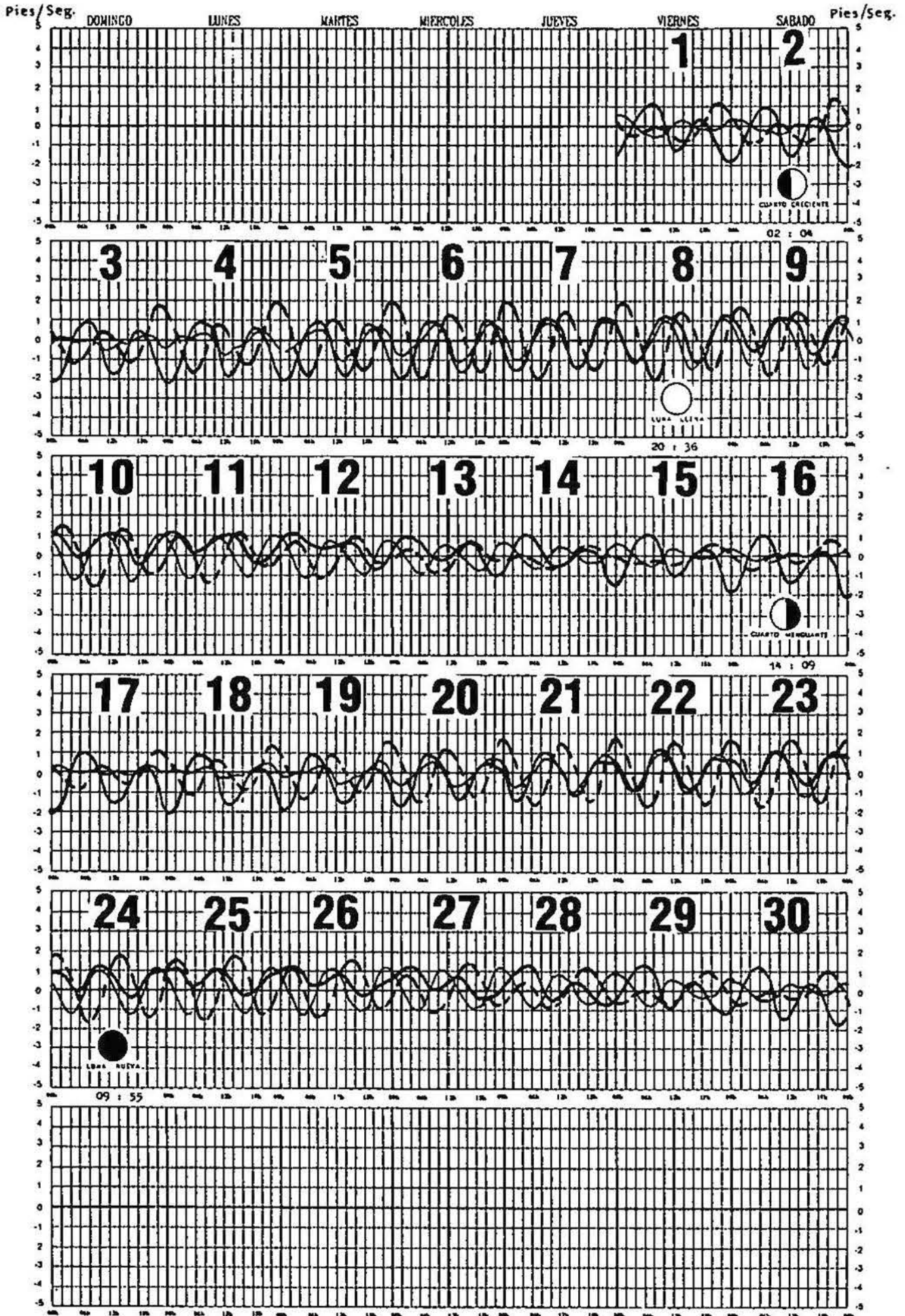
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W





