

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE GEOFISICA

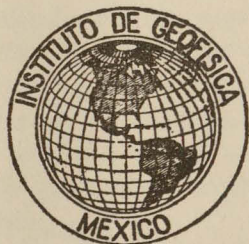
DEPARTAMENTO DE GEODESIA

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE DIAZ COVARRUBIAS EN LA DETERMINACION DE LA HORA

Apéndice III de los

ANALES DEL INSTITUTO DE GEOFÍSICA, U.N.A.M.

Vol. 9, 1963



MEXICO

1963

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE DIAZ COVARRUBIAS EN LA DETERMINACION DE LA HORA

MANUEL MEDINA PERALTA * y FEDERICO ALONSO LERCH *

ABSTRACT

Due to their favorable results, methods of equal heights to calculate, the hour have been generally accepted, and tables and indications for their use to facilitate their application developed in foreign countries. The method of equal heights by Francisco Díaz Covarrubias is also very convenient and not inferior to others, because of the simplicity of required equipment, and the possibility of using stars for observation at any height. Tables and nomograms have now been prepared, and indications given to select and use couples of stars of equal height East and West of the meridian (specially the smallest and less conspicuous), with references to calculation data in diverse sources. One practical example is analyzed in the State of Chiapas, México, where the latitude was first determined by the culmination of the Sun, and the hour and longitude by observing the following day the contacts of upper and lower limbos with the sextant. Once both coordinates were established, a couple of stars of adequate position and equal height was selected and their horizontal coordinates determined with the help of the nomogram.

INTRODUCCIÓN.—Entre los métodos precisos para determinar la hora se han puesto en boga, por sus favorables resultados, los de alturas iguales y en el extranjero, se han desarrollado tablas y consejos para facilitar su aplicación.

El método de alturas iguales del ingeniero Francisco Díaz Covarrubias, a nuestro juicio, nada tiene que envidiar a los que están en uso y con objeto de popularizarlo, hemos desarrollado las tablas, nomogramas y consejos que exponemos en los párrafos que siguen.

Las ventajas del método del ingeniero Díaz Covarrubias sobre los otros métodos de alturas iguales son:

- 1) Las observaciones se pueden llevar a cabo con un tránsito de ingeniero común y corriente. En los otros métodos de alturas iguales se requiere

* Departamento de Geodesia, Instituto de Geofísica, U.N.A.M.

el uso de un astrolabio de prisma o de péndulo, o cuando menos, se necesita un prisma adicional para adaptarlo a los niveles automáticos Zeiss, Wild, etc. Así que el procedimiento puede ser llevado a cabo con los elementos más usuales del trabajo de campo.

- 2) En el método de alturas iguales de dos estrellas que se ejecuta con el astrolabio, solamente pueden visarse estrellas a 60° de altura; en el método mexicano pueden visarse estrellas a cualquier altura. Esto, desde luego, es una facilidad, pues muchas veces los nublados parciales pueden ser un obstáculo.

No expondremos ni la teoría ni la práctica de este método; pero el lector puede referirse al tratado de Díaz Covarrubias, *Nuevos Métodos Astronómicos para Determinar la Hora, el Azimut, la Latitud y la Longitud Geográficas, con Entera Independencia de Medidas Angulares Absolutas*, México, 1867.

A pesar de la bondad del método que nos ocupa, al igual que los otros métodos de alturas iguales, su práctica presenta ciertos obstáculos que lo hacen laborioso y que es justamente lo que nosotros tratamos de aliviar y con este fin, nos permitimos proponer las tablas, nomogramas y consejos que siguen, aunque debemos reconocer que los ingenieros Ricardo Toscano y Luis Urquijo ya han trabajado sobre tales problemas. Las ediciones de los trabajos de estos dos ingenieros se encuentran totalmente agotadas y además, en cierta forma, ya fuera de uso, pues se publicaron hace más de 25 años y las tablas cada día son menos exactas.

Por otro lado, nosotros hemos tratado de darle al problema una solución más permanente, desarrollando nomogramas que pueden usarse independientemente del transcurso del tiempo.

Los obstáculos a que nos hemos referido en los párrafos anteriores son los siguientes:

- a) Elección previa al momento de observación, del par de estrellas, una al Este y la otra al Oeste del meridiano, que satisfagan la condición de tener alturas iguales a la hora escogida para la observación. Este problema lo resuelven las tablas que acompañamos.

- b) Localización en el firmamento de las estrellas elegidas, consiguiendo que las mismas puedan ser apuntadas con el telescopio del aparato. Este problema, que parece sencillo, a la hora de efectuar el trabajo es muy serio, pues hay miles de estrellas en el cielo y las que cumplen con la condición del inciso a) no son siempre de las conocidas; más aún, son más favorables las estrellas pequeñas, casi siempre desconocidas, porque permiten hacer punterías más precisas. Esta segunda parte del problema la resuelven los nomogramas que publi-

camos, ya que con ellos podemos convertir las coordenadas ecuatoriales de las estrellas, que aparecen en las tablas adjuntas o en cualquier efemérides, en coordenadas horizontales (altura y azimut), que son establecidas con máxima facilidad en cualquier lugar.

c) La tercera causa que hace el trabajo laborioso es la necesidad, para el cálculo, de las posiciones aparentes de las estrellas observadas, cuya determinación, además de larga, es tediosa y sujeta a equivocaciones. Para la solución de este aspecto del problema, el interesado puede recurrir a las siguientes publicaciones:

- I) *The Star Almanac for Land Surveyors.*
Preparado por: H. M. Nautical Almanac Office
Publicado por: H. M. Stationary Office.
- II) *Apparent Places of Fundamental Stars.*
Publicado por: Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg,
- III) *Efemérides Astronómicas de la U.R.S.S.*
Preparado por: Instituto Teórico Astronómico de la Academia de...
Ciencias de la U.R.S.S.

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA EL USO DE LAS TABLAS.—Antes que nada deberá escogerse la hora de observación, en tiempo legal. Con este dato se calculará la correspondiente hora sidérea local. Una vez conocida la hora sidérea de observación ya se puede recurrir a las tablas y en la última columna de las mismas aparecen las horas siderales de altura igual, para los pares numerados del 1 al 454. Para cada hora sidereal local hay numerosos pares de estrellas, de las cuales deberán escogerse los que se deseen y tengan probabilidad de ser fácilmente observados, de acuerdo con la nubosidad; pero teniendo en cuenta que entre un par y el siguiente, exista una diferencia de más o menos doce minutos, tiempo necesario para poder operar sin contratiempos. En las mismas tablas aparecen las magnitudes de las estrellas, que deberán ser tenidas en cuenta al observar, para evitar confusiones.

INSTRUCCIONES PARA EFECTUAR LAS PUNTERÍAS.—De acuerdo con la teoría del método y en vista de ser imposible observar las estrellas al mismo tiempo, la estrella oriental, que está subiendo, deberá observarse unos 3 ó 4 minutos antes del tiempo de altura igual y la estrella occidental, que está bajando, igual número de minutos después del tiempo de igual altura.

Entonces, con este dato y puesto que en la Tabla aparece la ascensión recta de la estrella, se calculará la diferencia con la hora de altura igual que nos producirá el valor del ángulo horario (AH). De la Tabla se conoce también la declinación de la estrella (δ) y como previamente se determinará la latitud (φ)

del lugar de observación, que sólo precisa al minuto; con estos datos se entra al nomograma 1.

En la red que el nomograma posee se localiza el punto de intersección de las coordenadas δ y φ , escalas III y IV. En la escala II, se localiza el valor del ángulo horario (AH). Uniendo los dos puntos así determinados mediante una regla, su arista intersectará a la escala I en el valor de la altura (h) de la estrella en cuestión. La precisión que produce este nomograma es suficiente para que la estrella pueda ser apuntada.

Una vez conocida la altura, se entra al nomograma 2 y siguiendo las instrucciones impresas, se obtiene el valor del azimut (Az). Igual resultado puede conseguirse con el nomograma 1, si en la escala III se localiza el valor de la altura (h), en la I el valor de (δ) y en la escala IV el valor de (φ), entonces en la escala II se lee el azimut (Az), aunque en el nomograma 1 el rango de valores está más restringido.

EJEMPLO

Las explicaciones anteriores se complementan con el siguiente problema práctico:

En un lugar X del Estado de Chiapas, cuya posición geográfica era desconocida, para orientar una línea con la mayor aproximación posible, se necesitó determinar la latitud y longitud del lugar por medio de una operación expedita.

