

Contribución al conocimiento de la biología y etología de la especie “*Apus apus*” (L. 1758)

José Domingo Rodríguez Teijeiro

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
FACULTAD DE BIOLOGIA
UNIVERSIDAD DE BARCELONA

"Contribución al conocimiento de la biología y etología de la especie
Apus apus (L. 1758)".

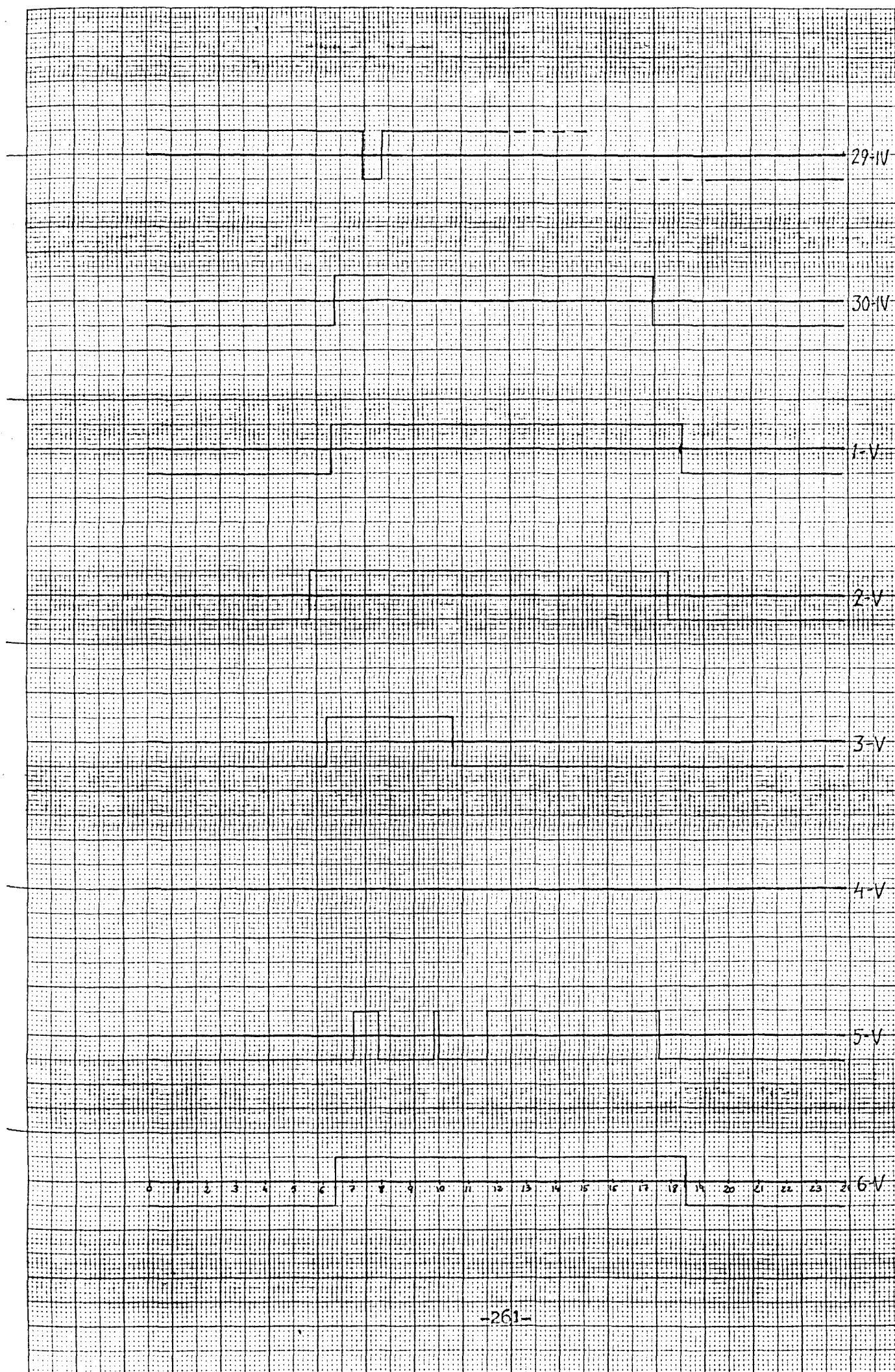


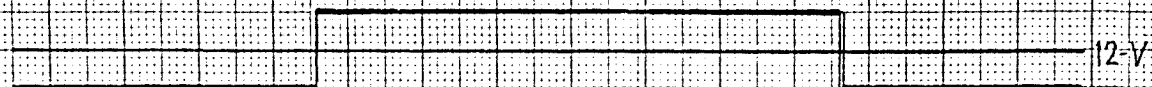
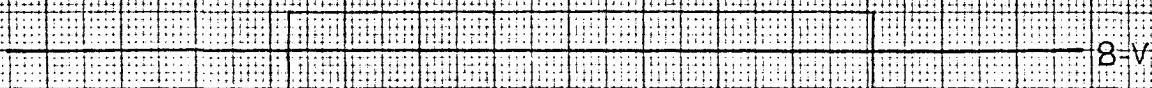
Memoria redactada para
optar al grado de Doc-
tor en Ciencias Bioló-
gicas presentada por -
el Licenciado José-Do-
mingo Rodríguez Teije-
ro.

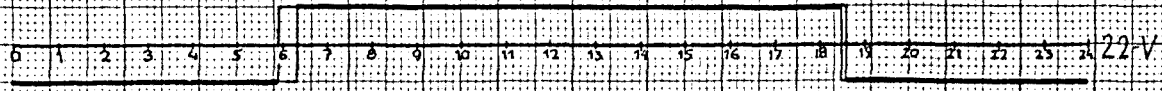
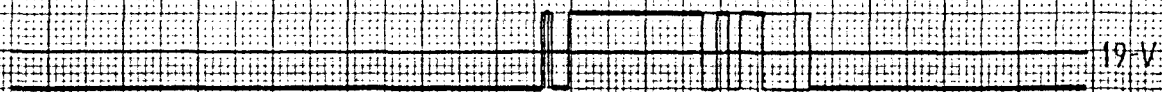
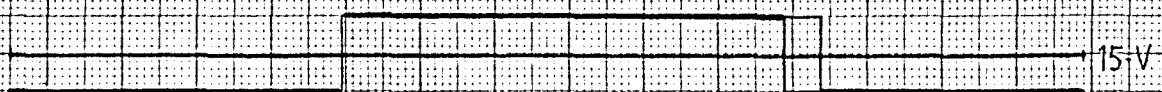
VºBº del Director de la Memoria
Jacinto Nadal Puigdefàbregas, -
Catedrático de Zoología (Verte-
brados) de la Facultad de Biolo-
gía de la Universidad de Barce-
lona.

Barcelona, a ____ de ____ de ____

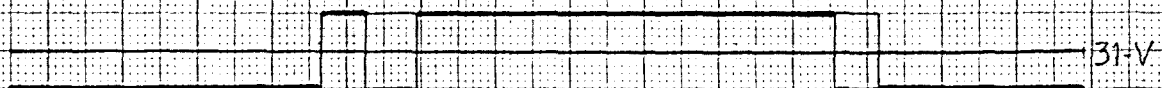
Gráfica 4-77. Actividades con respecto a la caja-nido durante el día
para la pareja de la caja nº 4