SEPTIEMBRE 1995

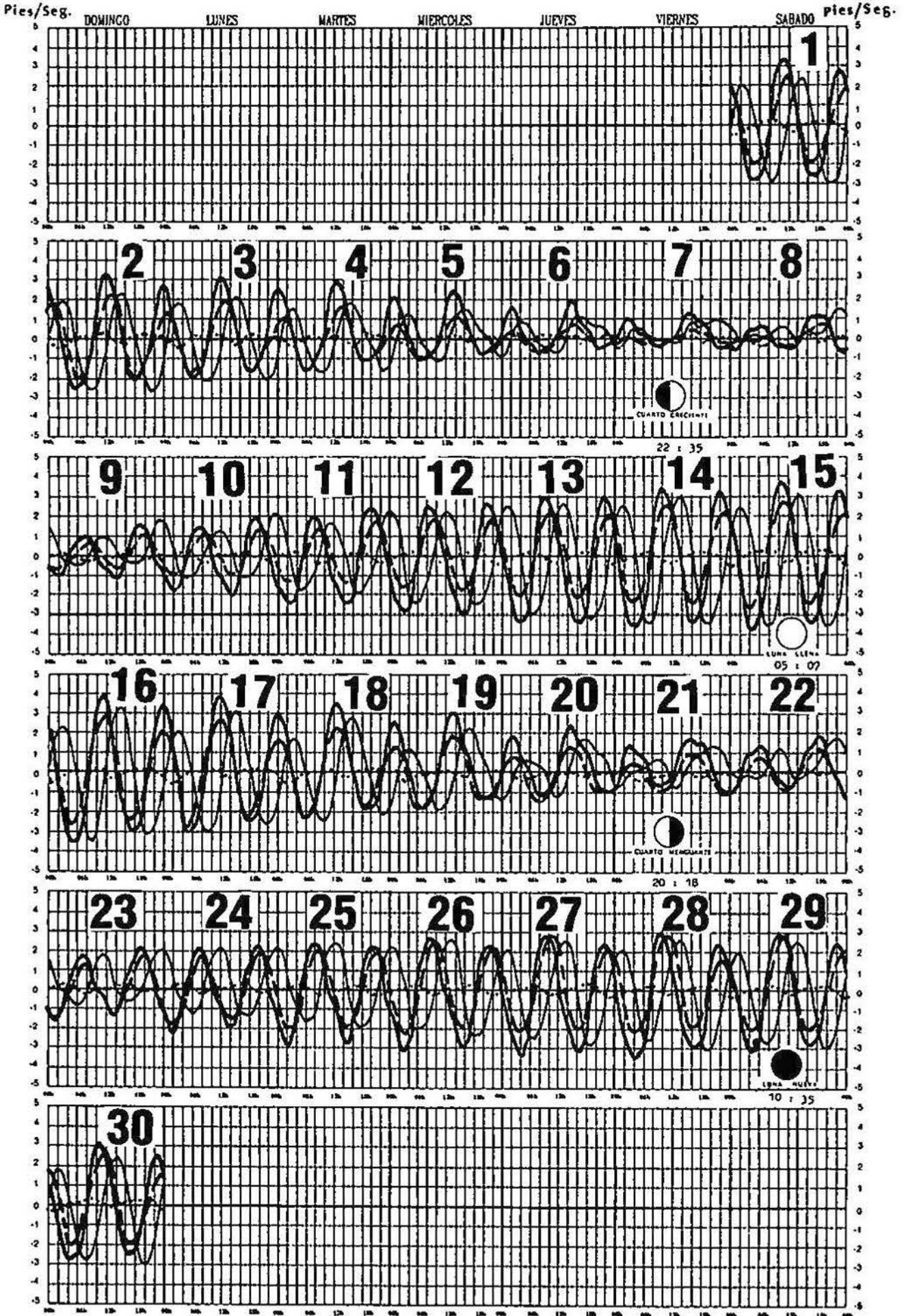
Calamajue 
 Tepoca 
 San Fermin 



HORA DEL MERIDIANO 105° W




ABRIL 1995

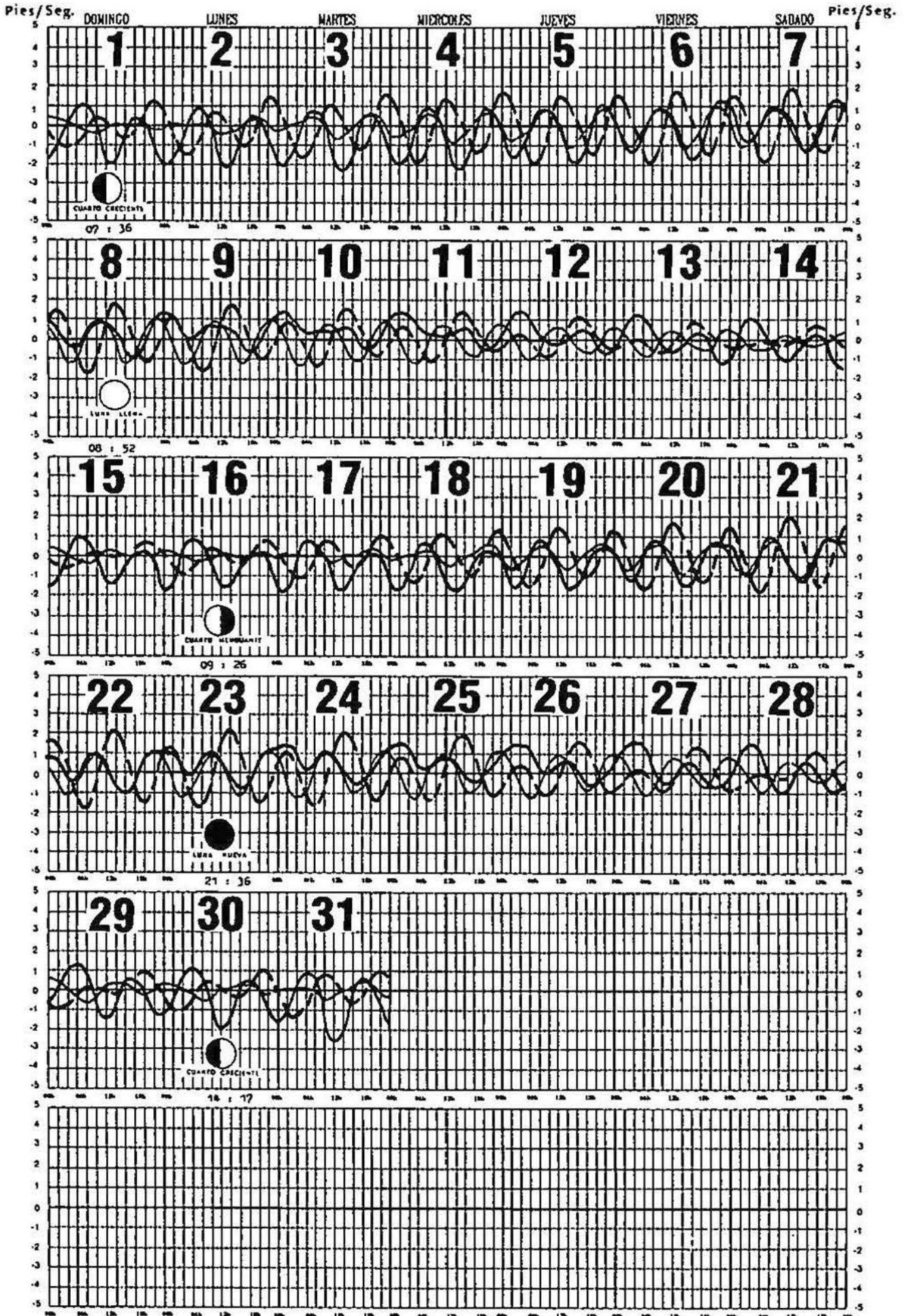
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W