Habiendo llegado a dicho lugar cerca del mediodía del 13 de Diciembre de 1963, se instaló rápidamente sobre el terreno un horizonte artificial de mercurio y se esperó la culminación del Sol, en cuyo momento se midió, con la ayuda de un sextante de 10" de aproximación, su doble altura. Los datos obtenidos en esta operación y los cálculos a que dieron lugar, fueron los siguientes:

Doble altura máxima del Sol (limbo inferior)	=	105°10' 50"
Error de índice del sextante	—	1 54 .5
Error de excentricidad del sextante	—	30 .0
		<hr/>
2a'		105 08 25 .5
a'		52 34 12 .8
(Dist. zenital) z'		37 25 47 .2
Error de refracción (r)	+	41 .3
idem de paralaje (p)	—	5 .4
Corrección por semidiámetro ($\frac{1}{2}d$)	+	16 17 .0
Distancia zenital corregida (z)		37 42 40 .1
Declinación del sol (δ)	—	23 08 15 .4
LATITUD DEL LUGAR (φ)		14°34'24".7

La única desventaja que tiene este procedimiento expedito es la de obtener un solo resultado, con el cual no se puede calcular su error probable. Sin embargo, dado que todos los términos que intervienen en el cálculo son datos precisos, tomados de las tablas astronómicas, salvo la doble altura observada con el sextante, el error en el resultado se deberá exclusivamente al error con que se midió la altura máxima del Sol. Este error se descompone en: error de tangencia de las imágenes del Sol y error de aproximación del sextante.

En el caso actual el error de tangencia de las imágenes fue fácil calcularlo con las observaciones que sirvieron para determinar el error de índice y se obtuvo $\pm 5''$. El error medio de una medida angular será $\pm \sqrt{5^2 + 10^2} = \pm 11''$ para el doble ángulo y $\pm 6''$ para su mitad. Es dado aceptar, por lo tanto, que la latitud anterior está afectada de un error medio cuadrático de $\pm 6''$ y por lo mismo, de un error probable de $\pm 4''$.

Al día siguiente se observaron alturas iguales del Sol para la determinación de la "hora" y la "longitud". Para ello se empleó un método ligeramente diferente al clásico, consistente en observar solamente los contactos de los limbos superior e inferior en una lectura prefijada del sextante. En el caso actual se hicieron las dos series de observaciones siguientes:

PRIMERA SERIE. Doble altura 62°

Observación matutina		Observación vespertina	
Limbo superior	$T_e = 8^h 57^m 03^s.8$	$T_w = 15^h 08^m 22^s.8$	
Limbo inferior	8 59 58.5	15 11 17.2	

SEGUNDA SERIE. Doble altura 82°

Limbo superior	$T_e = 9 54 32.6$	$T_w = 14 10 18.8$
Limbo inferior	9 58 04.4	14 13 45.0

Entre estas series de observaciones se hicieron las siguientes comparaciones del reloj usado (Alfa de bolsillo), con las señales de radio emitidas por la estación WWV del Bureau of Standards de los E.E.U.U. Las frecuencias recibidas y demás datos se anotan a continuación:

Núm.	Estación	Frecuencia	Reloj Alfa
1	$9^h 15^m 00^s$	10 mc/s	$9^h 15^m 40^s.8$
2	11 05 00	10	11 05 41.8
3	14 20 00	15	14 20 44.8
4	15 20 00	15	15 20 44.8

El cálculo de las observaciones de la "hora", por las fórmulas de alturas iguales aplicables al Sol, proporcionaron los siguientes resultados:

Primera serie..... $\Delta T = - 9^m 40^s.9$ a las 12 04 10.6

Segunda serie..... $\Delta T = - 9 40.6$ a las 12 04 10.2

Promedio..... $\Delta T = - 9 40.8 \pm 0^s.1$ a las 12^h04^m10^s.4

Con las comparaciones cronométricas por radio, se calcularon las marchas diurna y horaria del reloj Alfa como sigue:

Usando las comparaciones extremas:

$$\text{Marcha horaria} = \frac{44^s.8 - 40^s.8}{6^h.0833} = + 0^s.651$$

$$\text{Marcha diurna} = 24^h \times (+ 0^s.651) = 15^s.624$$

El cálculo de la longitud se hizo empleando las comparaciones intermedias, como sigue:

Hora emitida (merid. 90)	Hora cronomé- trica	Correcciones por ΔT y marcha	Hora local	Dif. de long.
11 05 00	11 05 41.8	- 9 ^m 41 ^s .4	10 ^h 56 ^m 00 ^s .4	8 ^m 59 ^s .6
14 20 00	14 20 44.8	- 9 39.3	14 11 05.5	8 54.5
			Promedio	8 ^m 57 ^s .0
		Longitud	$= 6^h 08^m 57^s.0$	$= \pm 1^s.6$

El error probable de este resultado es relativamente grande, lo que se explica por la marcha bastante irregular del reloj usado. Sin embargo, dicho valor de $\pm 1^s.6$, representa $\pm 24''$ de arco.

Para entrar a las Tablas para la determinación de la hora por alturas iguales de dos estrellas, se requiere el conocimiento de la "hora sideral", pues el momento de la altura igual de cada par de estrellas está expresado en este tipo de tiempo. Conociendo la corrección ΔT del reloj de tiempo medio, se calcula la hora sideral como sigue:

$$\text{Hora sideral local} = \text{Hora sideral a las } 0^h \text{ merid. 90} + \text{Hora legal} + \text{Corrección} \\ - \text{diferencia de longitud con el meridiano 90}$$

En el caso concreto a que se refiere este ejemplo, se deseaba comenzar las

observaciones a las 20 horas legales el 14 de Diciembre de 1963. El cálculo de la hora sidereal es el siguiente:

Hora sidereal a las 0 ^h tomada del <i>Anuario Astronómico de Tacubaya</i>	5 ^h 28 ^m 45 ^s .73
Hora legal (merid. 90)	20 00 00.00
Corrección por intervalo	+ 3 17.73
	1 32 02.91
Diferencia de longitud con meridiano 90 ...	— 8 57.00
	1 ^h 23 ^m 05 ^s .91

Con este dato se entra a la Tabla de Alturas Iguales de estrellas y se encuentra que pueden iniciarse las observaciones con el par núm. 14, formado por las estrellas μ Leporis y γ Capricorni, que alcanzan su altura igual a las 1^h24^m39^s.3 siderales.

Como la observación de la estrella oriental tiene que anticiparse de 3 a 4 minutos —digamos 4 en el caso presente— la primera estrella deberá observarse a las 1^h20^m39^s.3 y la segunda 4 minutos después o sea, a las 1 28 39.3 horas.

El problema inmediato es obtener analítica o gráficamente las coordenadas de ambas estrellas en el sistema horizontal (altura y azimut) para dirigir el antejo del teodolito o altazimut en la dirección y altura debidas para que las estrellas se encuentren dentro del campo del antejo. Esto requiere una precisión de 5 a 10 minutos de arco, lo que justifica el empleo de un nomograma, como el anexo a este trabajo y que es obra personal del ingeniero F. Alonso Lerch.

En el caso del par de estrellas núm. 14 se han calculado las coordenadas horizontales de ambas estrellas por las fórmulas rigurosas de la astronomía de posición y también se obtuvieron gráficamente dichas coordenadas por el empleo de la gráfica o nomograma. He aquí los resultados obtenidos:

Estrellas	Altura calculada	Azimut calculado	Altura gráfica	Azimut gráfico
μ Leporis	25°15'	116°15'	25°16'	116°14'
γ Capricorni	25 01	243 10	25 10	243 15

Estos resultados demuestran la posibilidad de emplear los nomogramas en lugar de hacer los cálculos numéricos, lo que representa un ahorro considerable de tiempo.

El éxito de este método consiste esencialmente en apreciar la hora en que ambas estrellas alcanzan la misma altura con la máxima precisión. No intervienen medidas angulares, requiriéndose solamente el control de la verticalidad del eje del instrumento mediante los niveles especiales del mismo.