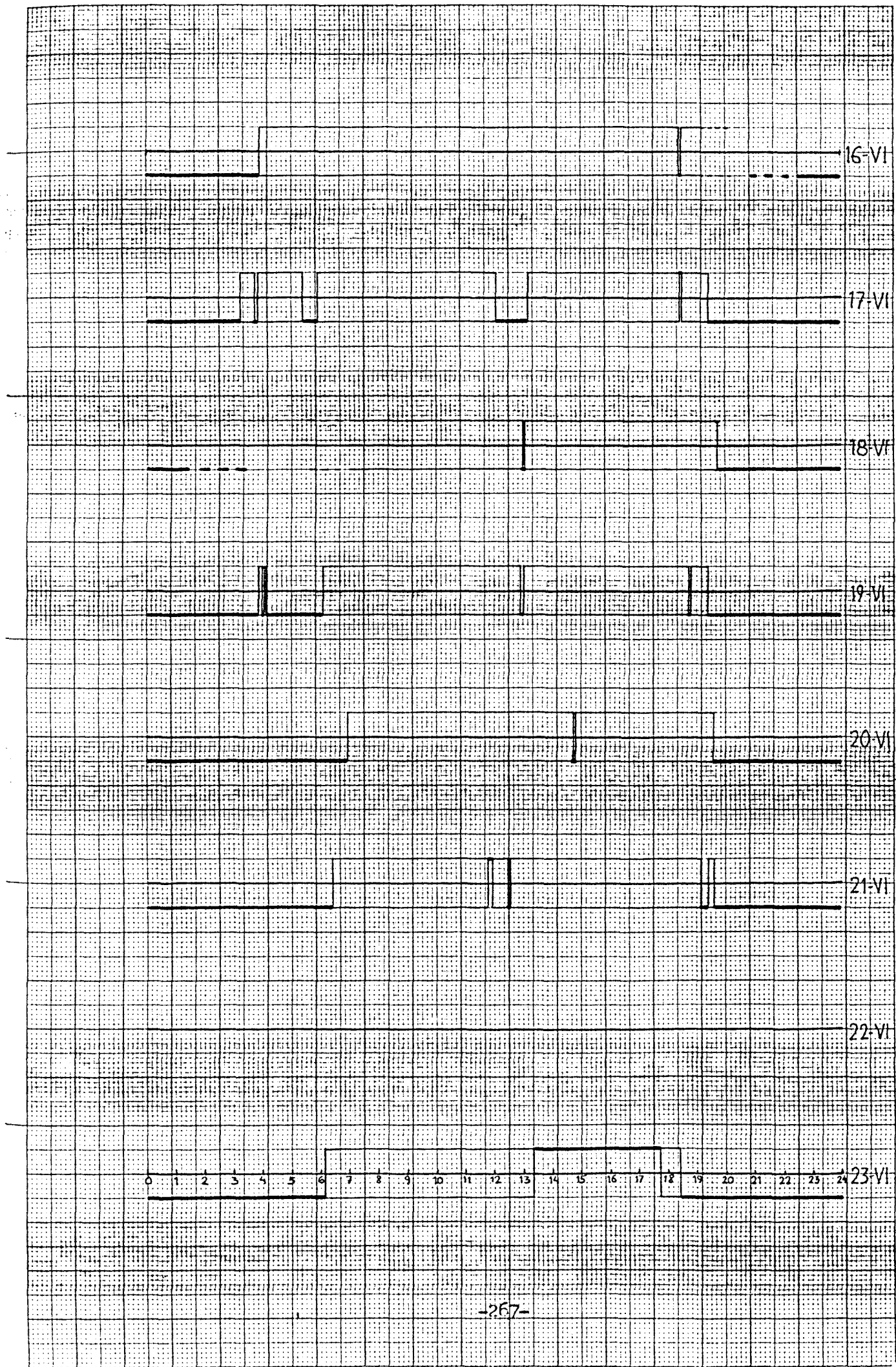


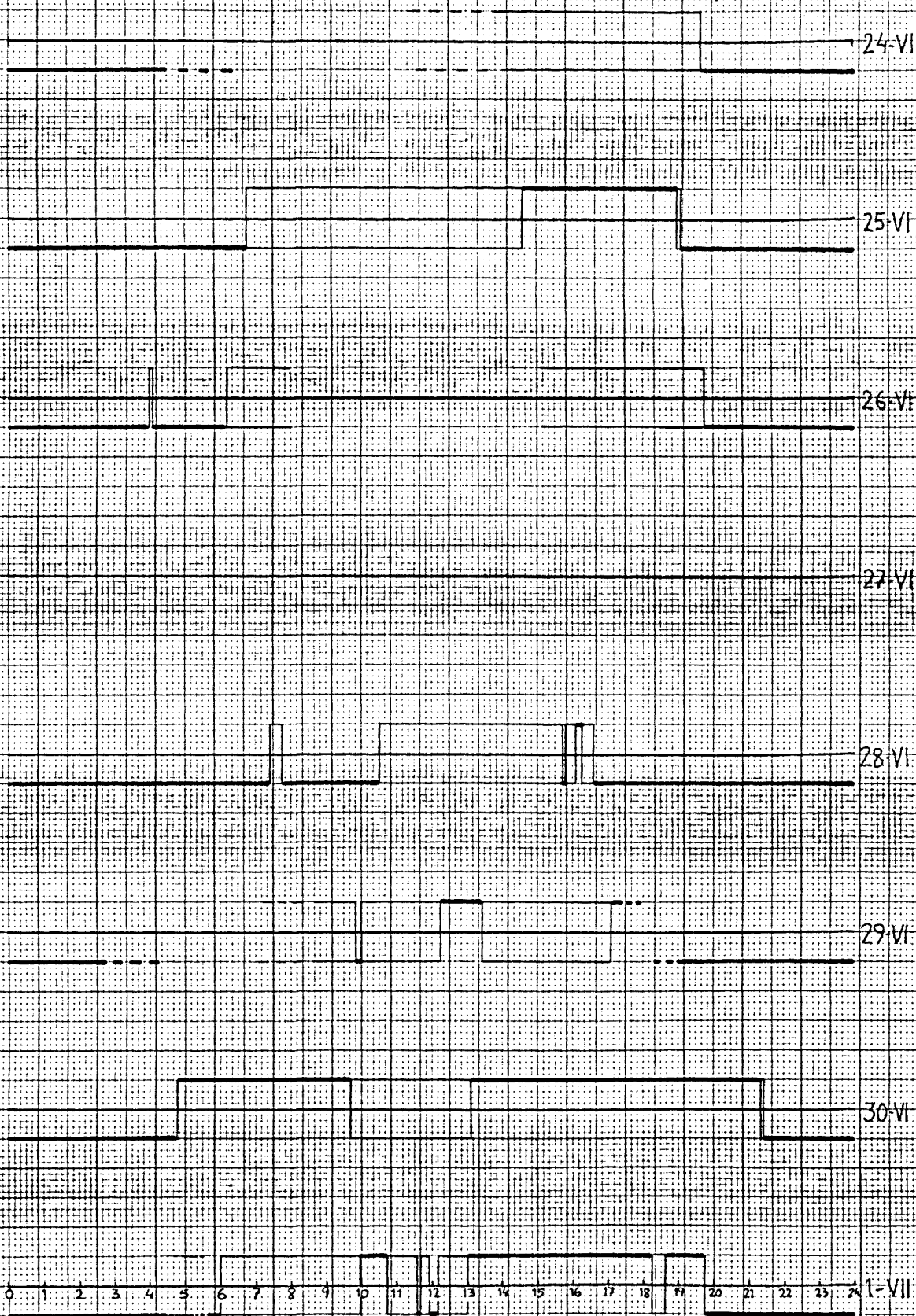


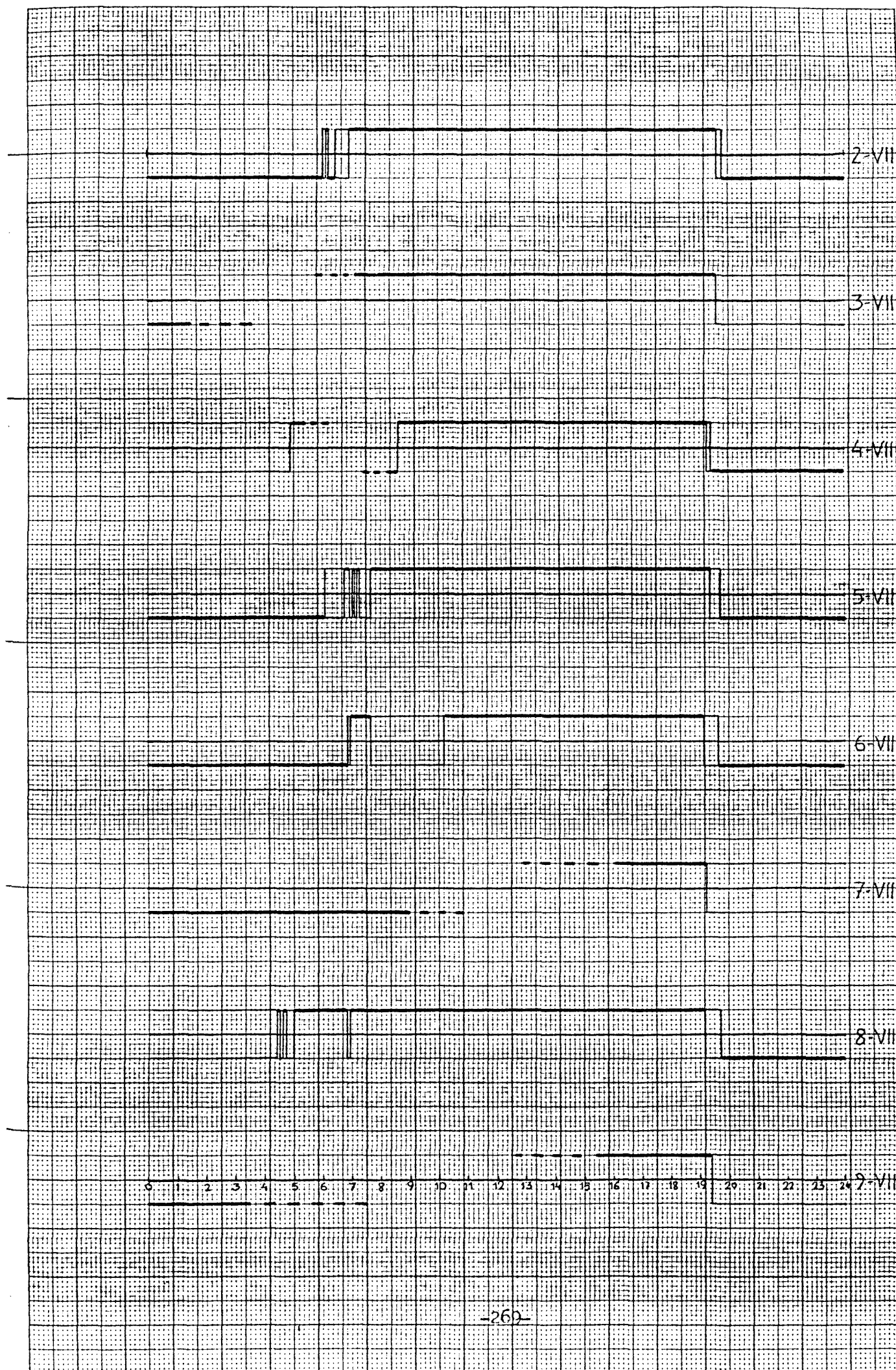


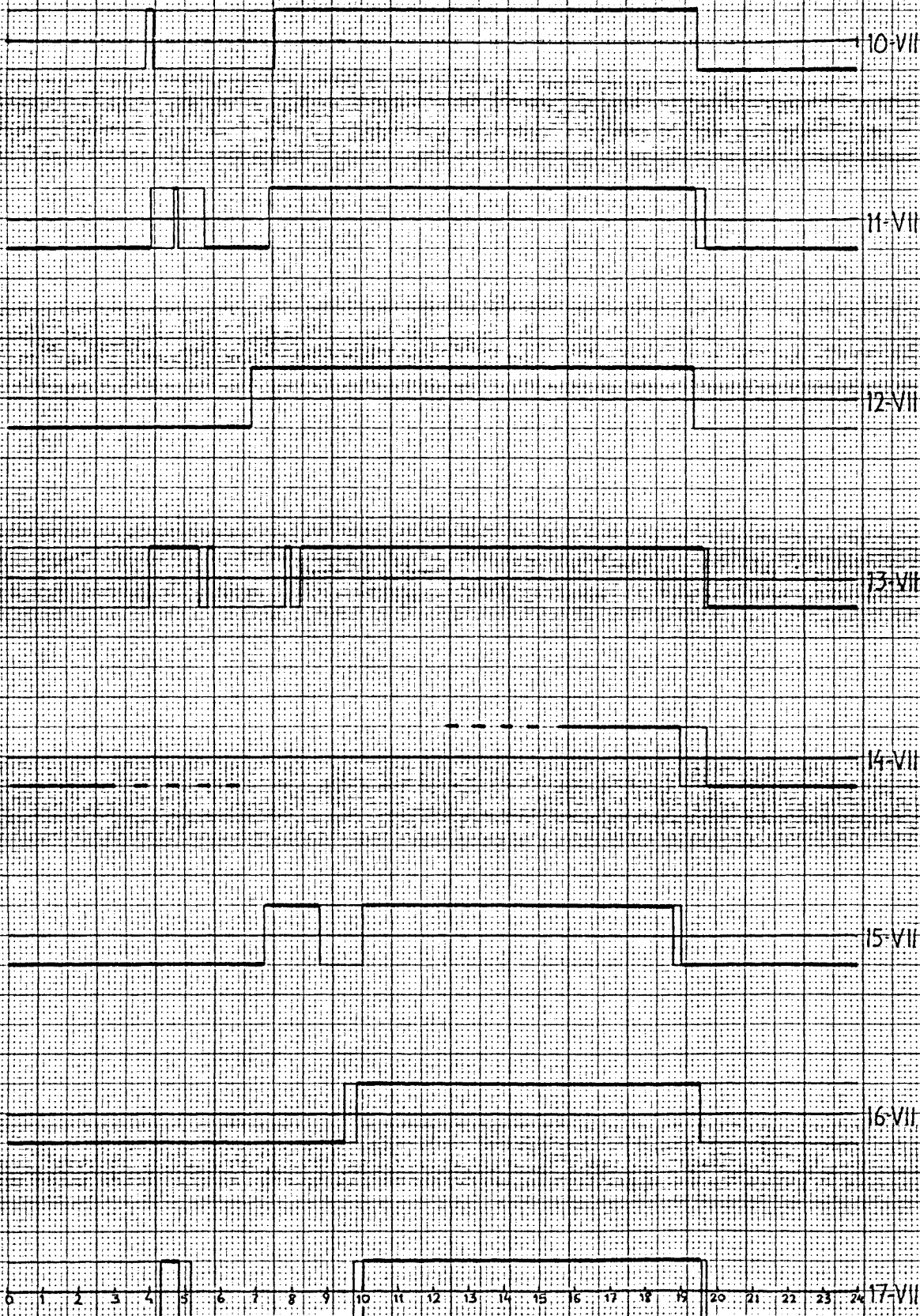


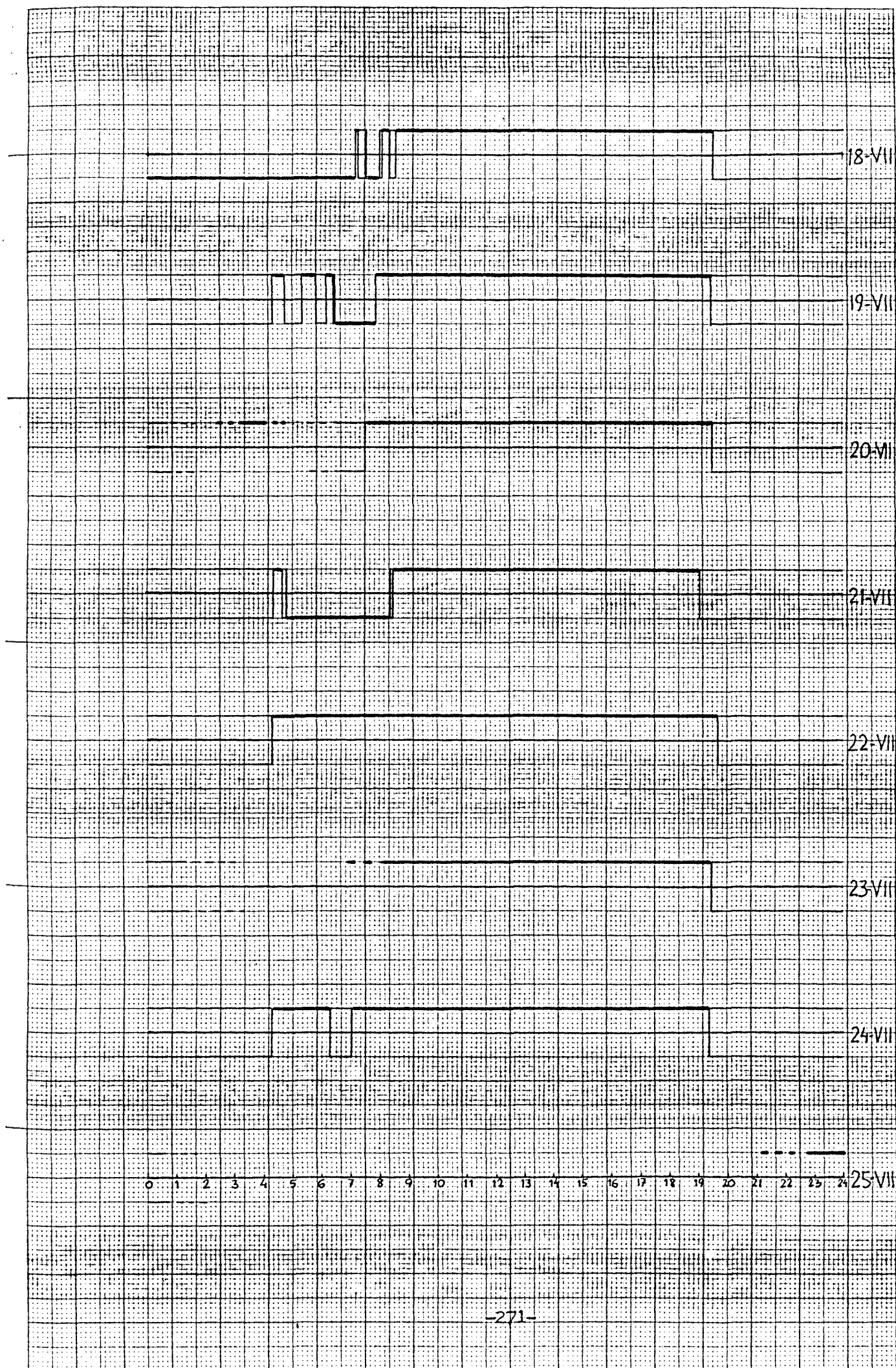






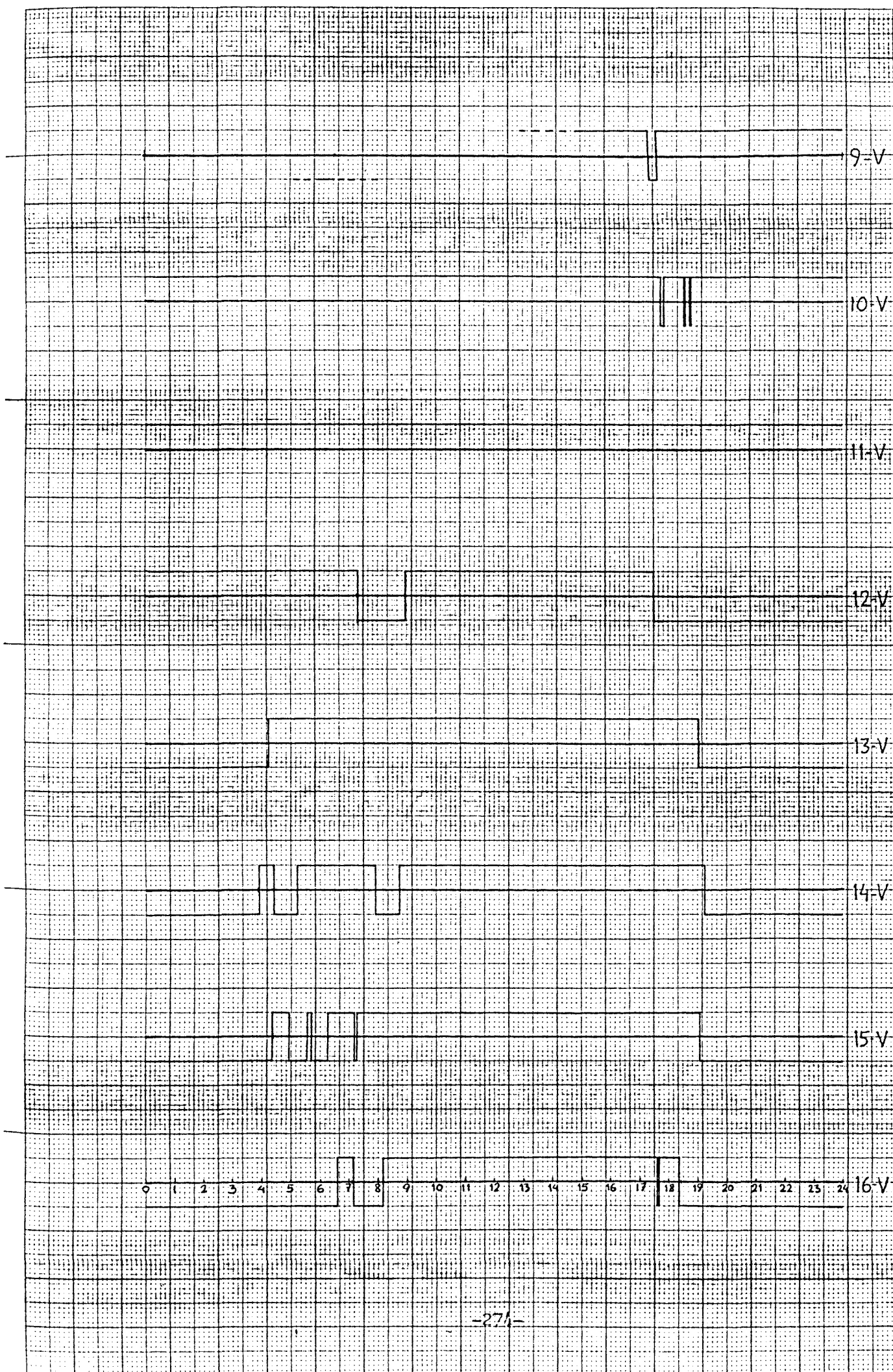


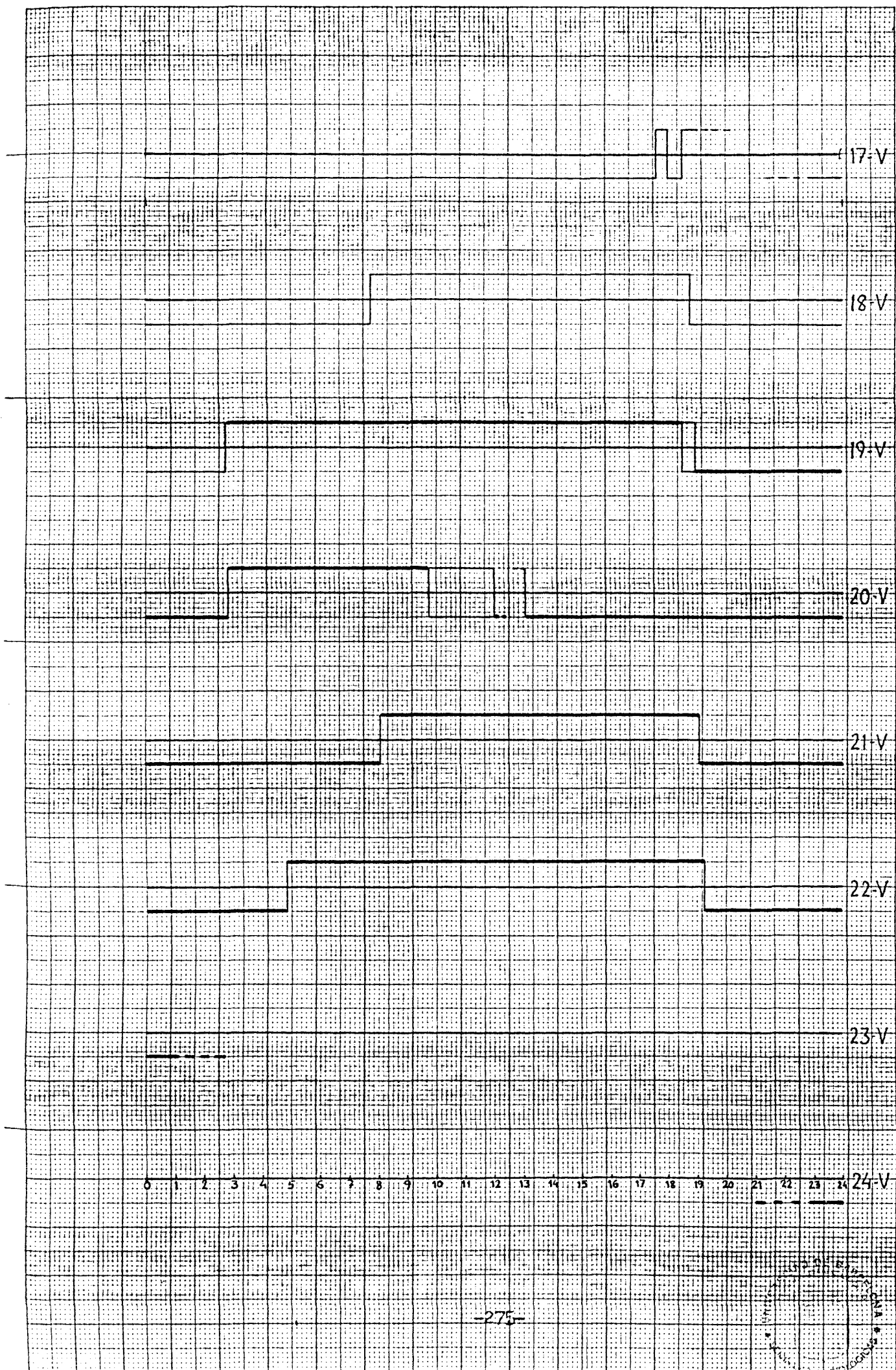




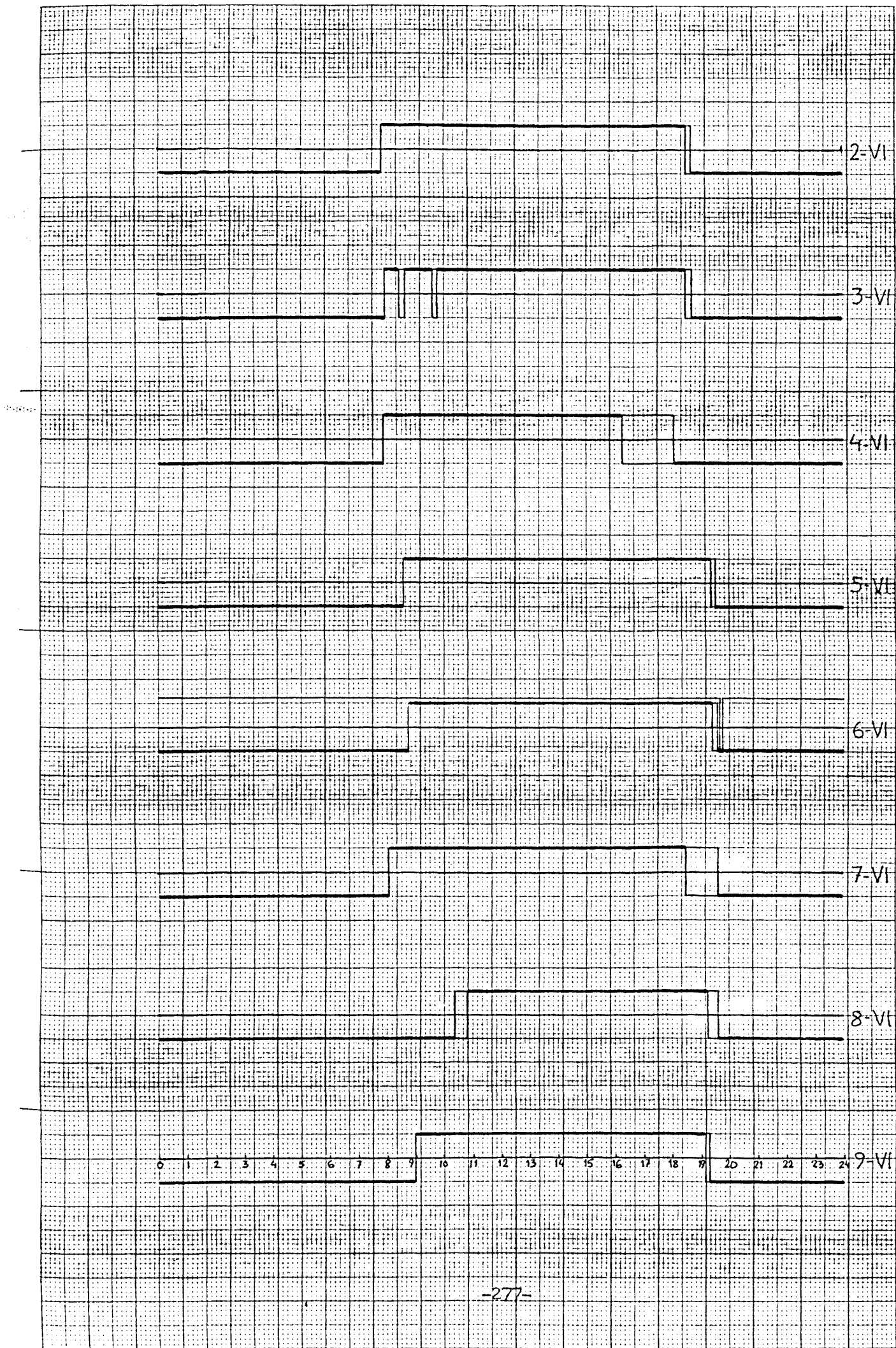