OCTUBRE 1995

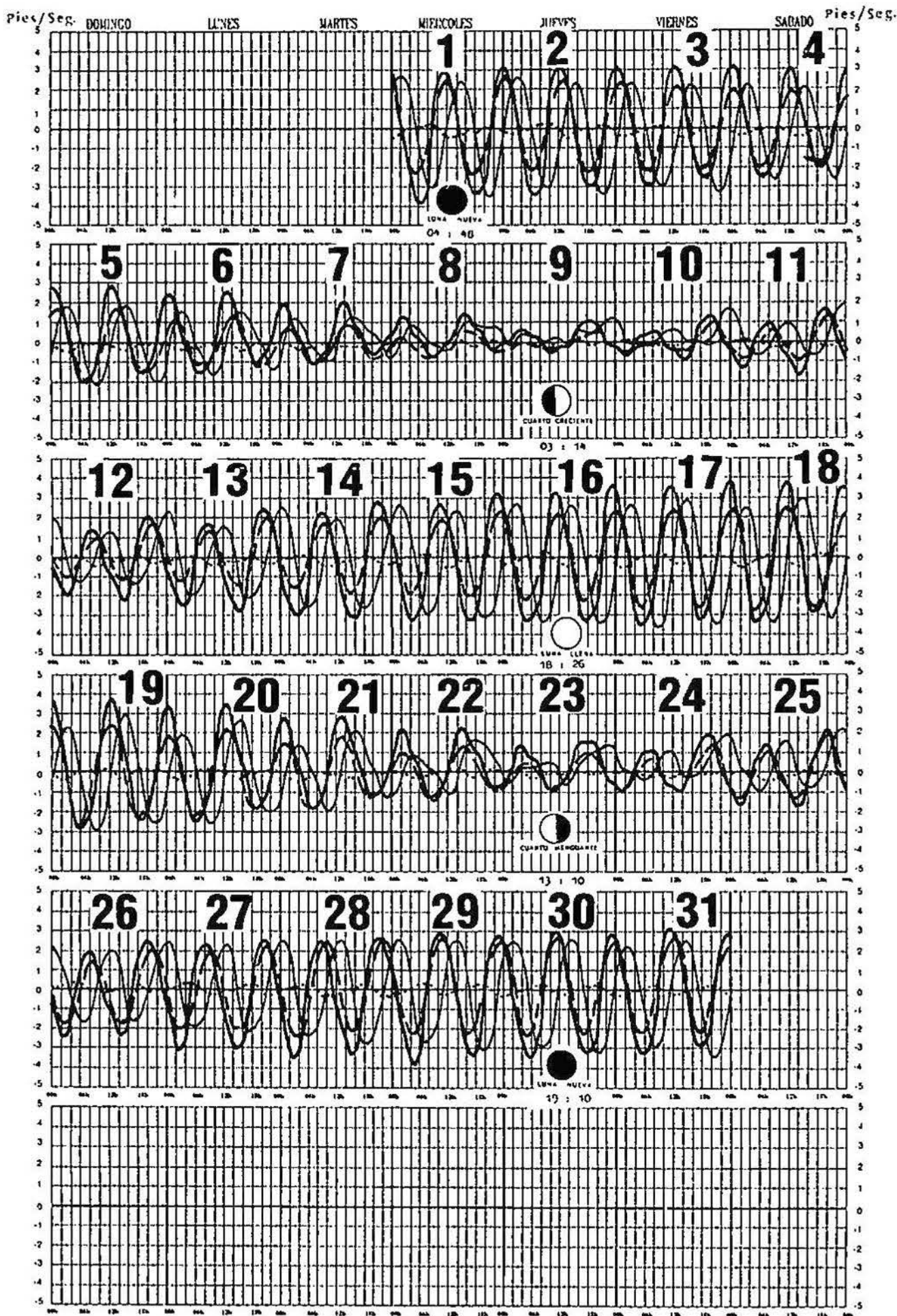
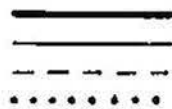
Calamajuc 
 Tepoca 
 San Fermin 