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA				DECLINACIÓN				HORA SIDÉREA
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E		W		E		W		
Nombre	MAG	Nombre	MAG	E	W	E	W	E	W			
1	γ	Eridani	3.2	α^2 Capricorni	3.8	3 ^h 56 ^m 17 ^s .0	20 ^h 16 ^m 00 ^s .1	—	13° 36' 45"	—	12° 39' 39"	0 ^h 06 ^m 08 ^s .6
2	α	Ceti	2.8	α Equulei	4.1	3 00 21.0	21 13 58.4	+	3 56 45	+	5 05 38	0 07 09.7
3	λ	Tauri	3.9	ϵ Delphini	4.0	3 58 37.6	20 31 26.7	+	12 23 14	+	11 10 35	0 15 02.2
4	γ	Ceti	3.6	π Aquarii	4.6	2 41 22.8	22 23 23.2	+	3 04 51	+	1 11 20	0 32 23.0
5	O	Tauri	3.8	ϵ Pegasi	2.5	3 22 49.1	21 42 23.0	+	8 54 00	+	9 42 18	0 32 36.0
6	η	Eridani	4.0	Θ Aquarii	4.3	2 54 37.1	22 14 52.9	—	9 02 40	—	7 58 06	0 34 45.0
7	α	Tauri	1.1	α Delphini	3.9	4 33 48.0	20 37 55.1	+	16 26 10	+	15 46 49	0 35 51.6
8	π^3	Orionis	3.3	α Equulei	4.1	4 47 49.8	21 13 58.4	+	6 53 54	+	5 05 38	1 00 54.1
9	ϵ	Eridani	3.8	λ Aquarii	3.8	3 31 11.1	22 50 41.0	—	9 34 57	—	7 46 37	1 10 56.0
10	16	Eridani	3.9	88 Aquarii	3.8	3 17 52.2	23 07 28.5	—	21 53 29	—	21 22 25	1 12 40.3
11	β	Eridani	2.9	β Aquarii	3.1	5 06 02.0	21 29 36.0	—	5 07 50	—	5 43 59	1 17 49.0
12	ϵ	Eridani	3.8	ψ' Aquarii	4.5	3 31 11.1	23 13 57.2	—	9 34 57	—	9 17 23	1 22 34.1
13	τ	Orionis	3.7	β Aquarii	3.1	5 15 48.5	21 29 36.0	—	6 52 59	—	5 43 59	1 22 42.2
14	μ	Leporis	3.3	γ Capricorni	3.8	5 11 16.1	21 38 02.5	—	16 14 53	—	16 49 50	1 24 39.3
15	δ	Eridani	3.7	ϕ' Aquarii	4.5	3 41 28.4	23 13 57.2	—	9 53 15	—	9 17 23	1 27 42.8
16	π^3	Orionis	3.3	Θ Pegasi	3.7	4 47 49.8	22 08 19.9	+	6 53 54	+	6 00 54	1 28 04.9
17	μ	Leporis	3.3	δ Capricorni	3.0	5 11 16.1	21 44 59.0	—	16 14 53	—	16 17 45	1 28 07.6
18	ι	Orionis	2.9	β Aquarii	3.1	5 33 37.0	21 29 36.0	—	5 55 58	—	5 43 59	1 31 36.5
19	λ	Orionis	3.7	ϵ Pegasi	2.5	5 33 05.9	21 42 23.0	+	9 54 39	+	9 42 18	1 37 44.4
20	α	Leporis	2.7	δ Capricorni	3.0	5 31 06.0	21 44 59.0	—	17 50 55	—	16 17 45	1 38 02.5
21	η	Leporis	3.4	α Aquarii	3.2	5 22 37.0	22 03 54.0	—	2 25 47	—	0 29 55	1 43 15.5
22	ζ	Leporis	3.7	δ Capricorni	3.0	5 45 16.7	21 44 59.0	—	14 50 04	—	16 17 45	1 45 07.8
23	γ	Orionis	1.7	Θ Pegasi	3.7	5 23 08.0	22 08 19.9	+	6 18 58	+	6 00 54	1 45 44.0
24	δ	Orionis	2.5	α Aquarii	3.2	5 30 08.0	22 03 54.0	—	0 19 30	—	0 29 55	1 47 01.0
25	α	Tauri	1.1	α Pegasi	2.6	4 33 48.0	23 02 55.0	+	16 26 10	+	15 00 20	1 48 21.5
26	ϵ	Orionis	1.8	α Aquarii	3.2	5 34 21.0	22 03 54.0	—	1 13 25	—	0 29 55	1 49 07.5
27	ζ'	Orionis	2.0	α Aquarii	3.2	5 38 54.0	22 03 54.0	—	1 57 45	—	0 29 55	1 51 24.0
28	δ	Orionis	2.5	γ Aquarii	4.0	5 30 08.0	22 19 44.7	—	0 19 30	—	1 34 28	1 54 56.4
29	ϵ	Orionis	1.8	γ Aquarii	4.0	5 34 21.0	22 19 44.7	—	1 13 25	—	1 34 28	1 57 02.8
30	ζ'	Orionis	2.0	γ Aquarii	4.0	5 38 54.0	22 19 44.7	—	1 57 45	—	1 34 28	1 59 19.4
31	α	Orionis	1.0	Θ Pegasi	3.7	5 53 10.0	22 08 19.9	+	7 23 59	+	6 00 54	2 00 45.0
32	μ	Leporis	3.3	δ Aquarii	3.5	5 11 16.1	22 52 42.0	—	16 14 53	—	16 00 59	2 01 59.0
33	τ	Orionis	3.7	λ Aquarii	3.8	5 15 48.5	22 50 41.0	—	6 52 59	—	7 46 37	2 03 14.8

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA			DECLINACIÓN		HORA SIDÉREA			
ORIENTAL		OCCIDENTAL		MAG	E	W	E	W				
Nombre	MAG	Nombre	MAG									
34	0 ¹	Eridani	4.1	30 Piscium	4.7	4 ^h 10 ^m 03 ^s .7	0 ^h 00 ^m 03 ^s .7	—	6° 55' 58"	—	6 13' 11"	2 ^h 05 ^m 03 ^s .5
35	λ	Orionis	3.7	ζ Pegasi	3.6	5 33 05.9	22 39 36.9	+	9 54 39	+	10 38 16	2 06 21.4
36	40	Eridani	4.5	30 Piscium	4.7	4 13 34.1	0 00 03.7	—	7 42 33	—	6 13 11	2 06 48.9
37	α	Leporis	2.7	δ Aquarii	3.5	5 31 06.0	22 52 42.0	—	17 50 55	—	16 00 59	2 11 54.0
38	5	Monocerotis	4.1	θ Aquarii	4.3	6 13 03.0	22 14 52.9	—	6 15 43	—	7 58 06	2 13 58.0
39	β	Leporis	3.0	88 Aquarii	3.8	5 26 40.0	23 07 28.5	—	20 47 20	—	21 22 25	2 17 04.2
40	κ	Orionis	2.2	λ Aquarii	3.8	5 46 00.0	22 50 41.0	—	9 40 50	—	7 46 37	2 18 20.5
41	ζ	Leporis	3.7	δ Aquarii	3.5	5 45 16.7	22 52 42.0	—	14 50 04	—	16 00 49	2 18 59.4
42	α	Tauri	1.1	γ Pegasi	2.9	4 33 48.0	0 11 20.0	+	16 26 10	+	14 58 40	2 22 34.0
43	π ³	Orionis	3.3	ω Piscium	4.0	4 47 49.8	23 57 24.5	+	6 53 54	+	6 39 30	2 22 37.2
44	δ	Leporis	3.9	88 Aquarii	3.8	5 49 43.8	23 07 28.5	—	20 52 51	—	21 22 25	2 28 36.2
45	β	Eridani	2.9	30 Piscium	4.7	5 06 02.0	0 00 03.7	—	5 07 50	—	6 13 11	2 33 02.9
46	μ	Leporis	3.3	2 Ceti	4.6	5 11 16.1	0 01 50.7	—	16 14 53	—	17 32 31	2 36 33.4
47	β	Canis Majoris	2.0	δ Aquarii	3.5	6 21 04.0	22 52 42.0	—	17 56 12	—	16 00 59	2 36 53.0
48	τ	Orionis	3.7	30 Piscium	4.7	5 15 48.5	0 00 03.7	—	6 52 59	—	6 13 11	2 37 56.1
49	β	Orionis	0.3	ι Ceti	3.7	5 12 45.0	0 17 32.5	—	8 14 45	—	9 01 44	2 45 08.8
50	ι	Orionis	2.9	30 Piscium	4.7	5 33 37.0	0 00 03.7	—	5 55 58	—	6 13 11	2 46 50.3
51	π ³	Orionis	3.3	δ Piscium	4.5	4 47 49.8	0 46 45.6	+	6 53 54	+	7 23 02	2 47 17.7
52	α	Canis Majoris	1.6	δ Aquarii	3.5	6 43 31.0	22 52 42.0	—	16 39 54	—	16 00 59	2 48 06.5
53	γ	Geminorum	1.9	α Pegasi	2.6	6 35 34.0	23 02 55.0	+	16 25 52	+	15 00 20	2 49 14.5
54	β	Leporis	3.0	7 Ceti	4.7	5 26 40.0	0 12 45.7	—	20 47 20	—	19 08 16	2 49 42.9
55	δ	Leporis	3.9	7 Ceti	4.7	5 49 43.8	0 12 45.7	—	20 52 51	—	19 08 16	3 01 14.8
56	κ	Orionis	2.2	ι Ceti	3.7	5 46 00.0	0 17 32.5	—	9 40 50	—	9 01 44	3 01 46.3
57	γ	Orionis	1.7	δ Piscium	4.5	5 23 08.0	0 46 45.6	+	6 18 58	+	7 23 02	3 04 56.8
58	α	Leporis	2.7	β Ceti	2.2	5 31 06.0	0 41 45.0	—	17 50 55	—	18 11 20	3 06 25.5
59	5	Monocerotis	4.1	30 Piscium	4.7	6 13 03.0	0 00 03.7	—	6 15 43	—	6 13 11	3 06 33.3
60	λ	Geminorum	3.6	α Pegasi	2.6	7 15 58.1	23 02 55.0	+	16 36 31	+	15 00 20	3 09 26.6
61	β	Canis Majoris	2.0	2 Ceti	4.6	6 21 04.0	0 01 50.7	—	17 56 12	—	17 32 31	3 11 27.4
62	ι	Geminorum	3.9	β Pegasi	2.6	7 23 25.9	23 01 58.0	+	27 52 24	+	27 52 59	3 12 42.0
63	α	Orionis	0.1	δ Piscium	4.5	5 53 10.0	0 46 45.6	+	7 23 59	+	7 23 02	3 19 57.8
64	α	Canis Majoris	-1.6	2 Ceti	4.6	6 43 31.0	0 01 50.7	—	16 39 54	—	17 32 31	3 22 40.9
65	γ	Geminorum	1.9	γ Pegasi	2.9	6 35 34.0	0 11 20.0	+	16 25 52	+	14 58 40	3 23 27.0
66	κ	Orionis	2.2	η Ceti	3.6	5 46 00.0	1 06 43.6	—	9 40 50	—	10 22 41	3 26 21.8