26-VII

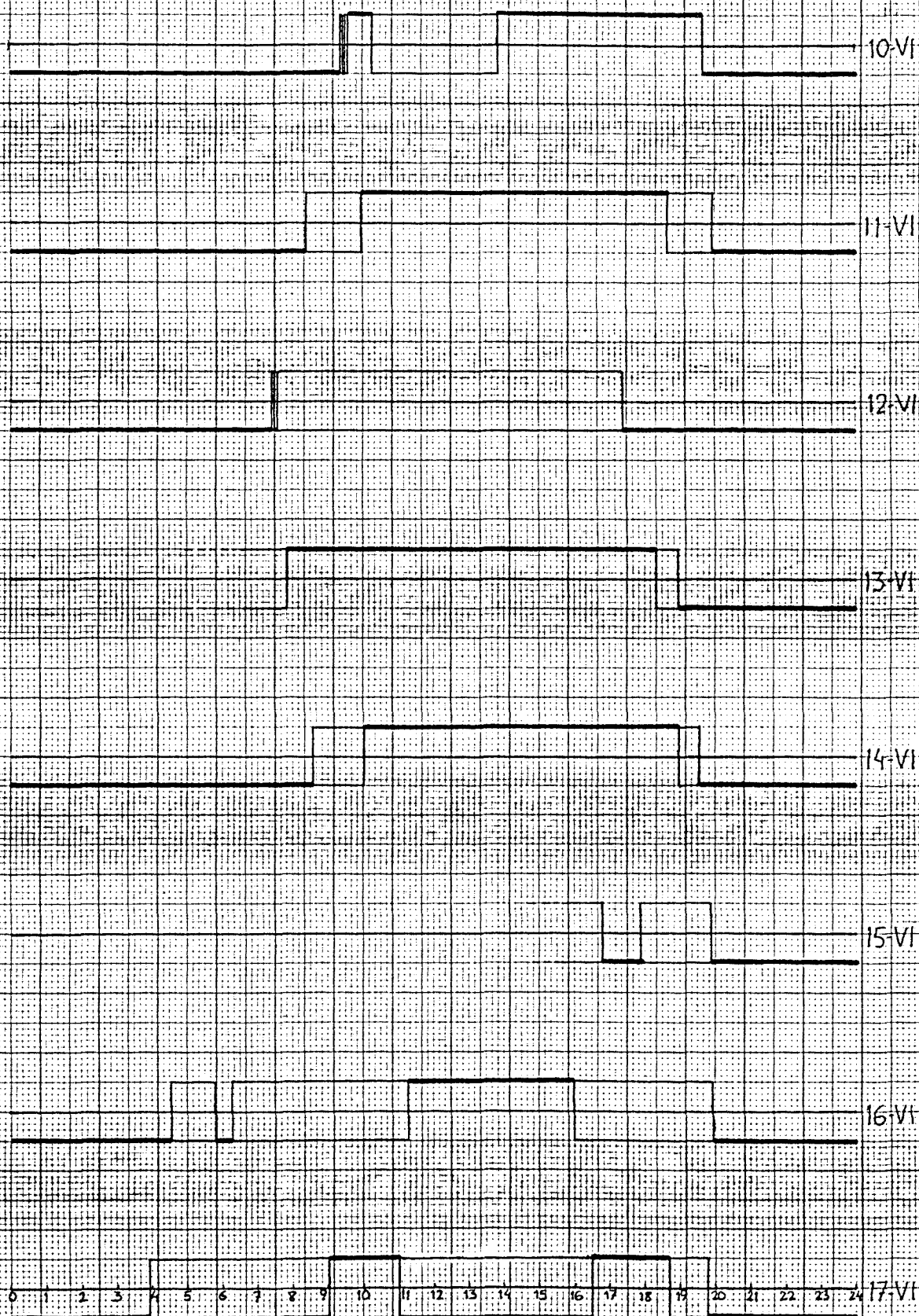
Gráfica 5-77. Actividades con respecto a la caja-nido durante el día
para la pareja de la caja nº 5.

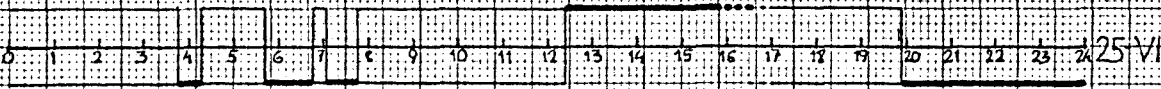
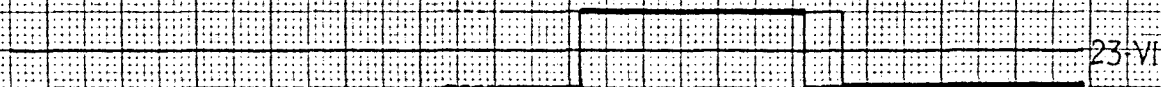
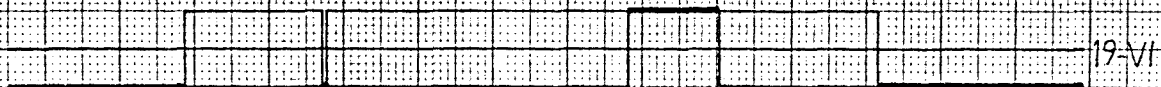
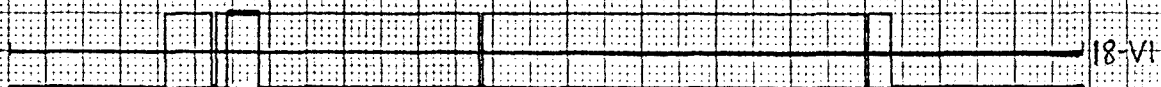