HORA DEL MERIDIANO 105° W




MARZO 1995

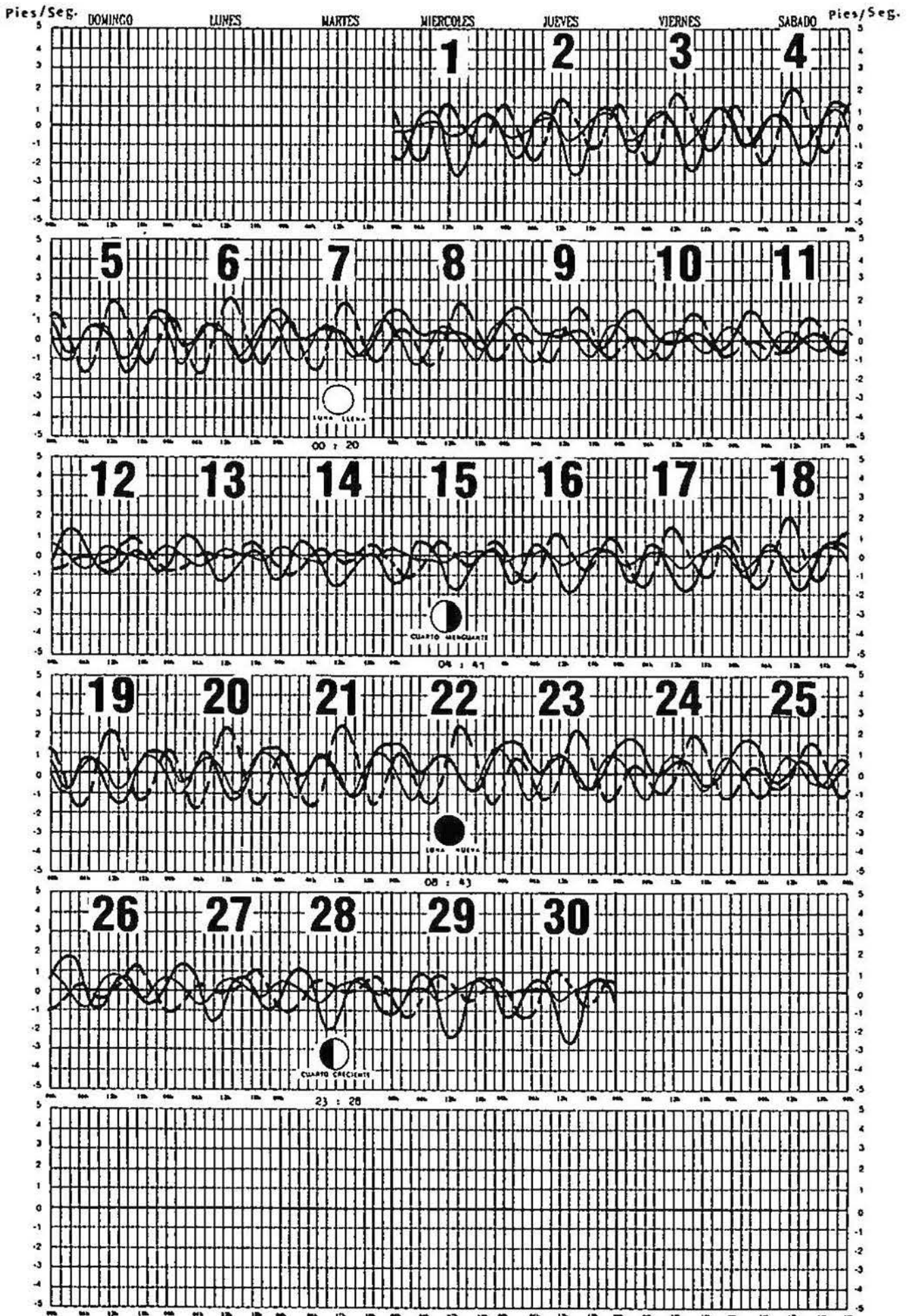
Canal Ballenas
 San Esteban
 Salsipuedes
 Umbral Norte