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA SIDÉREA				
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W					
Nombre	MAG	Nombre	MAG									
67	ι	Canis Majoris	4.4	2 Ceti	4.6	6 ^h 54 ^m 29 ^s .2	0 ^h 01 ^m 50 ^s .7	—	17° 00' 18"	—	17° 32' 31"	3 ^h 28 ^m 10 ^s .0
68	β	Canis Majoris	2.0	β Ceti	2.2	6 21 04.0	0 41 45.0	—	17 56 12	—	18 11 20	3 31 24.5
69	β	Leporis	3.0	ν Ceti	4.2	5 26 40.0	1 58 18.0	—	20 47 20	—	21 15 25	3 42 29.0
70	α	Canis Majoris	-1.6	β Ceti	2.2	6 43 31.0	0 41 45.0	—	16 39 54	—	18 11 20	3 42 38.0
71	ε	Geminorum	3.2	ζ Andromedae	4.3	6 41 39.4	0 45 22.3	+	25 10 10	+	24 03 58	3 43 30.9
72	λ	Geminorum	3.6	γ Pegasi	2.9	7 15 58.1	0 11 20.0	+	16 36 31	+	14 58 40	3 43 39.1
73	ζ	Leporis	3.7	τ Ceti	3.6	5 45 16.7	1 42 20.9	—	14 50 04	—	16 07 54	3 43 48.8
74	ι	Geminorum	3.9	α Andromedae	2.2	7 23 25.9	0 06 30.0	+	27 52 24	+	28 53 20	3 44 58.0
75	κ	Orionis	2.2	ζ Ceti	3.9	5 46 00.0	1 49 40.0	—	9 40 50	—	10 30 55	3 47 50.0
76	ι	Canis Majoris	4.4	β Ceti	2.2	6 54 29.2	0 41 45.0	—	17 00 18	—	18 11 20	3 48 07.1
77	β	Geminorum	1.2	α Andromedae	2.2	7 43 04.0	0 06 30.0	+	28 06 55	+	28 53 20	3 54 47.0
78	α	Monocerotis	4.1	ι Ceti	3.7	7 39 28.8	0 17 32.5	—	9 27 49	—	9 01 44	3 58 30.6
79	β	Canis Majoris	2.0	τ Ceti	3.6	6 21 04.0	1 42 20.9	—	17 56 12	—	16 07 54	4 01 42.4
80	γ	Geminorum	1.9	η Piscium	3.7	6 35 34.0	1 29 30.0	+	16 25 52	+	15 09 20	4 02 32.0
81	β	Canis Minoris	3.1	δ Piscium	4.5	7 25 09.0	0 46 45.6	+	8 21 50	+	7 23 02	4 05 57.3
82	γ	Canis Minoris	4.6	δ Piscium	4.5	7 26 08.9	0 46 45.6	+	9 00 07	+	7 23 02	4 06 27.2
83	ν	Geminorum	4.1	β Arietis	2.7	6 26 46.0	1 52 35.0	+	20 14 14	+	20 37 40	4 09 40.5
84	β	Geminorum	1.1	ε Andromedae	4.5	7 43 04.0	0 36 35.7	+	28 06 55	+	29 06 40	4 09 49.9
85	α	Canis Majoris	-1.6	τ Ceti	3.6	6 43 31.0	1 42 20.9	—	16 39 54	—	16 07 54	4 12 56.0
86	κ	Geminorum	3.7	ζ Andromedae	4.3	7 42 13.0	0 45 22.3	+	24 29 18	+	24 03 58	4 13 47.7
87	ι	Canis Majoris	4.4	τ Ceti	3.6	6 54 29.2	1 42 20.9	—	17 00 18	—	16 07 54	4 18 25.0
88	λ	Geminorum	3.6	η Piscium	3.7	7 15 58.1	1 29 30.0	+	16 36 31	+	15 09 20	4 22 44.0
89	α	Monocerotis	4.1	η Ceti	3.6	7 39 28.8	1 06 43.6	—	9 27 49	—	10 22 41	4 23 06.2
90	ε	Geminorum	3.2	α Arietis	2.2	6 41 39.4	2 05 06.0	+	25 10 10	+	23 17 20	4 23 22.7
91	β	Geminorum	1.2	τ Piscium	4.7	7 43 04.0	1 09 37.0	+	28 06 55	+	29 53 37	4 26 20.5
92	ζ	Geminorum	3.9	β Arietis	2.7	7 01 54.9	1 52 35.0	+	20 37 34	+	20 37 40	4 27 15.0
93	δ	Geminorum	3.5	β Arietis	2.7	7 17 54.9	1 52 35.0	+	22 03 07	+	20 37 40	4 35 15.0
94	ι	Geminorum	3.9	α Trianguli	3.6	7 23 25.9	1 50 57.9	+	27 52 24	+	29 23 58	4 37 11.9
95	δ	Geminorum	3.5	α Arietis	2.2	7 17 54.9	2 05 06.0	+	22 03 07	+	23 17 20	4 41 30.4
96	ε	Hydrae	3.5	δ Piscium	4.5	8 44 49.1	0 46 45.6	+	6 33 20	+	7 23 02	4 45 47.4
97	κ	Geminorum	3.7	α Arietis	2.2	7 42 13.0	2 05 06.0	+	24 29 18	+	23 17 20	4 53 39.5
98	ι	Cancri	4.2	τ Piscium	4.7	8 44 27.7	1 09 37.0	+	28 53 48	+	29 53 37	4 57 02.3
99	γ	Cancri	4.7	β Arietis	2.7	8 41 08.8	1 52 35.0	+	21 36 10	+	20 37 40	5 16 51.9

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA			DECLINACIÓN			HORA SIDÉREA	
ORIENTAL		OCCIDENTAL		MAG	E	W	E	W			
Nombre	MAG	Nombre	MAG								
100	α Monocerotis	4.1	η Eridani	4.0	7 ^h 39 ^m 28 ^s .8	2 ^h 54 ^m 37 ^s .1	—	9° 27' 49"	—	9° 02' 40"	5 ^h 17 ^m 03 ^s .0
101	α Canis Minoris	0.5	α Ceti	2.8	7 37 23.0	3 00 21.0	+	5 19 08	+	3 56 45	5 18 52.0
102	δ Monocerotis	4.1	10 Tauri	4.4	7 09 58.5	3 34 58.9	—	0 25 48	+	0 17 08	5 22 28.7
103	γ Cancri	4.7	α Arietis	2.2	8 41 08.8	2 05 06.0	+	21 36 10	+	23 17 20	5 23 07.4
104	β Canis Minoris	3.1	O Tauri	3.8	7 25 09.0	3 22 49.1	+	8 21 50	+	8 54 00	5 23 59.0
105	γ Canis Minoris	4.6	O Tauri	3.8	7 26 08.9	3 22 49.1	+	9 00 07	+	8 54 00	5 24 29.0
106	β Canis Minoris	3.1	ξ Tauri	3.7	7 25 09.0	3 25 09.6	+	8 21 50	+	9 36 18	5 25 09.3
107	γ Canis Minoris	4.6	ξ Tauri	3.7	7 26 08.9	3 25 09.6	+	9 00 07	+	9 36 18	5 25 39.2
108	α Monocerotis	4.1	ε Eridani	3.8	7 39 28.8	3 31 11.1	—	9 27 49	—	9 34 57	5 35 20.0
109	η Hydrae	4.3	γ Ceti	3.6	8 41 17.5	2 41 22.8	+	3 31 57	+	3 04 51	5 41 20.2
110	κ Geminorum	3.7	17 Tauri	3.8	7 42 13.0	3 42 40.4	+	24 29 18	+	23 59 54	5 42 26.7
111	κ Geminorum	3.7	η Tauri	3.0	7 42 13.0	3 45 20.0	+	24 29 18	+	23 59 30	5 43 46.5
112	δ Hydrae	4.2	α Ceti	2.8	8 35 41.9	3 00 21.0	+	5 50 02	+	3 56 45	5 48 01.4
113	ε Leonis	3.1	α Arietis	2.2	9 43 45.0	2 05 06.0	+	23 56 40	+	23 17 20	5 54 25.5
114	Θ Hydrae	3.8	γ Ceti	3.6	9 12 26.4	2 41 22.8	+	2 28 17	+	3 04 51	5 56 54.6
115	α Hydrae	2.2	η Eridani	4.0	9 25 45.0	2 54 37.1	—	8 29 55	—	9 02 40	6 10 11.0
116	O Leonis	3.8	λ Ceti	4.7	9 39 10.6	2 57 43.7	+	10 03 41	+	8 45 39	6 18 27.1
117	α Hydrae	2.2	ε Eridani	3.8	9 25 45.0	3 31 11.1	—	8 29 55	—	9 34 57	6 28 28.0
118	α Hydrae	2.2	O' Eridani	4.1	9 25 45.0	4 10 03.4	—	8 29 55	—	6 55 58	6 47 54.2
119	ζ Hydrae	3.3	π^3 Orionis	3.3	8 53 26.0	4 47 49.8	+	6 05 09	+	6 53 54	6 50 37.9
120	39 Hydrae	4.3	γ Eridani	3.2	9 49 41.9	3 56 17.0	—	14 40 20	—	13 36 45	6 52 59.4
121	λ Hydrae	3.8	γ Eridani	3.2	10 08 47.0	3 56 17.0	—	12 10 14	—	13 36 45	7 02 32.0
122	α Hydrae	2.2	β Orionis	0.3	9 25 45.0	5 12 45.0	—	8 29 55	—	8 14 45	7 19 15.0
123	α Hydrae	2.2	τ Orionis	0.4	9 25 45.0	5 15 48.5	—	8 29 55	—	6 52 59	7 20 46.8
124	ι Hydrae	4.1	η Orionis	3.4	9 37 58.0	5 22 37.0	—	0 58 27	—	2 25 47	7 30 17.5
125	39 Hydrae	4.3	μ Leporis	3.3	9 49 41.9	5 11 16.1	—	14 40 20	—	16 14 53	7 30 29.0
126	39 Hydrae	4.3	κ Leporis	4.5	9 49 41.9	5 11 31.3	—	14 40 20	—	12 59 02	7 30 36.6
127	ι Hydrae	4.1	δ Orionis	2.5	9 37 58.0	5 30 08.0	—	0 58 27	—	0 19 30	7 34 03.0
128	α Hydrae	2.2	κ Orionis	2.2	9 25 45.0	5 46 00.0	—	8 29 55	—	9 40 50	7 35 52.5
129	O Leonis	3.8	λ Orionis	3.7	9 39 10.6	5 33 05.9	+	10 03 41	+	9 54 39	7 36 08.0
130	ι Hydrae	4.1	ε Orionis	1.8	9 37 58.0	5 34 21.0	—	0 58 27	—	1 13 25	7 36 09.5
131	δ Crateris	3.8	γ Eridani	3.2	11 17 29.3	3 56 18.0	—	14 34 41	—	13 36 45	7 36 53.6
132	ι Hydrae	4.1	ζ' Orionis	2.0	9 37 58.0	5 38 54.0	—	0 58 27	—	1 57 45	7 38 26.0