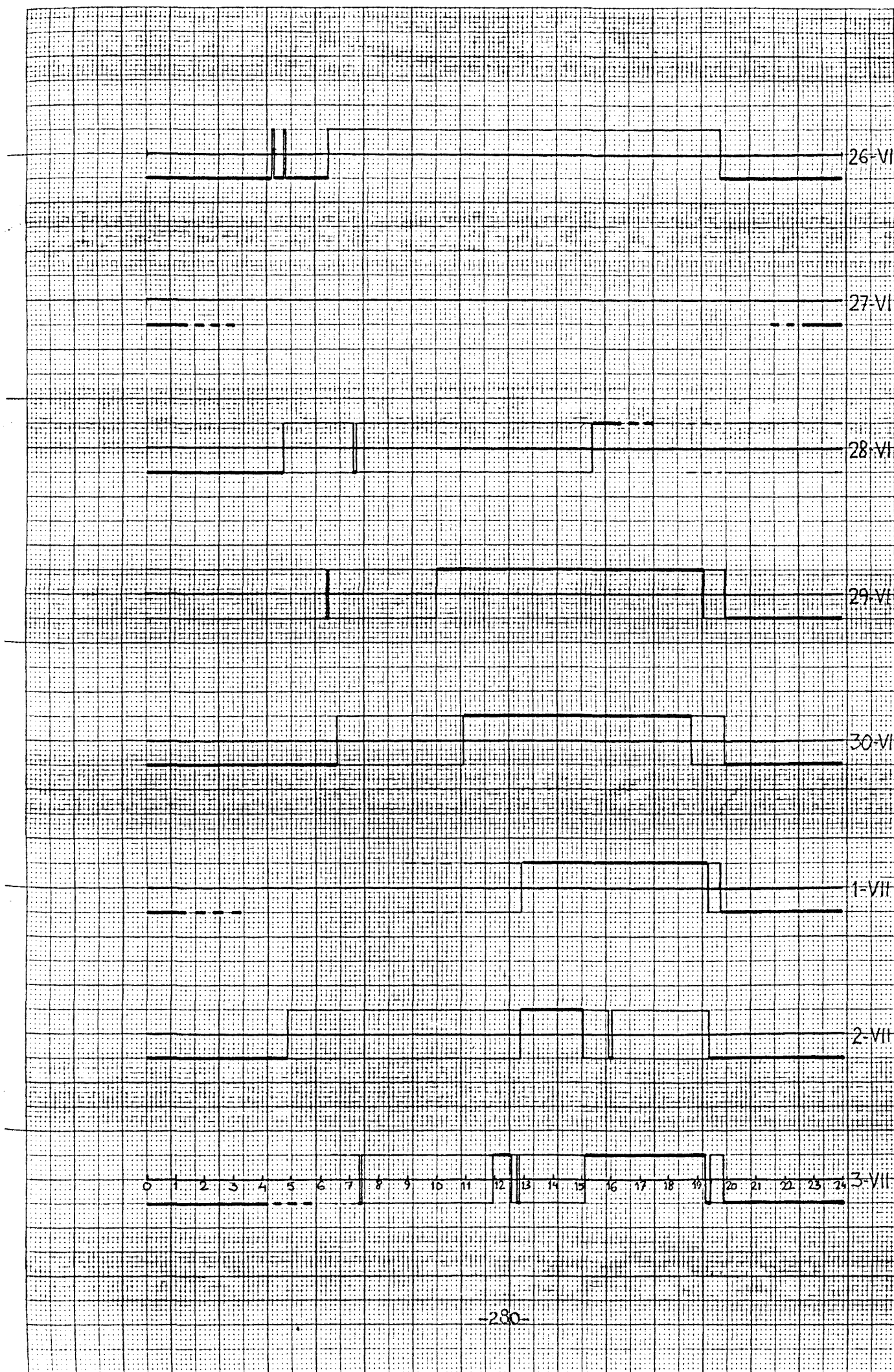


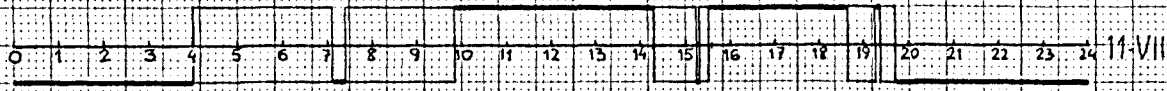
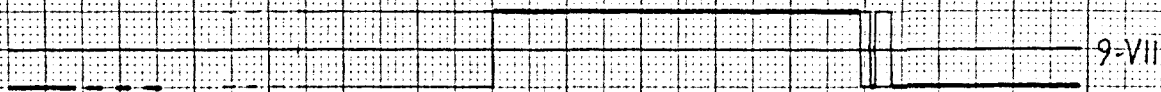


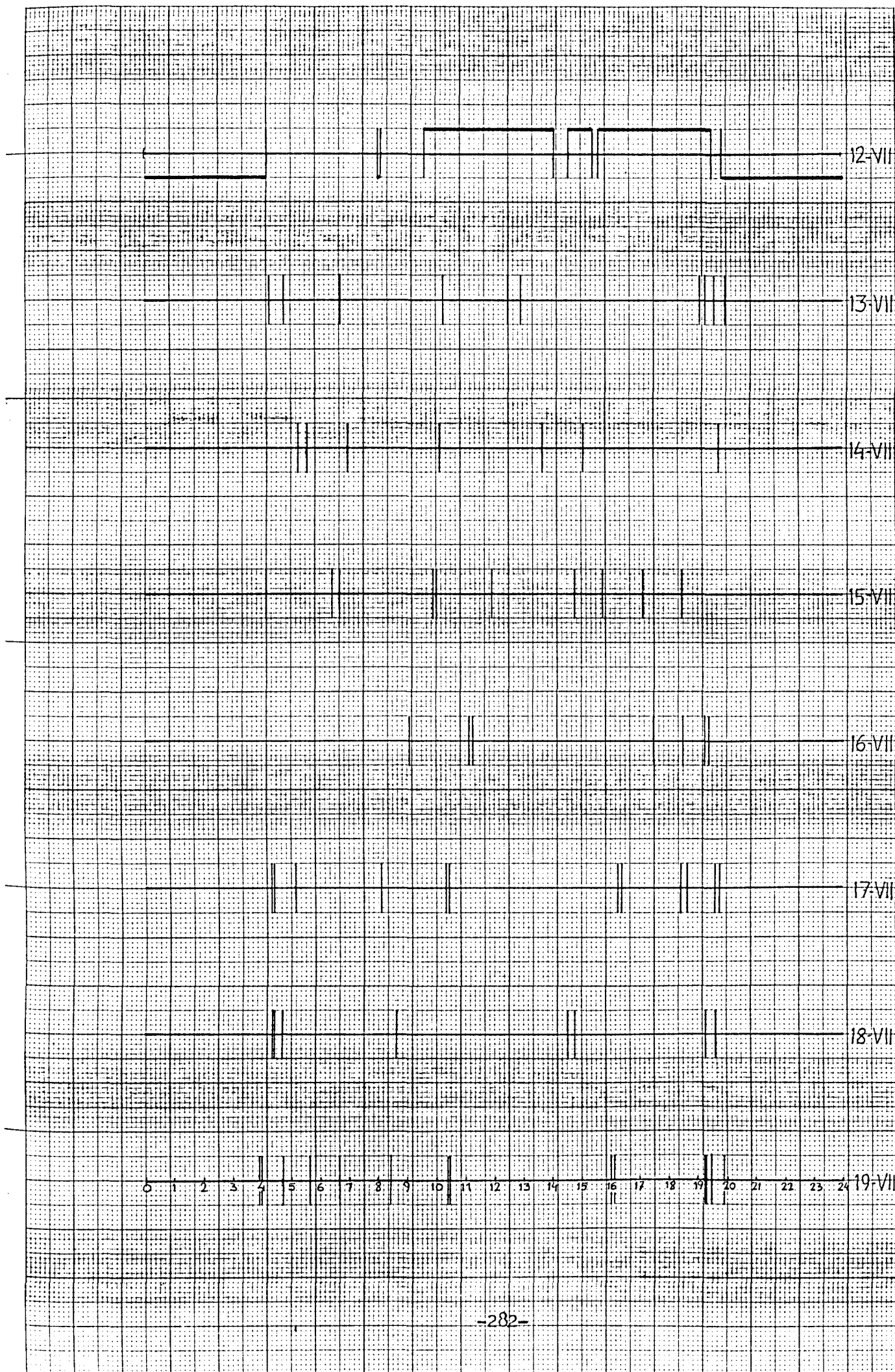


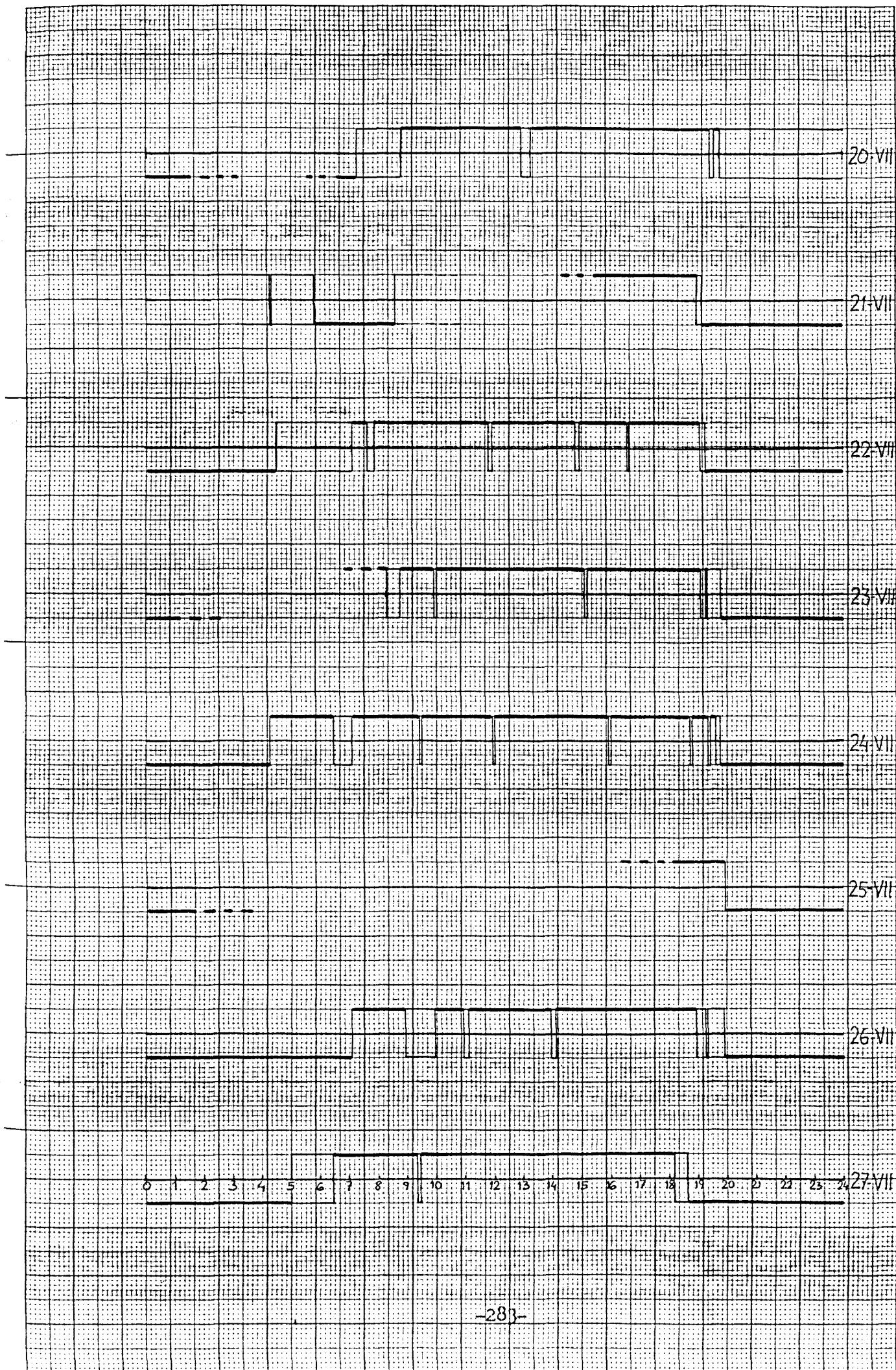


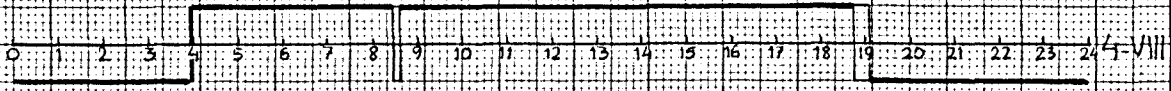
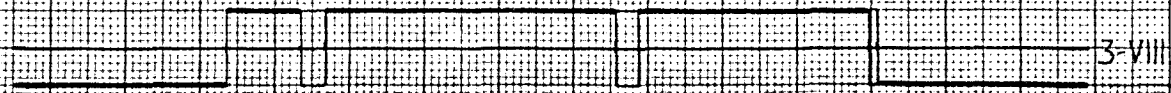
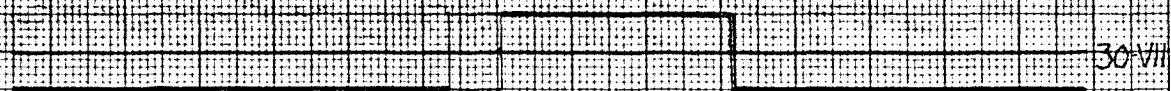
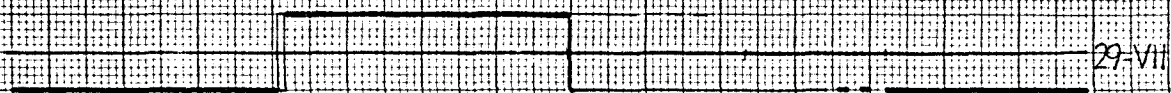


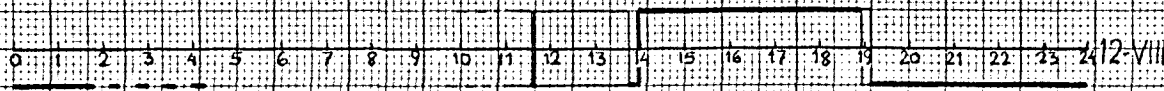
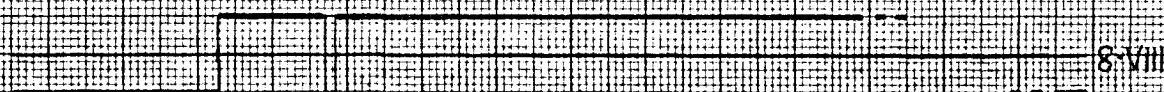


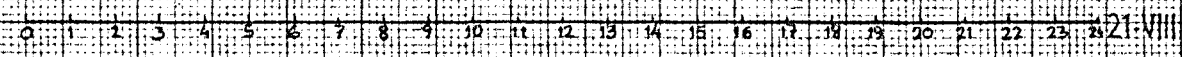
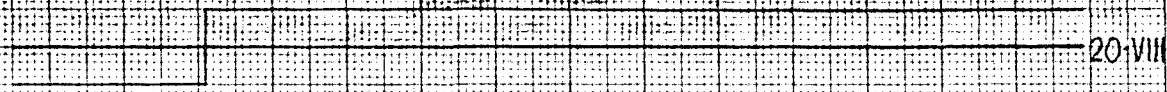
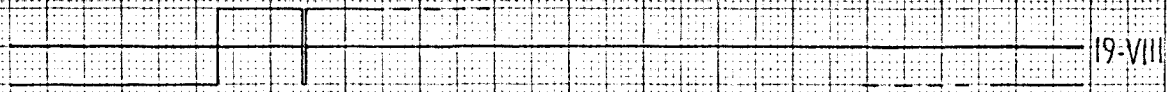












3.4.- Actividades diarias durante el año 1978

Al igual que los dos años anteriores se volvieron a ocupar las cuatro cajas que tenían instalación eléctrica (nº 2, 3, 4 y 5). En todas ellas se pusieron huevos y la nº 4 sufrió un accidente, perdiéndose los huevos y muriendo la hembra. De las demás se ocuparon tres y en todas se llevo a cabo la cria.

Este año el porcentaje de cajas ocupadas que ocultaban agujeros primitivos es del 33,3% y que no ocultaban 37,5%. Con respecto al año anterior, una pareja no crió en las cajas.