HORA DEL MERIDIANO 105° W





NOVIEMBRE 1995

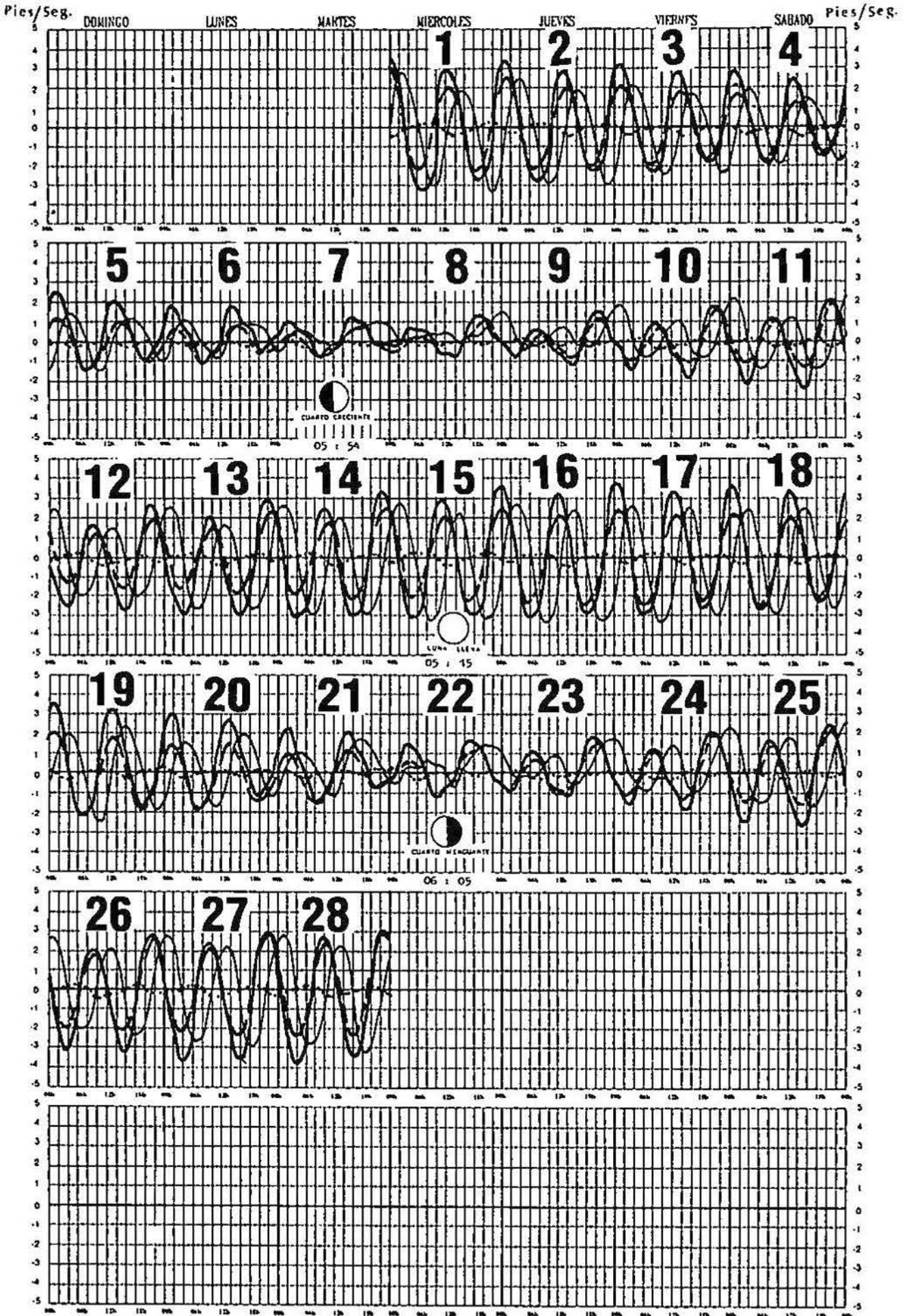
Calamajue 
 Tepoca 
 San Fermin 



HORA DEL MERIDIANO 105° W

FEBRERO 1995

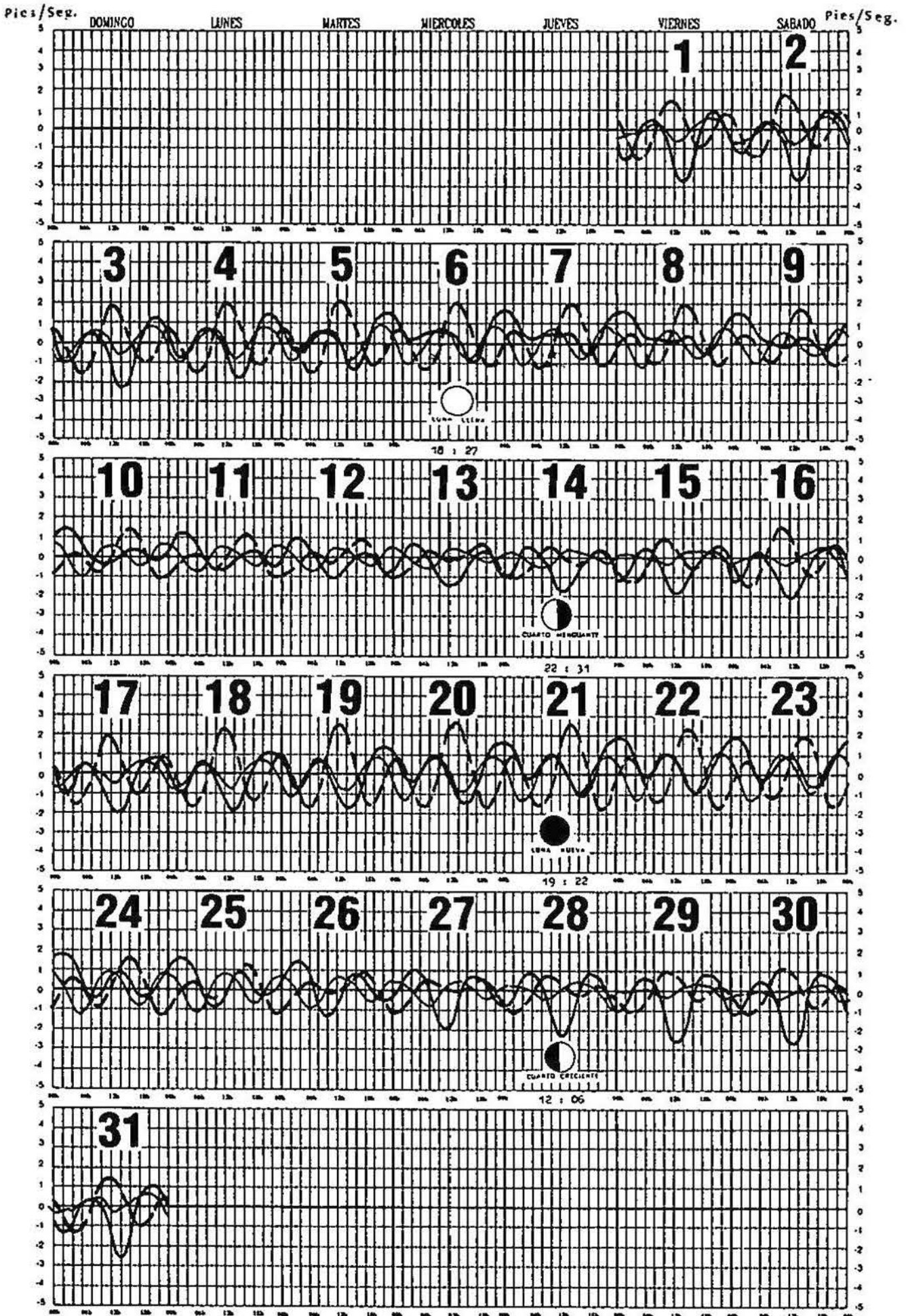
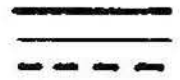
Canal Ballenas 
 San Esteban 
 Salsipuedes 
 Umbral Norte 