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA			
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W	SIDÉREA			
Nombre	MAG	Nombre	MAG								
133 39	Hydrae	4.3 ζ	Leporis	3.7	9 ^h 49 ^m 41 ^s .9	5 ^h 45 ^m 16 ^s .7	—	14° 40' 20"	—	14° 50' 04"	7 ^h 47 ^m 29 ^s .3
134 μ	Hydrae	4.1 μ	Leporis	3.3	10 24 18.0	5 11 16.1	—	16 38 49	—	16 14 53	7 47 47.0
135 ν	Hydrae	3.3 μ	Leporis	3.3	10 47 48.0	5 11 16.1	—	15 59 59	—	16 14 53	7 59 32.0
136 ρ	Leonis	3.8 λ	Orionis	3.7	10 30 51.8	5 33 05.9	+	9 29 51	+	9 54 39	8 01 58.3
137 σ	Leonis	3.8 π ³	Orionis	3.3	11 19 13.7	4 47 49.8	+	6 13 56	+	6 53 54	8 03 31.8
138 ν	Hydrae	3.3 α	Leporis	2.7	10 47 48.0	5 31 06.0	—	15 59 59	—	17 50 55	8 09 27.0
139 β	Leonis	2.2 α	Tauri	1.1	11 47 11.0	4 33 48.0	+	14 46 43	+	16 26 10	8 10 29.5
140 δ	Crateris	3.8 μ	Leporis	3.3	11 17 29.3	5 11 16.1	—	14 34 41	—	16 14 53	8 14 22.7
141 γ	Crateris	4.1 μ	Leporis	3.3	11 23 01.8	5 11 16.1	—	17 28 50	—	16 14 53	8 17 09.0
142 σ	Leonis	4.1 γ	Orionis	1.7	11 19 13.7	5 23 08.0	+	6 13 56	+	6 18 58	8 21 10.8
143 μ	Hydrae	4.1 β	Canis Majoris	2.0	10 24 18.0	6 21 04.0	—	16 38 49	—	17 56 12	8 22 41.0
144 γ	Crateris	4.1 α	Leporis	2.7	11 23 01.8	5 31 06.0	—	17 28 50	—	17 50 55	8 27 03.9
145 ι	Leonis	4.0 λ	Orionis	3.7	11 21 59.8	5 33 05.9	+	10 43 59	+	9 54 39	8 27 32.8
146 ν	Leonis	4.5 δ	Orionis	2.5	11 35 03.2	5 30 08.0	—	0 37 10	—	0 19 30	8 32 35.6
147 ν	Hydrae	3.3 β	Canis Majoris	2.0	10 47 48.0	6 21 04.0	—	15 59 59	—	17 56 12	8 34 26.0
148 γ	Corvi	2.8 μ	Leporis	3.3	12 13 54.0	5 11 16.1	—	17 20 10	—	16 14 53	8 42 35.0
149 ν	Hydrae	3.3 α	Canis Majoris	-1.6	10 47 48.0	6 43 31.0	—	15 59 59	—	16 39 54	8 45 39.5
150 ο	Virginis	4.2 λ	Orionis	3.7	12 03 19.4	5 33 05.9	+	8 56 18	+	9 54 39	8 48 12.6
151 δ	Leonis	2.6 ν	Geminorum	4.1	11 12 08.0	6 26 46.0	+	20 43 30	+	20 14 14	8 49 27.0
152 δ	Corvi	3.1 μ	Leporis	3.3	12 27 56.8	5 11 16.1	—	16 18 35	—	16 14 53	8 49 36.4
153 ν	Hydrae	3.3 ι	Canis Majoris	4.4	10 47 48.0	6 54 29.2	—	15 59 59	—	17 00 18	8 51 08.6
154 γ	Crateris	4.1 β	Canis Majoris	2.0	11 23 01.8	6 21 04.0	—	17 28 50	—	17 56 12	8 52 02.9
155 γ	Corvi	2.8 α	Leporis	2.7	12 13 54.0	5 31 06.0	—	17 20 10	—	17 50 55	8 52 30.0
156 θ	Leonis	3.4 γ	Geminorum	1.9	11 12 18.0	6 35 34.0	+	15 37 55	+	16 25 52	8 53 56.0
157 η	Virginis	4.0 δ	Orionis	2.5	12 18 00.7	5 30 08.0	—	0 27 41	—	0 19 30	8 54 04.4
158 γ	Virginis _m	2.9 η	Orionis	3.4	12 39 46.0	5 22 37.0	—	1 14 46	—	2 25 47	9 01 11.5
159 γ	Virginis _m	2.9 δ	Orionis	2.5	12 39 46.0	5 30 08.0	—	1 14 46	—	0 19 30	9 04 57.0
160 δ	Leonis _m	2.6 ζ	Geminorum	3.9	11 12 08.0	7 01 54.9	+	20 43 30	+	20 37 34	9 07 01.5
161 γ	Virginis _m	2.9 ε	Orionis	1.8	12 39 46.0	5 34 21.0	—	1 14 46	—	1 13 25	9 07 03.5
162 γ	Virginis _m	2.9 ζ'	Orionis	2.0	12 39 46.0	5 38 54.0	—	1 14 46	—	1 57 45	9 09 20.0
163 β	Leonis	2.2 γ	Geminorum	1.9	11 47 11.0	6 35 34.0	+	14 46 43	+	16 25 52	9 11 22.0
164 θ	Leonis	3.4 λ	Geminorum	3.6	11 12 18.0	7 15 58.1	+	15 37 55	+	16 36 31	9 14 08.0
165 δ	Leonis	2.6 δ	Geminorum	3.5	11 12 08.0	7 17 54.9	+	20 43 30	+	22 03 07	9 15 01.5