Las gráficas 2-78, 3-78, 4-78 y 5-78 muestran la actividad diaria para cada una de las parejas.

Este año se observaron por primera vez en la ciudad el 15IV, eran 12 cerca del barrio antiguo de la ciudad, la observación se hizo por la tarde. El día anterior recorrimos cinco poblaciones cercanas a Barcelona ciudad, en linea recta, con la población más distante a 40 Km. y sólo observamos un vencejo a las 1015 en Rubí (25 Km.). El número de vencejos fue aumentando posteriormente sobre el cielo de la ciudad hasta el 22, después hubo una intermitencia que se estabilizó a partir del 2V; durante estos días el tiempo fue lluvioso y frío.

Las actividades de ocupación de las cajas se dieron, el 19 de Abril en la caja nº 4, también este mismo día vi entrar vencejos en cuatro lugares distintos cercanos a la colonia de estudio; para las cajas nº 2 y 3 la ocupación se inició el 23IV. La caja nº 5 no se ocupó hasta el 5V y entraron los dos vencejos juntos. El intervalo entre las primeras observaciones y el incremento máximo estabilizado es de 17 días.

Los datos, en la descripción que viene a continuación, si no van seguidos por el nº de la caja, están colocados por orden de numeración de las mismas.

El intervalo de puesta para todas las cajas va del 17V hasta el 6VI, ahora bien, si no tomamos en cuenta la caja nº 6 y la nº 5 el intervalo de puesta dura 6 días.

El período de incubación es por término medio de 20,83 días ($s=1,83$) y los pollos nacen desde el 10 hasta el 30VI, en cuatro cajas nacen entre el 10 y 16VI. Los vencejos criadores de las cajas permanecieron en la ciudad hasta el 5VIII. El período de estancia de los vencejos este año, al igual que los demás, se divide en tres períodos.

3.4.1.-Período I o de prepuesta

La caja nº 2 fue ocupada por un vencejo desde el 23IV hasta el 1V y durante todos estos días el vencejo permanece en la caja por la noche. Durante los 8 días que estuvo el vencejo sólo, la 1ªS se da por término medio a las 7,42 h. ($s=1,50$) (si no tenemos en cuenta el día 24 en que el vencejo sale a las 1050, la media sería de 6,93 h. ($s=0,72$), o sea, 50 min. antes que la media de primeras salidas cuando los dos vencejos ocupan el nido. Esta diferencia, según el test de Mann-Whitney, es significativa ($U=15$ $p<0,01$).

Al anochecer, la entrada de este vencejo se da por término medio a las 18,18 ($s=0,92$) (si eliminamos el 24IV y el 1V, la media es 18,62 ($s=0,36$)). La prueba nos da la diferencia significativa.

La caja nº 3 se ocupó el 19IV a las 1835 y la pareja entró el 27 del mismo mes. Durante los cuatro días que este vencejo estuvo sólo la media de la primera salida es de 6,50 h. ($s=0,63$), 58 min más adelantada que cuando está la pareja y la entrada al atardecer se da a las 17,61 ($s=1,1$) (si eliminamos el día 24, cuya entrada es a las 1554, la media es 18,16 ($s=0,16$)).

La caja nº 4 se ocupó el día 19IV a las 1835 y la pareja entró el 24 del mismo mes al atardecer. Durante este intervalo de tiempo la maquinaria no funcionó bien y no fueron registradas las primeras salidas, salvo la producida el 21IV que fue a las 0555, una hora muy temprana si se compara con el resto del período I. La última entrada tiene una media de 18,44 h. ($s=0,20$).

La ocupación de la caja nº 5, como ya hemos comentado, se realizó por la pareja el mismo día.

Durante el período propiamente dicho, cuyas fechas extremas

están indicadas en el cuadro 3.4.1.1, los dos venecijos siempre pasan la noche en la caja. Dicho cuadro nos da los valores de las distintas variables de actividad, que como se puede comprobar guarda una estrecha relación con los años anteriores.

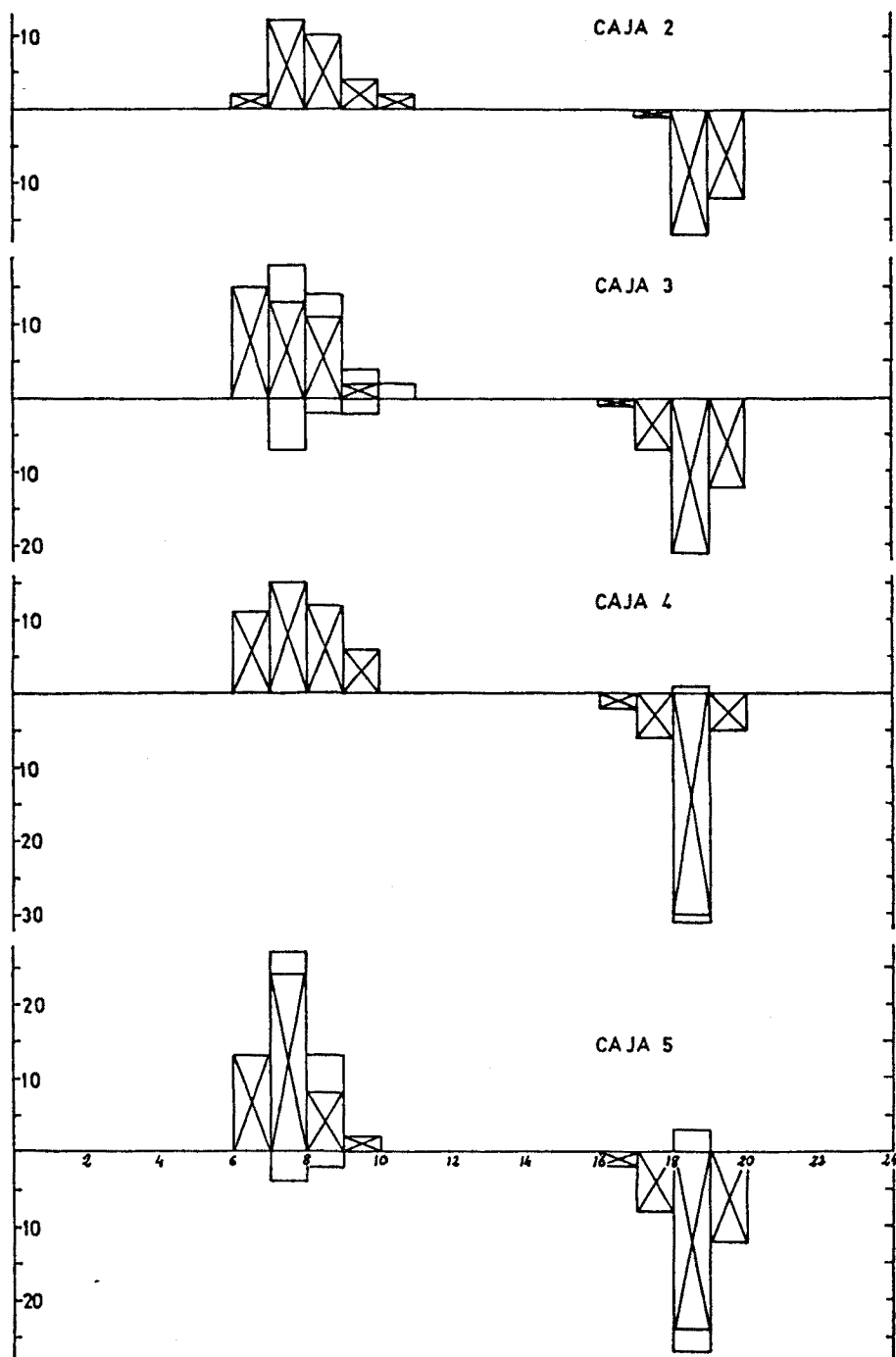
Caja	Fecha	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	1 ^{as}	UE	NS
2	3-17V	10,33	13,18	0,50	8,26	19,08	2
3	28IV-17V	10,43	12,77	0,80	7,47	18,74	2,55
4	26IV-17V	10,47	13,10	0,28	7,84	18,52	2,05
5	7-30V	10,49	12,84	0,70	7,38	18,64	2,42

Cuadro 3.4.1.1. Valores de las variables de actividad del período I del año 1978.

El porcentaje de las cuatro formas generales de actividad para este año están especificadas en la tabla siguiente:

Forma general de actividad	Caja	Mañana	Tarde
1	2	73,3	20,0
	3	60,0	35,0
	4	80,9	14,3
	5	54,2	16,7
2	2	26,7	80,0
	3	15,0	65,0
	4	19,0	80,9
	5	33,3	70,8
3	2	0,0	0,0
	3	10,0	0,0
	4	0,0	4,8
	5	0,0	4,1
4	2	0,0	0,0
	3	15,0	0,0
	4	0,0	0,0
	5	12,5	8,3

Tabla 3.4.1.1. Porcentaje de días en que se dan las distintas formas generales de la figura 3.1.1.3.



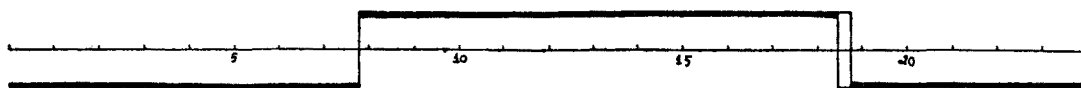
Gráfica 3.4.1.1. Histogramas de las actividades de entradas y salidas del periodo I para las parejas de las cajas 2, 3, 4 y 5.

La actividad predominante por las mañanas es la de la forma 1 y algunos días la 2. Por la tarde la forma 2 es la que predomina y - después se produce la 1. La variable T_{F-D} se reparte de la siguiente - forma:

Caja	Mañana (min.)	Tarde (min.)
2	8 , s=.34	21 , s=.51
3	27 , s=.80	19 , s=.56
4	1 , s=.05	15 , s=.28
5	18 , s=.55	21 , s=.33

Tabla 3.4.1.2. Distribución de la variable T_{F-D} entre la mañana y la tarde.

El patrón de actividad para este período es:



Gráfica 3.4.1.2. Patrón de actividad del período I.

Este patrón empieza a modificarse el 21V, un día después de puesto el segundo huevo, para la pareja de la caja nº 2, para la de la nº 3 se inicia la modificación del patrón el 21V aunque el 22 y 23V se vuelve al patrón del Período I. Para la de la nº 4 se inicia el 21 de Mayo y para la de la nº 5 el 3VI, el día siguiente a la puesta del segundo huevo.

3.4.2.-Período II o de incubación

La fecha de puesta de huevos para todas las cajas estudiadas se da en la tabla 3.4.2.1, así como el momento del nacimiento de los pollos.

Las parejas de las cajas nº 5 y 6 sufrieron un gran retraso en la puesta de huevos, en la de la nº 5, como ya hemos comentado, pu-

diera deberse a la tardanza en la ocupación de la caja, los de la nº 6 no sabemos si la ocuparon también con retraso.

Cajas	huevos			eclosión		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
2	18V	20V	23V	10VI	10VI	11VI
3	18V	22V	-	10VI	11VI	-
4	18V	20V	22V	-	-	-
5	31V	2VI	4VI	22VI	23VI	-
6	6VI	7VI	-	29VI	30VI	-
7	17V	19V	21V	10VI	10VI	11VI
8	22V	24V	-	15VI	16VI	-

Tabla 3.4.2.1. Datos de la puesta y eclosión de los huevos para todas las parejas que nidifican en cajas.

La atención al nido viene dada en la gráfica 3.4.2.1.

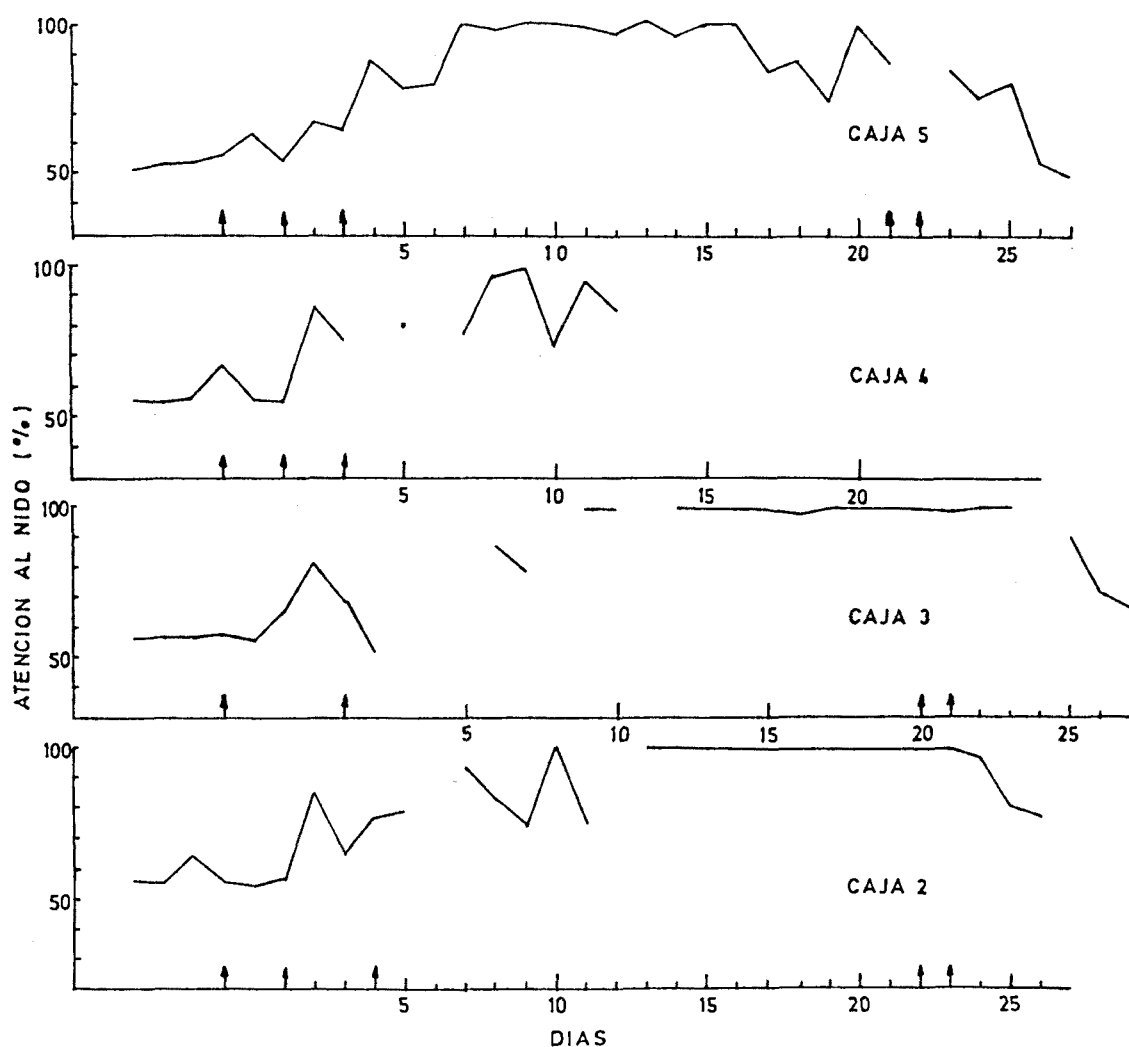
En la pareja de la caja nº 2 se da una salida más tardía el día que ponen el tercer huevo, para la de la nº 3 se observa este hecho el día de puesta del segundo huevo, en la de la nº 4 en la puesta del primero y tercero, mientras que el segundo huevo se puso después - de las 8 h. En la caja nº 5 hay salidas más tardías los días de puesta del segundo y tercer huevo.