HORA DEL MERIDIANO 105° W

DICIEMBRE 1995

Calamajuc
Tepoca
San Fermin



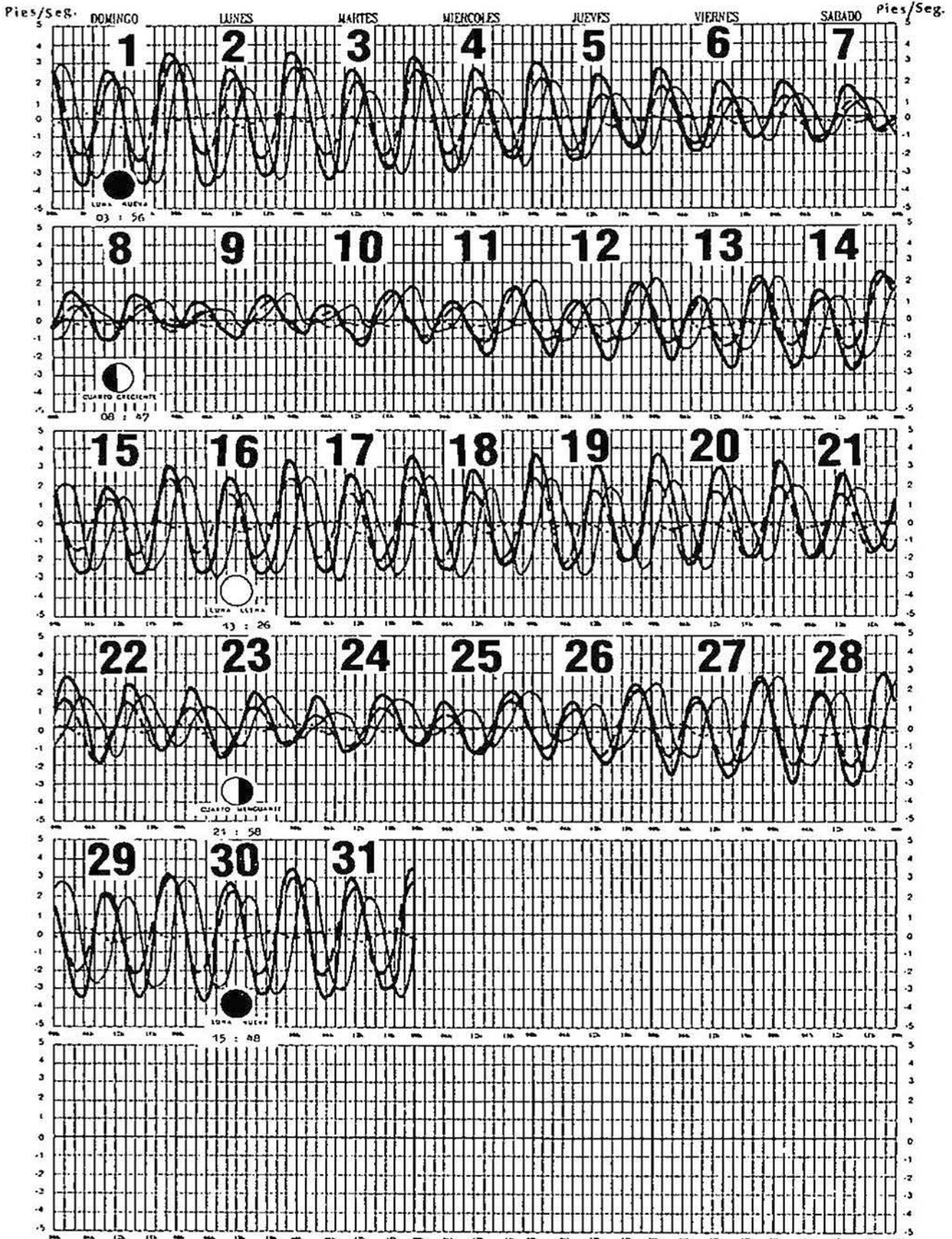
HORA DEL MERIDIANO 105° W

VK 775
• C345

ENERO 1995

Canal Ballenas
San Esteban
Salsipuedes
Umbral Norte

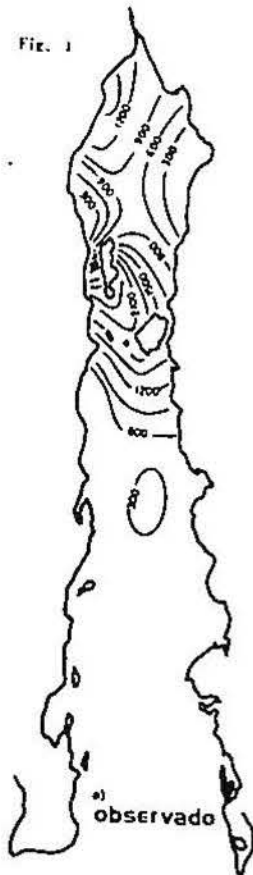
Eq. 1/2017



HORA DEL MERIDIANO 105° W

A213-02

Fig. 1



a) observado

MARCO TEORICO

De acuerdo al comportamiento de la circulación de mareas se puede dividir al Golfo de California en 2 regiones (Grivel-Villegas 1991):

a) La región que va de la boca del golfo hasta la Cuenca de Guaymas, donde la marea no contribuye en forma importante a la circulación instantánea y mecanismos como el forzamiento atmosférico, la distribución de masa y eventos remotos como ondas atrapadas a la costa, adquieren mayor importancia que la marea como mecanismos impulsores de la circulación.