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA			DECLINACIÓN			HORA SIDÉREA		
ORIENTAL		OCCIDENTAL		MAG	E	W	E	W				
Nombre	MAG	Nombre	MAG									
166	β	Leonis	2.2	ξ Geminorum	3.4	11 ^h 47 ^m 11 ^s .0	6 ^h 43 ^m 12 ^s .8	+	14° 46' 43"	+	12° 56' 13"	9 ^h 15 ^m 11 ^s .9
167	γ	Corvi	2.8	β Canis Majoris	2.0	12 13 54.0	6 21 04.0	—	17 20 10	—	17 56 12	9 17 29.0
168	ν	Leonis	4.5	δ Monocerotis	4.1	11 35 03.2	7 09 58.5	—	0 37 10	—	0 25 48	9 22 30.9
169	ι	Leonis	4.0	γ Canis Minoris	4.6	11 21 59.8	7 26 08.9	+	10 43 59	+	9 00 07	9 24 04.4
170	δ	Corvi	3.1	β Canis Majoris	2.0	12 27 56.8	6 21 04.0	—	16 18 35	—	17 56 12	9 24 30.4
171	γ	Corvi	2.8	α Canis Majoris	-1.6	12 13 54.0	6 43 31.0	—	17 20 10	—	16 39 54	9 28 42.5
172	β	Leonis	2.2	λ Geminorum	3.6	11 47 11.0	7 15 58.1	+	14 46 43	+	16 36 31	9 31 34.5
173	γ	Corvi	2.8	ι Canis Majoris	4.4	12 13 54.0	6 54 29.2	—	17 20 10	—	17 00 18	9 34 11.6
174	δ	Corvi	3.1	α Canis Majoris	-1.6	12 27 56.8	6 43 31.0	—	16 18 35	—	16 39 54	9 35 43.9
175	δ	Corvi	3.1	ι Canis Majoris	4.4	12 27 56.8	6 54 29.2	—	16 18 35	—	17 00 18	9 41 13.0
176	η	Virginis	4.0	δ Monocerotis	4.1	12 18 00.7	7 09 58.5	—	0 27 41	—	0 25 48	9 43 59.6
177	O	Virginis	4.2	β Canis Minoris	3.1	12 03 19.4	7 25 09.0	+	8 56 18	+	8 21 50	9 44 14.2
178	O	Virginis	4.2	γ Canis Minoris	4.6	12 03 19.4	7 26 08.9	+	8 56 18	+	9 00 07	9 44 44.2
179	ε	Virginis	2.9	ξ Geminorum	3.4	13 00 20.0	6 43 12.8	+	11 09 25	+	12 56 13	9 51 46.4
180	γ	Virginis _m	2.9	δ Monocerotis	4.1	12 39 46.0	7 09 58.5	—	1 14 46	—	0 25 48	9 54 52.3
181	η	Bootis	2.8	ν Geminorum	4.1	13 52 55.0	6 26 46.0	+	18 34 55	+	20 14 14	10 09 50.5
182	τ	Bootis	4.5	γ Geminorum	1.9	13 45 30.2	6 35 34.0	+	17 38 25	+	16 25 52	10 10 32.1
183	γ	Corvi	2.8	16 Puppis	4.3	12 13 54.0	8 07 22.5	—	17 20 10	—	19 08 08	10 10 38.3
184	ι	Virginis	4.2	5 Monocerotis	4.1	14 14 04.3	6 13 03.0	—	5 49 29	—	6 15 43	10 13 33.6
185	α	Bootis	0.2	ν Geminorum	4.1	14 13 57.0	6 26 46.0	+	19 22 25	+	20 14 14	10 20 21.5
186	ζ	Virginis	3.4	δ Monocerotis	4.1	13 32 47.0	7 09 58.5	—	0 24 25	—	0 25 48	10 21 22.8
187	γ	Virginis _m	2.9	ζ Monocerotis	4.4	12 39 46.0	8 06 44.1	—	1 14 46	—	2 52 29	10 23 15.0
188	τ	Bootis	4.5	λ Geminorum	3.6	13 45 30.2	7 15 58.1	+	17 38 25	+	16 36 31	10 30 44.2
189	α	Virginis	1.2	α Monocerotis	4.1	13 23 14.0	7 39 28.8	—	10 58 05	—	9 29 49	10 31 21.4
190	η	Bootis	2.8	λ Geminorum	3.6	13 52 55.0	7 15 58.1	+	18 34 55	+	16 36 31	10 34 55.0
191	ε	Virginis	3.0	β Cancri	3.8	13 00 20.0	8 14 30.6	+	11 09 25	+	9 18 03	10 37 25.3
192	ζ	Bootis	3.9	ξ Geminorum	3.9	14 39 22.8	6 43 12.8	+	13 53 09	+	12 56 13	10 41 17.8
193	α^2	Librae	2.9	α Canis Majoris	-1.6	14 48 49.0	6 43 31.0	—	15 53 21	—	16 39 54	10 46 10.0
194	δ	Virginis	3.7	η Hydrae	4.3	12 53 44.3	8 41 17.5	+	3 35 53	+	3 31 57	10 47 30.9
195	α^2	Librae	2.9	ι Canis Majoris	4.4	14 48 49.0	6 54 29.2	—	15 53 21	—	17 00 18	10 51 39.1
196	κ	Virginis	4.3	α Monocerotis	4.1	14 10 55.1	7 39 28.8	—	10 06 09	—	9 27 49	10 55 12.0
197	ε	Bootis	2.7	ι Geminorum	3.9	14 43 22.0	7 23 25.9	+	27 13 40	+	27 52 24	11 03 24.0
198	σ	Bootis	4.5	β Geminorum	1.2	14 33 04.1	7 43 04.0	+	29 54 18	+	28 06 55	11 08 04.0

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA SIDÉREA				
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W					
Nombre	MAG	Nombre	MAG									
199	ϵ	Bootis	2.7	β Geminorum	1.2	14 ^h 43 ^m 22 ^s .0	7 ^h 43 ^m 04 ^s .0	+	27° 13' 40"	+	28° 06' 55"	11 ^h 13 ^m 13 ^s .0
200	τ	Bootis	4.5	δ Cancri	4.2	13 45 30.2	8 42 35.1	+	17 38 25	+	18 17 29	11 14 02.6
201	η	Bootis	2.8	δ Cancri	4.2	13 52 55.0	8 42 35.1	+	18 34 55	+	18 17 29	11 17 45.0
202	τ	Virginis	4.3	η Hydrae	4.3	13 59 45.7	8 41 17.5	+	1 43 22	+	3 31 57	11 20 31.6
203	β	Librae	2.7	α Monocerotis	4.1	15 14 59.0	7 39 28.8	—	9 14 45	—	9 27 49	11 27 13.9
204	α	Bootis	0.2	δ Cancri	4.2	14 13 57.0	8 42 35.1	+	19 22 25	+	18 17 29	11 28 16.0
205	α	Coronae Bor	2.3	ι Geminorum	3.9	15 33 07.0	7 23 25.9	+	26 50 23	+	27 52 24	11 28 16.4
206	δ	Serpentis	4.2	γ Canis Minoris	4.6	15 33 02.0	7 26 08.9	+	10 39 41	+	9 00 07	11 29 35.4
207	β	Serpentis	3.7	λ Geminorum	3.6	15 44 28.7	7 15 58.1	+	15 32 11	+	16 36 31	11 30 13.4
208	γ	Coronae Bor	3.4	ι Geminorum	3.9	15 41 11.2	7 23 25.9	+	26 24 42	+	27 52 24	11 32 18.6
209	β	Coronae Bor	3.7	β Geminorum	1.2	15 26 18.1	7 43 04.0	+	29 13 56	+	28 06 55	11 34 41.0
210	γ	Serpentis	3.9	λ Geminorum	3.6	15 54 44.5	7 15 58.1	+	15 46 52	+	16 36 31	11 35 21.3
211	τ	Virginis	4.3	Θ Hydrae	3.8	13 59 45.7	9 12 26.4	+	1 43 22	+	2 28 17	11 36 06.0
212	α	Coronae Bor	2.3	β Geminorum	1.2	15 33 07.0	7 43 04.0	+	26 50 23	+	28 06 55	11 38 05.5
213	σ	Bootis	4.5	ι Cancri	4.2	14 33 04.1	8 44 27.7	+	29 54 18	+	28 53 48	11 38 45.9
214	ϵ	Coronae Bor	4.2	ι Geminorum	3.9	15 56 03.2	7 23 25.9	+	26 59 02	+	27 52 24	11 39 44.6
215	α	Serpentis	2.8	α Canis Minoris	0.5	15 42 25.0	7 37 23.0	+	6 32 25	+	5 19 08	11 39 54.0
216	109	Virginis	3.8	η Hydrae	4.3	14 44 22.5	8 41 17.5	+	2 02 51	+	3 31 57	11 42 49.8
217	ϵ	Serpentis	3.7	α Canis Minoris	0.5	15 48 58.1	7 37 23.0	+	4 35 16	+	5 19 08	11 43 10.6
218	ϵ	Bootis	2.7	ι Cancri	4.2	14 43 22.0	8 44 27.7	+	27 13 40	+	28 53 48	11 43 54.8
219	ζ	Bootis	3.9	α Cancri	4.3	14 39 22.8	8 56 27.9	+	13 53 09	+	12 00 07	11 47 55.4
220	δ	Serpentis	4.2	β Cancri	3.8	15 33 02.0	8 14 30.6	+	10 39 41	+	9 18 03	11 53 46.3
221	109	Virginis	3.8	Θ Hydrae	3.8	14 44 22.5	9 12 26.4	+	2 02 51	+	2 28 17	11 58 24.4
222	β'	Scorpii	2.9	16 Puppis	4.3	16 03 16.0	8 07 22.5	—	19 42 15	—	19 08 08	12 05 19.2
223	β	Coronae Bor	3.7	ι Cancri	4.2	15 26 18.1	8 44 27.7	+	29 13 56	+	28 53 48	12 05 22.9
224	ω'	Scorpii	4.1	16 Puppis	4.3	16 04 38.3	8 07 22.5	—	20 34 14	—	19 08 08	12 06 00.4
225	ν	Scorpii	4.3	16 Puppis	4.3	16 09 50.4	8 07 22.5	—	19 21 58	—	19 08 08	12 08 36.4
226	α	Coronae Bor	2.3	ι Cancri	4.2	15 33 07.0	8 44 27.7	+	26 50 23	+	28 53 48	12 08 47.4
227	δ	Ophiuchi	3.0	ζ Monocerotis	4.4	16 12 23.0	8 06 44.1	—	3 35 59	—	2 52 29	12 09 33.6
228	ϵ	Serpentis	3.7	δ Hydrae	4.2	15 48 58.1	8 35 41.9	+	4 35 16	+	5 50 02	12 12 20.0
229	α	Serpentis	2.7	ϵ Hydrae	3.5	15 42 25.0	8 44 49.1	+	6 32 25	+	6 33 20	12 13 37.0
230	α	Bootis	0.2	γ' Leonis	2.6	14 13 57.0	10 17 56.0	+	19 22 25	+	20 01 40	12 15 56.5
231	ϵ	Bootis	2.7	μ Leonis	4.1	14 43 22.0	9 50 39.8	+	27 13 40	+	26 10 55	12 17 00.9