La actividad en este período, reflejada por la atención al nido (gráfica 3.4.2.1), es muy semejante entre las parejas de las cajas nº 2 y 3 iniciando una incubación constante a partir del octavo día después de puesto el último huevo. La caja nº 4 se cayó y se paró el registro de la actividad el día 31V. En la pareja de la caja nº 5, la atención al nido es más oscilante que en las dos cajas primeras y la incubación constante se inicia 8 días después de puesto el último huevo y termina 5 días antes del nacimiento.

Los valores de las distintas variables medidas por el aparato registrador se encuentran en el cuadro 3.4.2.1.

Caja	Fecha	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	1 ^a S	UF	NS
2	24V-9VI	1,77	10,54	11,70	4,94	19,20	3,21
3	27V-9VI	0,78	9,76	13,55	4,26	19,41	4,00
4	23-31V	3,26	11,74	9,00	5,95	18,30	3,14
5	5-21VI	1,57	9,92	12,51	4,95	17,93	3,12

Cuadro 3.4.2.1. Valores de las variables de actividad del período II del año 1978.



Gráfica 3.4.2.1. Atención al nido de las parejas de vencejos. Las flechas indican la puesta de huevos y la eclosión de los mismos. En abscisas se indican los días de incubación - transcurridos a partir del segundo huevo.

Hay que tener en cuenta que los datos mostrados en el cuadro 3.4.2.1 para la caja nº 4 sólo corresponden a los 8 primeros días de incubación y pertenecen al período en que las otras tres parejas muestran un incremento paulatino en la atención, pero que no llega a ser máximo (gráfica 3.4.2.1). Destaca también en el cuadro 3.4.2.1, la variación - que presentan las variables de la caja nº 5 y se debe principalmente a tres días en que un vencejo no pernocta en la caja; si no tenemos en cuenta esos días (6, 12 y 17VI) para el cálculo de la variable UE su valor es 18,99. Para las variables T_{2D} y T_{F-D} descontamos los días 6, 7, 12, 13, 17 y 18 (anterior y posterior a la noche en que sólo hay un vencejo) su valor es 11,05 y 11,90 respectivamente. Si las primeras salidas de los días 7, 13 y 18VI no se toman, el resultado de 1ªS es de 5 h. Como se puede observar, estos datos se acercan más a los dados en el cuadro 3.4.2.1 para las parejas de las cajas 2 y 3.

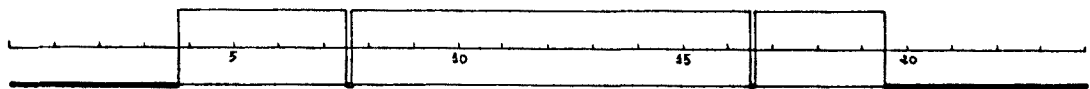
En la pareja de la caja nº 2 el número de sustituciones es - de 2 ó 3, aunque también hay tres días que no presentan sustitución (tabla 3.4.3.2).

sust./día	nº días	días en que se producen
0	3	26-27-30V
1	2	28V-7VI
2	4	24-29V-3-5VI
3	3	4-6-9VI
4	-	-
5	1	8VI

Tabla 3.4.3.2. Número de sustituciones por día y número de días en que se producen durante el período II para la pareja de la caja nº 2.

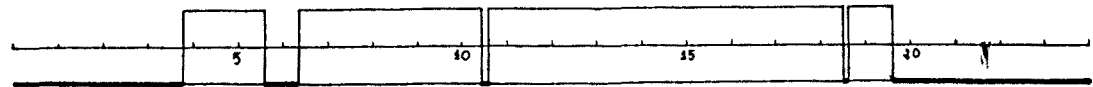
El histograma de la gráfica 3.4.2.2 muestra la situación de las entradas y salidas para la pareja de la caja nº 2; en él vemos que las últimas entradas producidas entre las 17 y 19 h. se deben a los dí

as que no presentan ninguna sustitución, estos días, también, presentan un período de abandono a partir de las 12 h. que dura por término medio 3,97 h., abandonos semejantes también los presentan los días 24 y 28V - en los que se dan 2 y 1 sustituciones antes de las 8 h. (en rayado las - salidas que motivan el abandono). Todos los días anteriormente citados presentan lluvias y bajas temperaturas. Los días en que se producen dos sustituciones, sin contar el 24V, una se da por la mañana y la otra 8 - horas más tarde; el 29 hay un retraso en la 1ªS y también se retrasan - las sustituciones aunque el intervalo de 8 horas se mantiene. Por lo - tanto, el patrón de actividad para estos días de dos sustituciones se - muestra en la gráfica 3.4.2.3.



Gráfica 3.4.2.3. Patrón de actividad de los días de dos sustituciones del período II para la pareja de la caja nº 2.

Cuando se producen tres sustituciones, una se da de 5 a 7 - con un intervalo de sustitución alto (43 min.), la entrada se da de 5 a 6 y la salida de 6 a 7; la siguiente sustitución se da de 10 a 11 en - dos días y de 8 a 9 en otro y la última se da de 18 a 19 h. en dos días y de 16 a 17 en otro. El patrón de actividades para estos días se repre - senta en la gráfica 3.4.2.4.

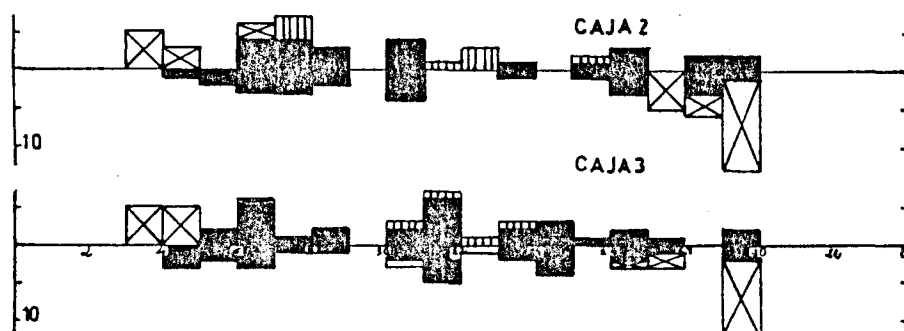


Gráfica 3.4.2.4. Patrón de actividad de los días de tres sustituciones del período II para la pareja de la caja nº 2.

El día que presenta cinco sustituciones se dan a las mismas

horas que los días en que hay tres y además de 7 a 8 y de 15 a 16.

En términos generales, el histograma de la gráfica 3.4.2.2 muestra la concentración de actividades hacia los extremos del día y una falta de actividad entre las 11 y 16 h.



Gráfica 3.4.2.2. Histograma de entradas y salidas que se producen en el período II. En oscuro actividades de sustitución, con aspa 1ªS y UE y en rayado las salidas de abandono del nido. Las dos entradas en blanco se deben a dos días en que el vencejo entra inmediatamente después de que sale el único vencejo que había.

En la pareja de la caja nº 3 no hay una tendencia clara a un número de sustituciones determinado (tabla 3.4.2.3) y el número va de 0 a 5.

sust./día	nº días	días en que se producen
0	1	27V
1	2	28V-6VI
2	2	3-4VI
3	2	30V-7VI
4	3	31V-8-9VI
5	1	5VI

Tabla 3.4.2.3. Número de sustituciones por día y número de días en que se producen durante el período II para la pareja de la caja nº 3.

El histograma de la gráfica 3.4.2.2. muestra la actividad en el tiempo, como se ve, hay una concentración de 4 a 9 semejante a la encontrada para la caja anterior y se debe a la primera sustitución que en tres días (28, 30 y 31V) tiene, como promedio, un intervalo de 1,35 h., en los días restantes este intervalo se acorta mucho. Todos los días presentan una sustitución a estas horas que tiene su pico de 6 a 7 h. El siguiente acúmulo de actividad lo encontramos de 10 a 12, que se da también todos los días. El siguiente queda más difuminado y se extiende de 13 a 20 h. Este acúmulo se debe a los días que tienen 3, 4 y 5 sustituciones, la tercera se da de 13 a 15 h. y de 16 a 20 se produce la cuarta sustitución. Los momentos de abandono del nido (rectángulos rayados muestran la salida) se dan entre las 10 y 14 h., rango semejante al de la caja nº 2. Sólo se producen tres días y coinciden con aquellos en que sólo se da una o ninguna sustitución.

Con estos datos no nos es posible realizar un patrón de actividad.

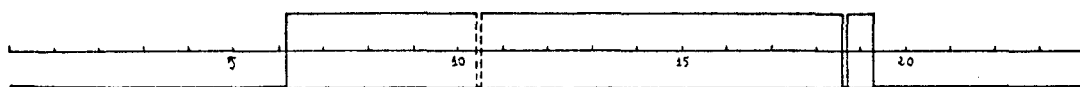
Para la pareja de la caja nº 5, la gráfica 3.4.2.5 nos muestra los histogramas de actividad. El número de sustituciones más abundante es el de 2 (tabla 3.4.2.4).

sust./día	nº días	días en que se producen
0	2	19-20VI
1	2	9-15VI
2	4	8-14-16-21VI
3	2	5-10VI
4	1	11VI

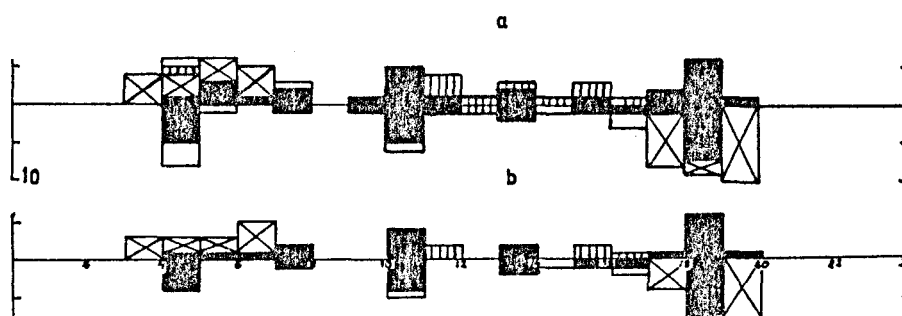
Tabla 3.4.2.4. Número de sustituciones por día y número de días en que se producen durante el período II para la pareja de la caja nº 5.

Los días en que se dan 2 sustituciones la 1ª se da a las 6,17 h. ($s=.65$) (una hora después de la media del período, cuadro 3.4.2.1).

La primera sustitución es variable, en tres días se da entre las 10 y 13 h. y el día 8VI se produce entre las 15 y 16 h. La segunda sustitución es constante y se da de 18 a 19 h. Por lo tanto, el patrón de actividad será:



Gráfica 3.4.2.6. Patrón de actividad de los días de dos sustituciones del período II para la pareja de la caja nº 5.

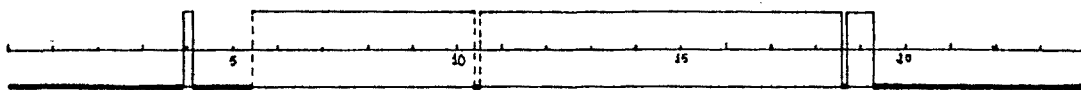


Gráfica 3.4.2.5. Histograma de entradas y salidas que se producen en el período II. a) todos los días del período. b) se han excluido los días anterior y posterior a la noche en que un vencejo no pasa la noche en la caja (6,7,12,13,17 y 18VI). Los símbolos son - especificados en la gráfica 3.4.2.2.

Los días en que se producen tres sustituciones, una se da a primeras horas de la mañana con un intervalo más largo de lo normal - (1,43 y 3,46 h.). La segunda varía, el día 5 se da después de un tiempo de abandono (2,87 h.), mientras que el 10VI se da de 10 a 11 h. La tercera se da de 18 a 19 h. El patrón de actividad viene dado en la gráfica 3.4.2.6.

Las salidas del vencejo que incuba y deja sólo el nido se producen mayoritariamente desde el mediodía hacia la tarde y la duración varía desde 8 min. (12VI) hasta 6,28 h. (20VI). El valor medio -

viene dado en el cuadro 3.4.2.1. (variable T_{2F}).



Gráfica 3.4.2.6. Patrón de actividad de los días de tres sustituciones del período II para la pareja de la caja nº 5.

En la gráfica de arriba, la salida de 5 a 6 (a trazos) se puede dar también de 7 a 8. La sustitución de 10 a 11 se puede producir también de 16 a 17 h.

3.4.3.- Período III o de cría

Solamente dos cajas de las controladas (nº 2 y 3) sacan un pollo adelante. En la caja nº 5 los pollos mueren 6 y 9 días después del nacimiento, éste tuvo lugar en días lluviosos y en general adversos para la alimentación.

En la gráfica 3.4.3.1 se representa la atención al nido de las tres parejas que tuvieron pollos. Las variaciones a la tendencia general a ir disminuyendo cuanto más viejos son los pollos, se deben a días de inestabilidad atmosférica.

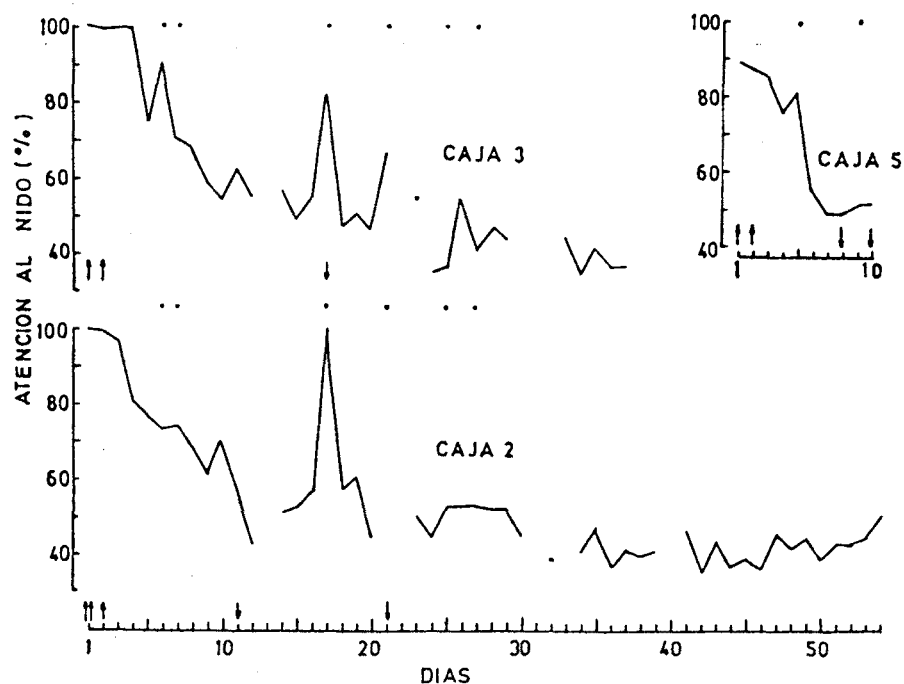
Teniendo en cuenta las gráficas diarias (gráficas 2-78 y 3-78), podemos descomponer la actividad para las dos cajas citadas anteriormente en los tres subperíodos típicos: el subperíodo 1º comprende del 10 al 14VI y del 10 al 15VI, el 2º del 15 al 19VI y del 16 al 20VI y el 3º del 20VI al 10VII y del 21VI al 3VII para las parejas de las cajas 2 y 3 respectivamente.