b) Una región que va de las grandes islas hacia la cabeza del golfo, donde la marea es el mecanismo dominante de la circulación contribuyendo con el 80% de la energía cinética. En esta región el flujo en general tiene un comportamiento eminentemente barotrópico (homogéneo en la vertical). Ambas características lejos de contraponerse se refuerzan, ya que la marea por definición es un fenómeno de ondas largas y por ende barotrópico.

El que la señal de marea contribuya con el 80% de la varianza (energía cinética) en la región de las grandes islas hacia la cabeza del golfo, implica que los gradientes internos no periódicos (circulación termohalina e inducida por el viento) no contribuyen en forma importante a la señal observada (Grivel-Villegas 1991), tal que las constantes armónicas obtenidas a partir de mínimos cuadrados y de admittancia, en realidad son constantes (aunque sabemos que varían con el progreso del nodo lunar). Así las corrientes de marea pueden ser representadas satisfactoriamente por una suma de armónicas de amplitud y fase fija, de la misma forma que el nivel del mar. La inmediata implicación de estos hechos es que al pronosticar la corriente de marea se está pronosticando el 80% de la energía del campo de velocidades instantáneas (Grivel-Villegas 1991).

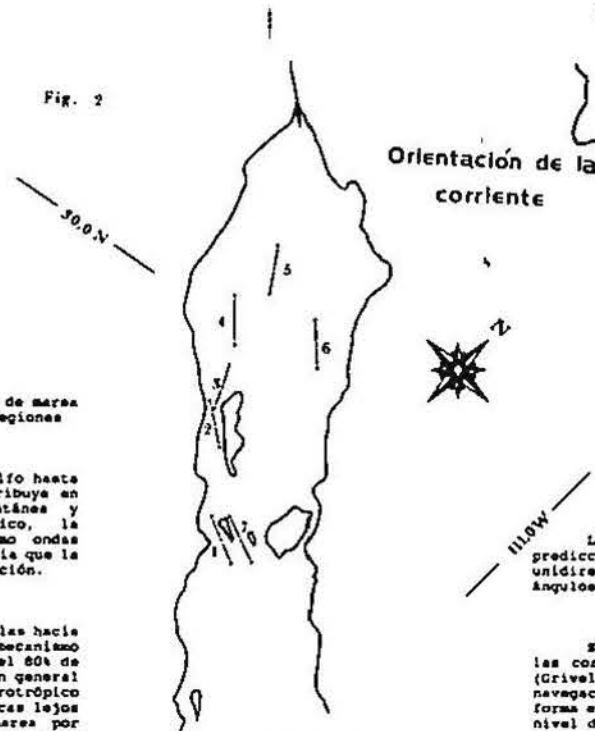
Por otro lado, los niveles de varianza (energía cinética) de las señales de marea y observada son muy similares, tanto en magnitud como en configuración (figs. 1a,b). Por lo que se puede afirmar que el flujo de marea es representativo del flujo observado, de tal manera que los pronósticos de la corriente de marea representan en muy buena medida al flujo observado.

INTRODUCCION

La marea es un fenómeno integral al que están asociados tanto movimientos verticales, como horizontales (corrientes). En mar abierto, la marea se comporta como una onda estacionaria, de lo cual se infiere que las señales de elevación y de velocidad están desfasadas 90°. De aquí que con saber la situación del campo de elevación resulta simple deducir el estado de las corrientes (muy débiles por cierto). Sin embargo, cuando la onda de marea se acerca a aguas someras, el desfase entre ambas señales se modifica grandemente debido a efectos disipativos. Ahora bien, en el Golfo de California, particularmente en los estrechos canales que rodean a las grandes islas, se generan fuertes corrientes que representan un grave peligro para la navegación. Dichos canales están conformados por umbrales, los que contribuyen en forma decisiva en la disipación de enormes cantidades de energía de marea. Tan sólo el armónico M₂ disipa un 75% de su energía en dichos canales (Grivel-Villegas 1991). En esta región se obtienen desfases negativos, lo que físicamente indica que la corriente adelanta al nivel del mar. Tal que, de ninguna manera resulta simple la extrapolación de la situación del campo de velocidad a partir del campo de elevación. Debido a esta situación y en apoyo a la navegación, es que se publica este calendario gráfico de corrientes de marea.

Las constantes armónicas que se utilizaron para los pronósticos fueron calculadas a partir de observaciones de corriente obtenidas por C.I.C.E.S.E. y por SCRIPPS, y que se utilizaron en el estudio de la circulación y en la obtención de los balances de energía y momento del Golfo de California (Grivel-Villegas 1991).