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA SIDÉREA					
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W						
Nombre	MAG	Nombre	MAG										
232	α	Serpentis	2.8	ζ	Hydrae	3.3	15 ^h 42 ^m 25 ^s .0	8 ^h 53 ^m 26 ^s .0	+	6° 32' 25''	+	6° 05' 09''	12 ^h 17 ^m 55 ^s .5
233	α^2	Librae	2.9	39	Hydrae	4.3	14 48 49.0	9 49 41.9	—	15 53 21	—	14 40 20	12 19 15.4
234	ε	Coronae Bor	4.2	ι	Cancri	4.2	15 56 03.2	8 44 27.7	+	26 59 02	+	28 53 48	12 20 15.4
235	β	Librae	2.7	α	Hydrae	2.2	15 14 59.0	9 25 45.0	—	9 14 45	—	8 29 55	12 20 22.0
236	ζ	Bootis	3.9	α	Leonis	1.3	14 39 22.8	10 06 24.0	+	13 53 09	+	12 08 50	12 22 53.4
237	γ	Herculis	3.8	δ	Cancri	4.2	16 20 17.2	8 42 35.1	+	19 14 20	+	18 17 29	12 31 26.2
238	β	Herculis	2.8	γ	Cancri	4.7	16 28 38.0	8 41 08.8	+	21 34 05	+	21 36 10	12 34 53.4
239	λ	Ophiuchi	3.8	η	Hydrae	4.3	16 29 02.7	8 41 17.5	+	2 03 48	+	3 31 57	12 35 10.1
240	δ	Serpentis	4.2	O	Leonis	3.8	15 33 02.0	9 39 10.6	+	10 39 41	+	10 03 41	12 36 06.3
241	α^2	Librae	2.9	μ	Hydrae	4.1	14 48 49.0	10 24 18.0	—	15 53 21	—	16 38 49	12 36 33.5
242	γ	Librae	4.0	39	Hydrae	4.3	15 33 27.1	9 49 41.9	—	14 40 03	—	14 40 20	12 41 34.5
243	α	Coronae Bor	2.3	μ	Leonis	4.1	15 33 07.0	9 50 39.8	+	26 50 23	+	26 10 55	12 41 53.4
244	γ	Coronae Bor	3.9	μ	Leonis	4.1	15 41 11.2	9 50 39.8	+	26 24 42	+	26 10 55	12 45 55.5
245	α^2	Librae	2.9	ν	Hydrae	3.3	14 48 49.0	10 47 48.0	—	15 53 21	—	15 59 59	12 48 18.5
246	δ	Serpentis	4.2	α	Leonis	1.3	15 33 02.0	10 06 24.0	+	10 39 41	+	12 08 50	12 49 43.0
247	λ	Ophiuchi	3.8	θ	Hydrae	3.8	16 29 02.7	9 12 26.4	+	2 03 48	+	2 28 17	12 50 44.6
248	ε	Coronae Bor	4.2	μ	Leonis	4.1	15 56 03.2	9 50 39.8	+	26 59 02	+	26 10 55	12 53 21.5
249	β	Serpentis	3.7	η	Leonis	3.6	15 44 28.7	10 05 19.1	+	15 32 11	+	16 56 37	12 54 53.9
250	γ	Librae	4.0	μ	Hydrae	4.1	15 33 27.1	10 24 18.0	—	14 40 03	—	16 38 49	12 58 52.6
251	γ	Serpentis	3.9	η	Leonis	3.6	15 54 44.5	10 05 19.1	+	15 46 52	+	16 56 37	13 00 01.8
252	ζ	Ophiuchi	2.7	α	Hydrae	2.2	16 35 04.8	9 25 45.0	—	10 29 30	—	8 29 55	13 00 25.0
253	β	Herculis	2.8	ε	Leonis	3.1	16 28 38.0	9 43 45.0	+	21 34 05	+	23 56 40	13 06 11.5
254	κ	Ophiuchi	3.4	O	Leonis	3.8	16 55 54.0	9 39 10.6	+	9 25 55	+	10 03 41	13 17 32.3
255	β	Herculis	2.8	γ	Leonis	2.8	16 28 38.0	10 17 56.0	+	21 34 05	+	20 01 40	13 23 17.0
256	γ	Librae	4.0	δ	Crateris	3.8	15 33 27.1	11 17 29.3	—	14 40 03	—	14 34 41	13 25 28.2
257	δ	Serpentis	4.2	ι	Leonis	4.0	15 33 02.0	11 21 59.8	+	10 39 41	+	10 43 59	13 27 30.9
258	β	Serpentis	3.7	θ	Leonis	3.4	15 44 28.7	11 12 18.0	+	15 32 11	+	15 37 55	13 28 23.4
259	η	Ophiuchi	2.6	39	Hydrae	4.3	17 08 14.0	9 49 41.9	—	15 40 45	—	14 40 20	13 28 58.0
260	γ	Ophiuchi	3.7	θ	Hydrae	3.8	17 46 02.1	9 12 26.4	+	2 43 11	+	2 28 17	13 29 14.2
261	α	Serpentis	2.8	σ	Leonis	4.1	15 42 25.0	11 19 13.7	+	6 32 25	+	6 13 56	13 30 49.4
262	δ	Herculis	3.2	μ	Leonis	4.1	17 13 30.6	9 50 39.8	+	24 52 54	+	26 10 55	13 32 05.2
263	γ	Serpentis	3.9	θ	Leonis	3.4	15 54 44.5	11 12 18.0	+	15 46 52	+	15 37 55	13 33 31.3
264	ε	Serpentis	3.7	σ	Leonis	4.1	15 48 58.1	11 19 13.7	+	4 35 16	+	6 13 56	13 34 05.9