En la caja nº 2 el tercer pollo muere el 20VI y el segundo - el 30VI, el primer pollo sale el 2VIII y también ese día deja de entrar un adulto, el otro permanece hasta el 5VIII que sale por la mañana y ya no regresa (gráfica 2-78).

En la caja nº 3 el segundo pollo muere el 26VI y el primero aumenta de peso hasta el día 34 de vida, a partir del cual se mantiene constante con un descenso al final. Sale el 22VII a las 12 h. cuando -

sólo quedaba un vencejo en la caja (un adulto posiblemente se marchó el 13VII) que se mantuvo hasta el 26VII (gráfica 3-78).

Lo que sucedió en las cajas nº 4 y 5 será comentado aparte - más adelante.



Gráfica 3.4.3.1. Atención al nido durante el período III. Las flechas hacia arriba marcan el nacimiento de los pollo y las que van hacia abajo la muerte de los mismos. Los días señalados con (•) señalan condiciones meteorológicas adversas. En abscisas se indican los días de cría transcurridos a partir del nacimiento del primer pollo.

El cuadro 3.4.3.1 muestra la media de las variables de actividad de las dos parejas que sacaron pollos adelante. En el subperíodo para la pareja de la caja nº 2, no hemos tenido en cuenta en los cálculos el 26VI por presentar una actividad muy modificada. Para la pareja de la caja nº 3 hemos tomado el subperíodo 3º hasta el 31VI porque para los días siguientes (1 al 9VII) un vencejo no entra por la noche en la caja, sin embargo la actividad por el día es bastante marcada hasta el 10VII.

Las variables medidas muestran las mismas variaciones que -

en años anteriores, aunque comparándolo con 1975 y 1976 la variable NS es más reducida en el subperíodo 1º y 2º.

	Fecha	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	1ªS	UE	NS
Subp.1º	10-14VI	1,99	8,14	13,87	3,48	19,60	8,6
Subp.2º	15-19VI	7,30	10,12	6,58	4,52	19,28	5,2
Subp.3º	20VI-10VII	11,77	10,25	2,09	4,92	19,62	6,4

Cuadro 3.4.3.1.a Valores de las variables de actividad del período III de la caja nº 2.

	Fecha	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	1ªS	UE	NS
Subp.1º	10-15VI	1,36	8,92	13,72	3,76	19,30	8,3
Subp.2º	16-20VI	8,58	9,64	5,77	3,78	19,16	7,2
Subp.3º	20-31VI	11,13	9,70	3,18	4,79	19,76	7,3

Cuadro 3.4.3.1.b. Valores de las variables de actividad del período III de la pareja de la caja nº 3.

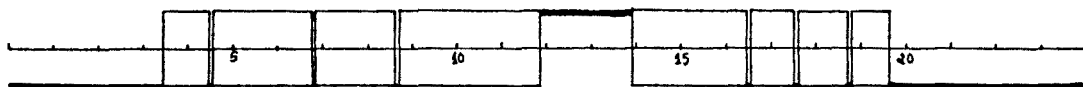
3.4.3.1. Subperíodo 1º

El período de ausencias del nido se inicia a partir de las - 10 h. y dura como máximo 4,39 h., dándose en los tres últimos días de 1 a 4 ausencias. El porcentaje de ausencias desde la 1ªS hasta las 12 h. es del 2,5% y 0,64% y desde las 12 hasta la UE es del 5,4% y 4,9% para las cajas nº 2 y 3 respectivamente.

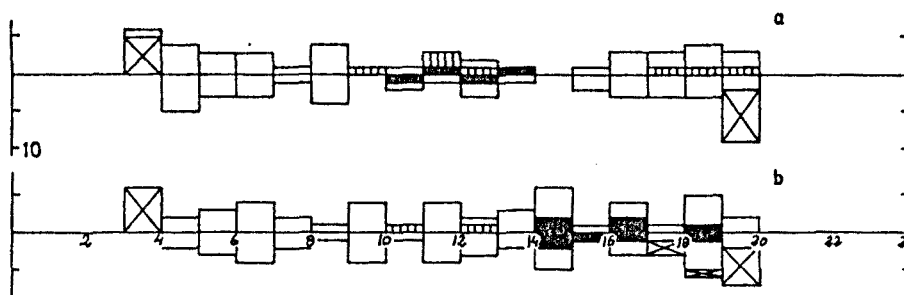
El histograma de la gráfica 3.4.3.1.1.a representa la actividad de la pareja de la caja nº 2. La primera entrada se produce a las - 4,49 h. (s=.45) y el intervalo entre la 1ªS y la primera entrada es de 1,01 h. (s=.44). El intervalo de sustitución es de 3 min. (s=.04) y se realizan en total 29 sustituciones. La actividad de alimentación es muy pequeña (4 alimentaciones) y se produce a partir de las 10 h.

En la gráfica 3.4.3.1.1.a se observa una concentración entre

las 4 y las 7, que estudiando las gráficas diarias 2-78 podemos deducir que se debe a dos sustituciones, una de 4 a 5 y la otra, 1,52 h. ($s=.54$), o sea, entre las 6 y las 7 h. (más cercana a las 7 h.). Otra sustitución se produce entre las 8 y las 9 h. Entre las 10 y 15 h. se da el abandono del nido y las actividades de alimentación ; estas últimas por ser poco numerosas en cuanto a días que se producen, no las hemos tenido en cuenta en el patrón de la actividad (gráfica 3.4.3.1.2). Vuelven a iniciarse las actividades de sustitución a partir de las 15 h. y se distribuyen de la siguiente forma: una de 16 a 17, otra de 17 a 18 y la última de 18 a 19 h. Por lo tanto el patrón de actividad será:



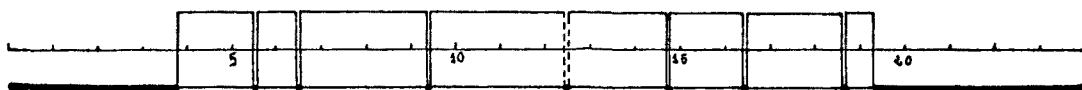
Gráfica 3.4.3.1.2. Patrón de actividad del subperíodo 1º para la pareja de la caja nº 2.



Gráfica 3.4.3.1.1. Histogramas de entradas y salidas que se producen en el subperíodo 1º. a) para la pareja de la caja nº 2. b) para la de la nº 3. Los símbolos están especificados en la gráfica 3.1.3.1.1.

Para la pareja de la caja nº 3 de los seis días que dura este subperíodo, los dos últimos presentan abandonos del nido que van de 2,17 a 5,46 h. y se inician a partir del mediodía. El día 14 presenta,

por la tarde, las únicas actividades de alimentación del subperíodo que tampoco hemos considerado a la hora de confeccionar el patrón de actividades. Existe una concentración de actividad entre las 4 y las 8, debido a dos actividades de sustitución, una de 5 a 6 y la otra de 6 a 7. De 9 a 10 se produce otra y de 11 a 14 hay bastante diversidad en cuanto a localización en el tiempo y número, oscila entre 1 y 2. Se vuelve a dar un acúmulo de 14 a 15, otro de 16 a 17 y por último de 18 a 19. Por lo tanto el patrón de actividad será:



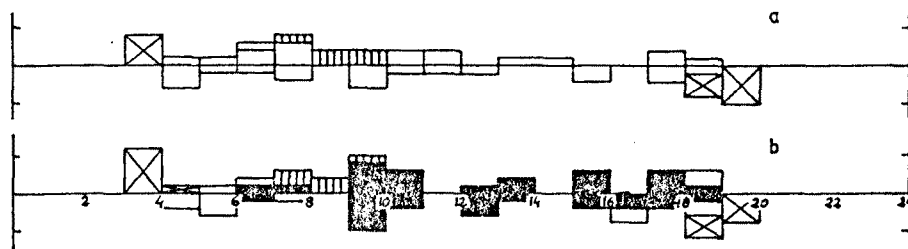
Gráfica 3.4.3.1.3. Patrón de actividad del subperíodo 1º para la pareja de la caja nº 3.

3.4.3.2.-Subperíodo 2º

Como ya hemos observado en los años anteriores, se caracteriza por un abandono mayor del nido, un incremento de las actividades de alimentación desde media mañana (9 h.) hasta la última entrada y una disminución de las actividades de sustitución así como su situación sólo al principio de la mañana.

Para la pareja de la caja nº 2 la actividad viene representada en la gráfica 3.4.3.2.1.a. El número de actividades de sustitución y de alimentación es de 1,6 por día. La primera entrada se da 1,31 h. después de la 1ªS, o sea, a las 5,21 h.; el intervalo de esta primera sustitución es muy variable, pudiéndose dar la salida del sustituido entre las 5 y las 7. Cuando se produce una segunda sustitución se realiza de 7 a 8 (días 15, 18 y 19VI), dándose entonces la salida de abandono entre las 8 y 9 h. Las alimentaciones presentan un acúmulo entre las 9 y 12 h., produciéndose en dos días (15 y 19VI) el encuentro de los dos adultos en el nido. Hay una alimentación los días 16 y 17VI que tiene la entrada entre las 15 y 16 h. y la salida entre las 17 y 18 h. Caracterís

tico de esta pareja y de este subperíodo es el gran intervalo que hay entre la entrada y la salida de una alimentación (1,45 h., $s=.73$). Hay una gran variabilidad, como hemos visto, entre los días y no podemos hacer un patrón de actividad.



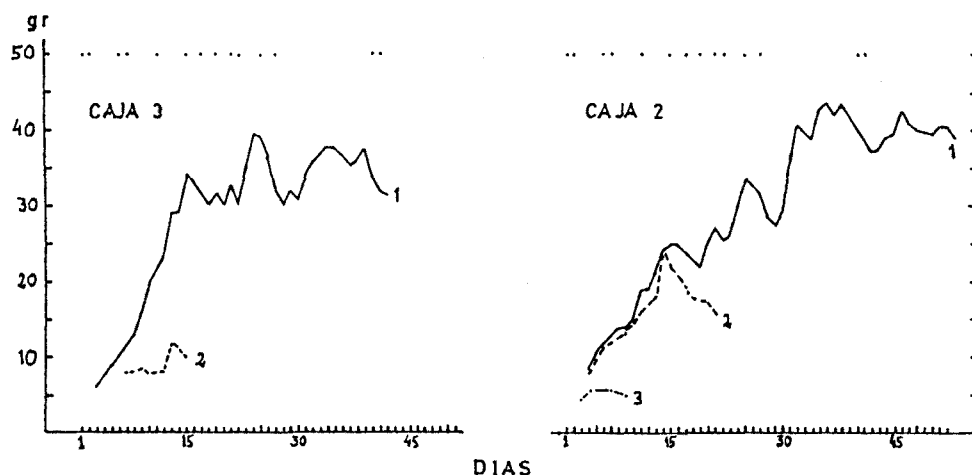
Gráfica 3.4.3.2.1. Histogramas de entradas y salidas que se producen en el subperíodo 2º. a) para la pareja de la caja nº 2. b) para la de la nº 3. Símbolos especificados en la gráfica 3.1.3.1.1.

La actividad de la pareja de la caja nº 3 está representada en la gráfica 3.4.3.2.1.b. El número de actividades de alimentación es de 3,4 ($s=2.0$) por día (si descontamos el 17VI, que no se da ninguna, - la media es de 4,25, $s=.5$) y el número de sustituciones es de 1,4 ($s=.55$). Las primeras se dan de las 9 hacia delante mientras que las segundas desde la 1ªS hasta las 7 h. y algunos días de 16 a 19 h. Los primeros tres días la caja está ocupada hasta las 8-9 h., dándose una sustitución de intervalo grande en dos días (17 y 18VI). Los dos últimos días, la primera salida es producida por los dos vencejos, posteriormente entra uno entre las 4 y las 5 y está en el interior hasta las 7 h. Las actividades de alimentación tienen un intervalo grande, 26 min. ($s=.55$) y están distribuidas a lo largo del día sin una concentración aparente (gráfica 3.4.3.2.1.b y gráficas diarias 3-73).

3.4.3.3.-Subperíodo 3º

La pareja de la caja nº 2 inicia este subperíodo con dos pollos de 10 días cada uno. El segundo pollo, como ya hemos comentado, murió 10 días después (30VI). Para la pareja de la caja nº 3, el subperíodo también se inicia con dos pollos de 11 y 10 días de vida cada uno, el

segundo murió 5 días después (26VI). Las curvas de peso indican que en la caja nº 2 los pollos eran alimentados más equitativamente que en la nº 3; esto y el hecho de nacer los dos juntos explica en parte la muerte más rápida del pollo de la pareja de la caja nº 3.



Gráfica 3.4.3.3.1. Curvas de peso de los pollos de las parejas de las cajas nº 2 y 3. (.) indican los días en que hubo - precipitación.

Intentamos encontrar si existía alguna diferencia en la actividad de los adultos en esos 5 días en que un nido tiene dos pollos y el otro 1. En primer lugar, buscamos si había diferencias en los 5 - días primeros del subperíodo con el número de pollos igualado; el número de entradas medio para la caja nº 2 es de 7 ($s=2,9$) y para la nº 3 de 8 ($s=2,9$). La prueba estadística aplicada (test de la U) nos da que la diferencia no es significativa ($p=0,365$). Para los 5 días siguientes, la media para la caja nº 2 es 6 ($s=2,8$) y para la nº 3 6,5 ($s=1,2$). La prueba estadística nos muestra que la diferencia es poco significativa ($p=0,293$). De estos resultados y al igual que en 1975, no se concluye que el número de pollos influya en el número de entradas (alimentación), sin embargo, la evolución de las curvas de peso en relación a los días de lluvia (gráfica 3.4.3.3.1), el momento de la muerte y la relación del número de alimentaciones discutido antes parece indicar que tienen una gran importancia los días de retraso en el nacimiento de los pollos de una nidada, lo que está de acuerdo con el concepto de jerar-

quía de la pollada (Bryant 1975).