Fig. 2

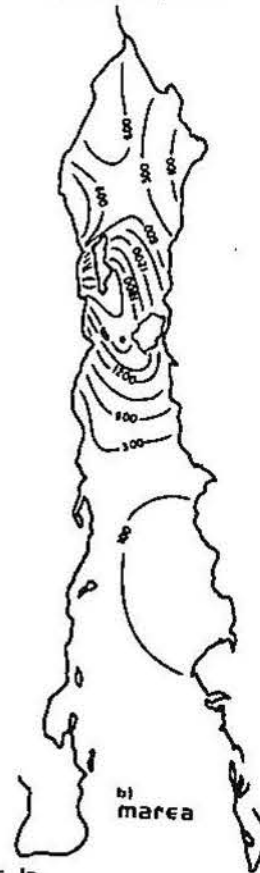


Orientación de la corriente

- 1 Salpuedras 305
- 2 Canal de Ballenas 317
- 3 Umbral Norte 349
- 4 Calamajuc 330
- 5 San Fermín 340
- 6 Tepora 328
- 7 San Esteban 300

(°)

Varianza (cm/s)²



b) marea

PRESENTACION

La figura 2 muestra la ubicación de los sitios de predicción, la orientación de la corriente unidireccional, así como el valor numérico de los ángulos referidos al Norte geográfico.

Si bien la velocidad es una cantidad vectorial, las corrientes en esta zona son casi unidireccionales (Grivel-Villegas 1991). Lo que para propósitos de navegación, permite su adecuada representación en la forma escalar en la que se representa a la elevación del nivel del mar.

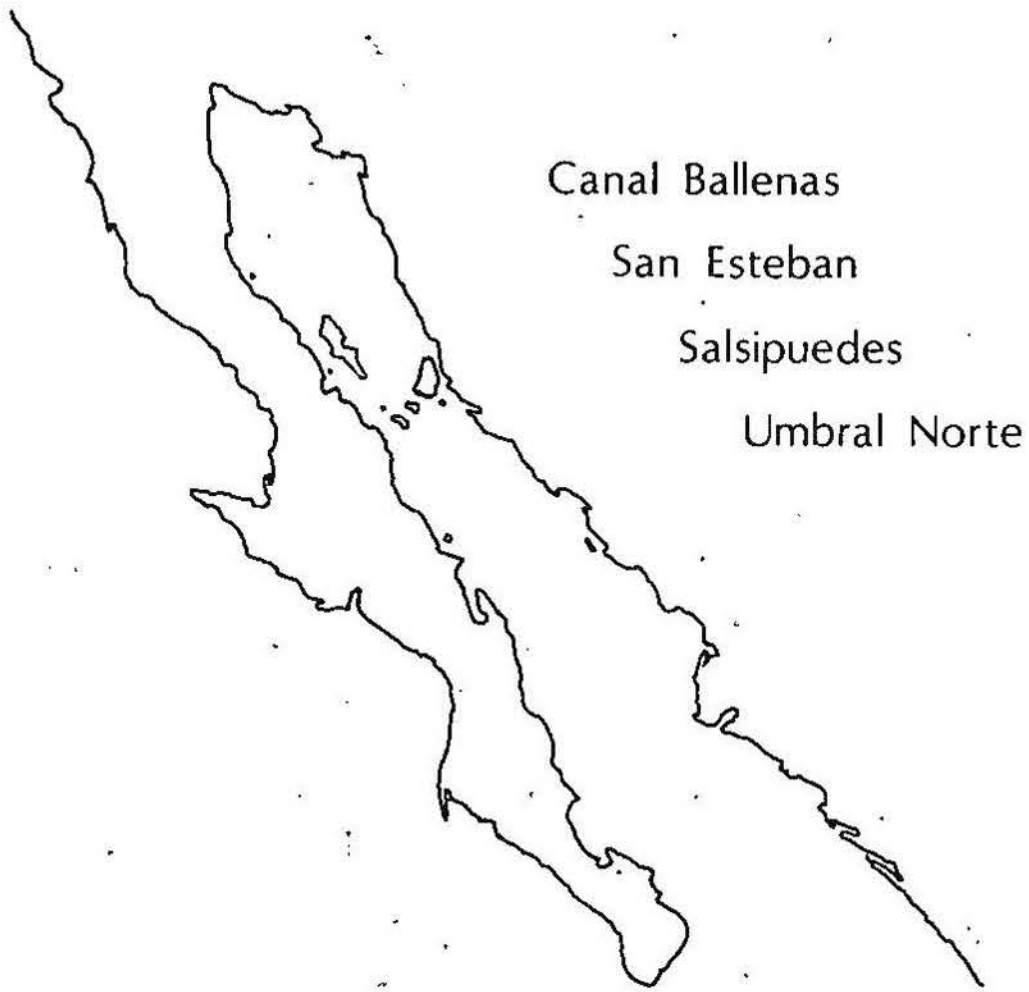
Las corrientes van alineadas con los canales, que a su vez están alineados al eje natural del golfo. En la figura 2 se indica específicamente la dirección de la corriente en los lugares de predicción. Las curvas del Calendario indican la magnitud y el sentido de la corriente para todo el año. Los cruces de las curvas por la referencia (cero) indican un cambio de sentido en la corriente.

Los pronósticos fueron realizados para puntos (a, y, z) en donde fueron hechas las observaciones (a 25 m. o menos de la superficie). Sin embargo, el flujo en general se comporta en forma barotrópica, lo que indica que la predicción es válida para toda la columna de agua (z,y).



DIRECCION GENERAL
DE
OCEANOGRAFIA NAVAL

CALENDARIO GRÁFICO de CORRIENTES



1995
Golfo de CALIFORNIA