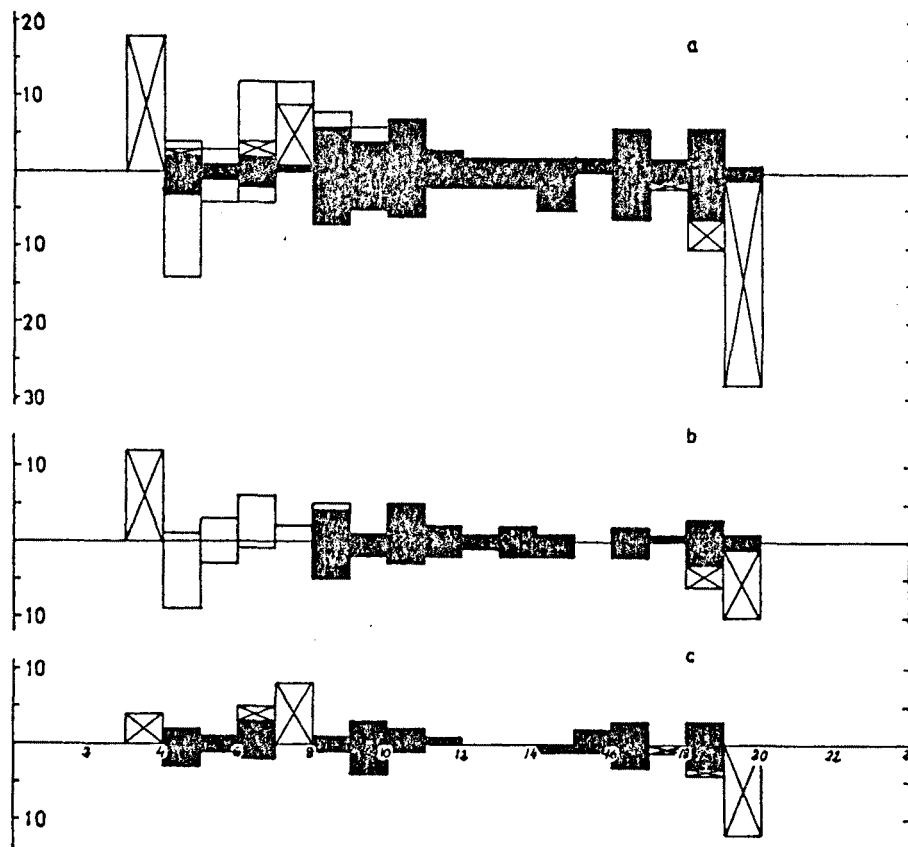
El segundo factor importante es la biología del crecimiento de los pollos. En la caja nº 2 el pollo crece hasta el día 36 de vida - (15VII), mientras que en la nº 3 alcanza el peso máximo el día 24 de vida (3VII). El de la nº 3 no alcanza el peso máximo (39,5 gr.) del de la nº 2 (43,5 gr.) y llega antes a dicho peso. En la primera caja, el subperíodo se extiende hasta 5 días antes de que el pollo alcance el peso máximo, mientras que en la nº 3 el período termina tres días antes de que alcance el peso máximo.

El tiempo atmosférico influye en gran medida en la actividad, influencia que se deja sentir en la gráfica 3.4.3.1, sobre todo provoca una fuerte perturbación el día 26VI, día que no se tiene en cuenta a la hora de realizar los cálculos de actividad.

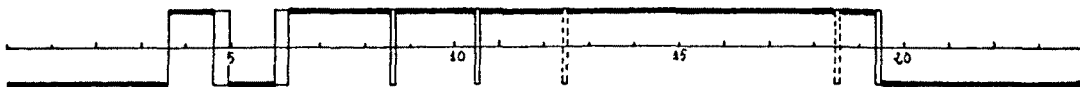
La observación de las gráficas diarias de la caja nº 2 (gráfica 2-78) nos pone de manifiesto los dos tipos de actividad de años anteriores, el primer tipo se da los días 20, 23, 24, 29 y 30VI y 6, 9 y 10 de Julio, el segundo tipo se produce el 27VI y el 2, 3, 4, 5, 7 y 9VII.

Para el primer tipo los dos vencejos salen juntos (3,72 h. $s=.26$) y regresan por separado a la caja uno una hora ($s=.52$) y el otro 1,38 h. ($s=.56$) después de la 1ªS, permanecen un tiempo juntos en el nido de 1.05 h. (1,09), aunque este tiempo es variable y después salen por separado, invirtiendo el resto del día en actividades de alimentación y no encontrándose en el nido hasta el anochecer. El intervalo de las actividades de alimentación es de 15 min. ($s=.40$). El número medio de alimentaciones es de 4,14 ($s=2,47$). El porcentaje de tiempo que la caja está vacía entre la 1ªS y las 7 h. es del 58,76% y desde las 7 h. hasta la UE es del 14,14%.

En la gráfica 3.4.3.3.2a está representada la actividad total para esta pareja, mientras que en 3.4.3.3.2.b se muestra la actividad de los días que presentan el primer tipo y cuyo patrón se muestra en la gráfica 3.4.3.3.3.



Gráfica 3.4.3.3.2. Histogramas de entradas y salidas del subperíodo 3º para la pareja de la caja nº 2. a) actividad total de la pareja. En blanco se muestra la actividad matutina de los días del primer tipo y la de los que tienen alguna sustitución. b) actividad de los días que presentan el primer tipo. En blanco actividades matutinas. c) actividad de los días que presentan el segundo tipo. En oscuro actividades de alimentación y con aspa 1ªS y UE.



Gráfica 3.4.3.3.3. Patrón de actividades del primer tipo del subperíodo 3º para la pareja de la caja nº 2.

La alimentación de 12 a 13, en la gráfica 3.4.3.3.3, se puede dar entre las 12 y 15 h. y la de 18 a 19 también se puede dar de 16 a 17 h. aunque hay varios días que no se produce.

En el segundo tipo los dos vencejos salen por separado (con

un intervalo muy corto entre las dos salidas) o juntos e inician las actividades de alimentación. No se observa este año que el intervalo de la primera alimentación sea más largo que el de las demás. La actividad del segundo tipo está representada en la gráfica 3.4.3.3.2.c y como se ve ésta se desarrolla principalmente de 3 a 10 y de 15 a 20 h. Los vencejos salen de 6 a 8 en 5 días y solamente 2 lo hacen de 3 a 4, posiblemente estas salidas tardías sean las causantes de que no exista un intervalo grande en la primera alimentación. El número de alimentaciones es como moda 2 ó 3 y los extremos oscilan entre 1 y 7. La variabilidad es demasiado acusada y no podemos realizar un patrón de actividades para este tipo de actividad.

Los demás días, o sea, el 21, 25 y 28^{VI} sale un vencejo y vuelve a entrar entre las 4 y 5 h. permaneciendo las dos aves un intervalo que va de 1,30 a 5,18 h. y después salen por separado, el resto del día se producen actividades de alimentación.

El porcentaje de ocupación de la caja para todo el subperíodo desde la 1^aS hasta las 8 h. es del 50,4% y desde las 8 hasta la UE del 12,5%.

Desde el día 10 hasta que se va un adulto, los dos vencejos permanecen en el nido todas las noches.

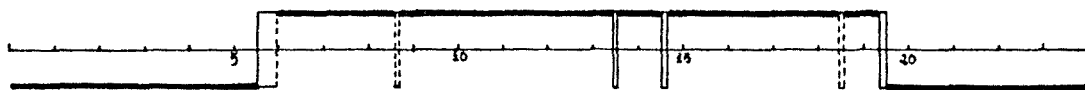
En la caja nº 3 también se dan los dos tipos de actividad y además hay tres días (23, 25 y 28^{VI}) que presentan sustituciones hasta las 0730 como máximo. El primer tipo se da sólo un día, el 30^{VI}, mientras que el segundo se da el 21, 24, 27 y 29^{VI}.

Para el primer tipo los dos vencejos salen casi juntos (intervalo de 7 min.) y vuelven a entrar 23 y 63 min. después, permaneciendo juntos en el interior 2,9 h., después salen por separado con 27 min. de diferencia. El resto del día realizan actividades de alimentación, la última alimentación presenta un intervalo muy ancho (2,58 h.). El porcentaje de ocupación desde la 1^aS hasta las 7 h. es del 89,74% y de las 7 h. hasta la UE del 38,65%. El patrón de actividad dado para la pareja de la caja nº 2 representa bien lo acontecido el día 30^{VI}.

Para el segundo tipo, los vencejos pueden salir juntos o -

bien separados; la primera salida se da como media a las 5,56 ($s=1,13$), el segundo vencejo sale, por término medio, a las 5,93 h. y a partir de aquí se inician las actividades de alimentación que presentan un intervalo de 7 min. (no hemos tenido en cuenta el día 24VI y la última alimentación del 30VI por presentar intervalos más anchos de lo normal). El porcentaje de tiempo en que la caja está ocupada entre la 1ªS y las 7 h. es del 49,94 y de las 7 h. hasta la UE del 6,10%.

En la gráfica 3.4.3.3.4.a se representa la actividad de la pareja para todo el subperíodo considerado. En la 3.4.3.3.4.b se representa la actividad de los días en que actúan como el segundo patrón y se puede observar que son estos días cuando se dan las salidas más tardías. El número de alimentaciones es por término medio de 4 ($s=.81$), este número coincide con los acúmulos que presenta el histograma, una alimentación se produce entre las 8 y las 9 o entre las 10 y las 11, otra se da de 13 a 14, otra de 14 a 15 y la última entre las 18 y 20 h. y por lo tanto el patrón de actividad es el siguiente:



Gráfica 3.4.3.3.5. Patrón de actividad del segundo tipo del subperíodo 3º para la pareja de la caja nº 3.

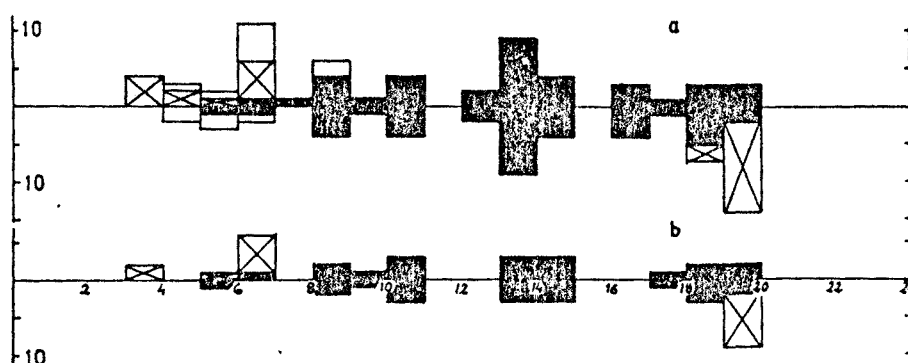
No hemos observado que la primera alimentación tenga un intervalo mayor que las demás y por lo tanto el porcentaje de ocupación por la mañana se consigue al salir más tarde.

Los adultos ocuparon la caja por la noche de una forma continua hasta el 1VII. A partir de este día, un vencejo no "duerme" en la caja los días 2,4,5,6,7,8,10 y 11; el 12 entraron los dos vencejos por la noche y desde el 13 hasta que se abandona la caja el 25VII no volvió a entrar un vencejo.

La pareja de la caja nº 5 mantiene su actividad de una forma normal hasta el 27VI en que la atención al nido (gráfica 3.4.3.1) des-

ciende mucho con respecto a las demás cajas para ser los días tan cercanos al nacimiento de los pollos. El segundo pollo muere el 28VI y el primero lo hace el 1VII. Los adultos mantienen una actividad normal el 1 y 2VII pero ésta se empieza a modificar a partir del 3VII en que un vencejo no pasa la noche en la caja, el 4 y el 5 se mantiene fuera de ella y el 6 entra y pasa la noche en el interior, a partir del 7 de Julio sólo entra un vencejo en la caja por la noche dejando de entrar el 14VII y abandonando el nido el 16VII (gráficas diarias 5-78). El porcentaje que un vencejo pasa fuera la noche es del 66,6.

Calculamos la 1^{a} S cuando los dos vencejos han pasado la noche en el interior del nido ($7,41 \text{ s}=.45$) y cuando sólo uno permaneció en él ($4,47 \text{ s}=.70$), aplicando la t de Student obtuvimos que la diferencia es significativa ($t=6.65 \text{ p}<.001$), al igual que encontramos para la pareja de la caja nº 4 el año 1977.



Gráfica 3.4.3.3.4. Histogramas de entradas y salidas del subperíodo 3º para la pareja de la caja nº 3. a) actividad para todo el período considerado. b) actividad para los días en que actúan con el segundo patrón.

La caja nº 4 sufrió un accidente, como ya hemos comentado, en el cual se rompieron los huevos y la hembra que los estaba incubando; esto ocurrió el día 1VI a las 12 h. después de un intercambio en la incubación. El macho entró a las 1933 (gráfica 4-78). Al día siguiente este individuo entró dos veces a primera hora y regresó al anochecer entrando dos veces y saliendo de la caja sin dormir en ella. A partir del 3 hasta el 17VI, el vencejo realiza una actividad de no criador. La

media del tiempo que está en el interior de la caja en cada visita es de 48 min ($s=.53$). El 18VI "duerme" en ella, acción que no vuelve a realizar hasta el 25VI, después pasa unos días sin utilizar la caja y lo vuelve a hacer el 30VI, 1,3,4,5 y 6VII. Para saber si se trataba del mismo vencejo lo marcamos con pintura blanca el 15VI por la mañana y comprobamos el 4VII, por la noche, que el vencejo que entró era el mismo. No se hicieron más comprobaciones por miedo a distorsionar su conducta, pues en estas épocas de poca utilización de la caja no existe un fuerte estímulo para ir a ella y sería fácil que la abandonara.

Los vencejos disminuyeron en el cielo de la ciudad el 18VII y esta disminución se mantuvo el 19,20,21 y 22, el 25 hubo muchos en el cielo y el 26 volvieron a desaparecer, no viéndose vencejos en gran número a partir de esta fecha. Consideramos que la migración de los jóvenes y adultos que han terminado la cría o no la llevaron a cabo se produjo el 26VII. Este dato viene apoyado por el abandono de las cajas (la nº 3 el 26VII, la nº 4 el 8VII y la nº 5 el 16VII).

3.4.4.- Variables climatológicas

En el cuadro 3.4.4.1 se dan los valores de las variables climatológicas por quincenas.

Meses	Días	$\bar{T}$	$\bar{T}_M$	$\bar{T}_m$	R	D_R	I	$\bar{H}$
Abril	16-30	14	16	11	3	6	94	70
Mayo	1-15	16	19	12	1	6	111	66
	16-31	17	20	14	4	7	107	68
Junio	1-15	21	23	18	4	5	108	69
	16-30	19	22	16	13	6	126	64
Julio	1-15	20	23	17	10	3	154	69
	16-31	24	26	21	3	2	171	73
Agosto	1-15	23	25	20	0	2	144	74

Cuadro 3.4.4.1. Valores medios de las variables atmosféricas del año 1978. El significado de las variables se encuentra en el apartado 3.1.5.