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA SIDÉREA		
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W			
Nombre	MAG	Nombre	MAG							
265	ν Serpentis	4.3 39 Hydrae	4.3	17 ^h 18 ^m 44 ^s .6	9 ^h 49 ^m 41 ^s .9	—	12° 48' 39"	—	14° 40' 20"	13 ^h 34 ^m 13 ^s .2
266	ξ Serpentis	3.6 39 Hydrae	4.3	17 35 27.9	9 49 41.9	—	15 22 37	—	14 40 20	13 42 34.9
267	κ Ophiuchi	3.4 ρ Leonis	3.8	16 55 54.0	10 30 51.8	+	9 25 55	+	9 29 51	13 43 22.9
268	δ Herculis	3.2 ζ Leonis	3.6	17 13 30.6	10 14 38.1	+	24 52 54	+	23 36 08	13 44 04.4
269	γ Herculis	3.8 δ Leonis	2.6	16 20 17.2	11 12 08.0	+	19 14 20	+	20 43 30	13 46 12.6
270	η Ophiuchi	2.6 μ Hydrae	4.1	17 08 14.0	10 24 18.0	—	15 40 45	—	16 38 49	13 46 16.0
271	ν Scorpii	4.3 γ Crateris	4.1	16 09 50.4	11 23 01.8	—	19 21 58	—	17 28 50	13 46 26.1
272	μ Herculis	3.5 μ Leonis	4.1	17 44 59.0	9 50 39.8	+	27 44 30	+	26 10 55	13 47 49.4
273	α Ophiuchi	2.1 α Leonis	1.3	17 33 12.0	10 06 24.0	+	12 35 10	+	12 08 50	13 49 48.0
274	β Herculis	2.8 δ Leonis	2.6	16 28 38.0	11 12 08.0	+	21 34 05	+	20 43 30	13 50 23.0
275	γ Serpentis	3.9 β Leonis	2.2	15 54 44.5	11 47 11.0	+	15 46 52	+	14 46 43	13 50 57.8
276	η Ophiuchi	2.6 ν Hydrae	3.3	17 08 14.0	10 47 48.0	—	15 40 45	—	15 59 59	13 58 01.0
277	ξ Serpentis	3.6 μ Hydrae	4.1	17 35 27.9	10 24 18.0	—	15 22 37	—	16 38 49	13 59 53.0
278	λ Ophiuchi	3.8 β Virginis	3.8	16 29 02.7	11 48 46.0	+	2 03 48	+	1 58 24	14 08 54.4
279	κ Ophiuchi	3.4 ι Leonis	4.0	16 55 54.0	11 21 59.8	+	9 25 55	+	10 43 59	14 08 56.9
280	ξ Serpentis	3.6 ν Hydrae	3.3	17 35 27.9	10 47 48.0	—	15 22 37	—	15 59 59	14 11 38.0
281	α' Herculis	3.5 \ominus Leonis	3.4	17 12 57.0	11 12 18.0	+	14 25 59	+	15 37 55	14 12 37.5
282	η Ophiuchi	2.6 δ Crateris	3.8	17 08 14.0	11 17 29.3	—	15 40 45	—	14 34 41	14 12 51.6
283	ν Serpentis	4.3 δ Crateris	3.8	17 18 44.6	11 17 29.3	—	12 48 39	—	14 34 41	14 18 07.0
284	72 Ophiuchi	3.7 ρ Leonis	3.8	18 05 35.6	10 30 51.8	+	9 33 26	+	9 29 51	14 18 13.7
285	109 Herculis	3.9 γ' Leonis	2.6	18 22 07.2	10 17 56	+	21 45 05	+	20 01 40	14 20 01.6
286	ξ Serpentis	3.6 δ Crateris	3.8	17 35 27.9	11 17 29.3	—	15 22 37	—	14 34 41	14 26 28.6
287	α Ophiuchi	2.1 ι Leonis	4.0	17 33 12.0	11 21 59.8	+	12 35 10	+	10 43 59	14 27 35.9
288	κ Ophiuchi	3.4 \circ Virginis	4.2	16 55 54.0	12 03 19.4	+	9 25 55	+	8 56 18	14 29 36.7
289	α' Herculis	3.9 β Leonis	2.2	17 12 57.0	11 47 11.0	+	14 25 59	+	14 46 43	14 30 04.0
290	β Ophiuchi	2.9 σ Leonis	2.9	17 41 38.0	11 19 13.7	+	4 34 55	+	6 13 56	14 30 25.8
291	η Ophiuchi	2.6 γ Corvi	2.8	17 08 14.0	12 13 54.0	—	15 40 45	—	17 20 10	14 41 04.0
292	72 Ophiuchi	3.7 ι Leonis	4.0	18 05 35.6	11 21 59.8	+	9 33 26	+	10 43 59	14 43 47.7
293	109 Herculis	3.9 δ Leonis	2.6	18 22 07.2	11 12 08.0	+	21 45 05	+	20 43 30	14 47 07.6
294	γ Ophiuchi	3.7 β Virginis	3.8	17 46 02.1	11 48 46.0	+	2 43 11	+	1 58 24	14 47 24.0
295	η Ophiuchi	2.6 δ Corvi	3.1	17 08 14.0	12 27 56.8	—	15 40 45	—	16 18 35	14 48 05.4
296	67 Ophiuchi	3.9 β Virginis	3.8	17 58 47.4	11 48 46.0	+	2 55 55	+	1 58 24	14 53 46.7
297	ξ Serpentis	3.6 γ Corvi	2.8	17 35 27.9	12 13 54.0	—	15 22 37	—	17 20 10	14 54 41.0

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA			DECLINACIÓN			HORA SIDÉREA		
ORIENTAL		OCCIDENTAL		MAG	E	W	E	W				
Nombre	MAG	Nombre	MAG									
298	70	Ophiuchi	4.1	β Virginis	3.8	18 ^h 03 ^m 35 ^s .0	11 ^h 48 ^m 46 ^s .0	+	2°30' 24''	+	1°58' 24''	14 ^h 56 ^m 10 ^s .5
299	η	Serpentis	3.4	ν Leonis	4.5	18 19 24.0	11 35 03.2	—	2 54 30	—	0 37 10	14 57 13.6
300	110	Herculis	4.3	δ Leonis	2.6	18 44 04.1	11 12 08.0	+	20 30 35	+	20 43 30	14 58 06.0
301	72	Ophiuchi	3.7	\circ Virginis	4.2	18 05 35.6	12 03 19.4	+	9 33 26	+	8 56 18	15 04 27.5
302	ε	Aquillae	4.2	\ominus Leonis	3.4	18 57 56.5	11 12 18.0	+	15 01 00	+	15 37 55	15 05 07.2
303	ζ	Aquillae	3.0	\ominus Leonis	3.4	19 03 42.0	11 12 18.0	+	13 48 33	+	15 37 55	15 08 00.0
304	α	Ophiuchi	2.1	ε Virginis	3.0	17 33 12.0	13 00 20.0	+	12 35 10	+	11 09 25	15 16 46.0
305	β	Ophiuchi	2.9	δ Virginis	3.7	17 41 38.0	12 53 44.3	+	4 34 55	+	3 35 53	15 17 41.2
306	η	Serpentis	3.4	η Virginis	4.0	18 19 24.0	12 18 00.7	—	2 54 30	—	0 27 41	15 18 42.4
307	γ	Ophiuchi	3.7	δ Virginis	3.7	17 46 02.1	12 53 44.3	+	2 43 11	+	3 35 53	15 19 53.2
308	ν	Serpentis	4.3	α Virginis	1.2	17 18 44.6	13 23 14.0	—	12 48 39	—	10 58 05	15 20 59.3
309	ρ	Sagitarii	4.6	γ Crateris	4.1	19 19 36.5	11 23 01.8	—	16 01 34	—	17 28 50	15 21 19.2
310	ε	Aquillae	4.2	β Leonis	2.2	18 57 56.5	11 47 11.0	+	15 01 00	+	14 46 43	15 22 33.8
311	ζ	Aquillae	3.0	β Leonis	2.2	19 03 42.0	11 47 11.0	+	13 48 33	+	14 46 43	15 25 26.5
312	67	Ophiuchi	3.9	δ Virginis	3.7	17 58 47.4	12 53 44.3	+	2 55 55	+	3 35 53	15 26 15.8
313	70	Ophiuchi	4.1	δ Virginis	3.7	18 03 35.0	12 53 44.4	+	2 30 24	+	3 35 53	15 28 39.6
314	η	Serpentis	3.4	γ Virginis _m	2.9	18 19 24.0	12 39 46.0	—	2 54 30	—	1 14 46	15 29 35.0
315	δ	Aquillae	3.4	β Virginis	3.8	19 23 37.9	11 48 46.0	+	3 02 22	+	1 58 24	15 36 12.0
316	ν	Ophiuchi	3.5	α Virginis	1.2	17 56 59.3	13 23 14.0	—	9 46 15	—	13 23 14	15 40 06.7
317	γ	Ophiuchi	3.7	τ Virginis	4.3	17 46 02.1	13 59 45.7	+	2 43 11	+	1 43 22	15 52 53.9
318	α	Aquillae	0.9	\circ Virginis	4.2	19 48 59.0	12 03 19.4	+	8 46 12	+	8 56 18	15 56 09.2
319	67	Ophiuchi	3.9	τ Virginis	4.3	17 58 47.4	13 59 45.7	+	2 55 55	+	1 43 22	15 59 16.6
320	δ	Scuti	4.7	α Virginis	1.2	18 40 14.8	13 23 14.0	—	9 05 22	—	10 58 05	16 01 44.4
321	δ	Aquillae	3.4	δ Virginis	3.7	19 23 37.9	12 53 44.3	+	3 02 22	+	3 35 53	16 08 41.1
322	\ominus	Aquillae	3.4	η Virginis	4.0	20 09 23.0	12 18 00.7	—	0 55 50	—	0 27 41	16 13 41.8
323	α	Scuti	4.1	κ Virginis	4.3	18 33 11.6	14 10 55.1	—	8 16 18	—	10 06 09	16 22 03.4
324	γ	Aquillae	2.8	ε Virginis	3.0	19 44 30.0	13 00 20.0	+	10 31 22	+	11 09 25	16 22 25.0
325	β	Capricorni	3.1	δ Corvi	3.1	20 18 55.0	12 27 56.8	—	14 53 56	—	16 18 35	16 23 25.9
326	70	Ophiuchi	4.1	109 Virginis	3.8	18 03 35.0	14 44 22.5	+	2 30 24	+	2 02 51	16 23 58.8
327	\ominus	Aquillae	3.4	γ Virginis	2.9	20 09 23.0	12 39 46.0	—	0 55 50	—	1 14 46	16 24 34.5
328	δ	Scuti	4.3	κ Virginis	4.3	18 40 14.8	14 10 55.1	—	9 05 22	—	10 06 09	16 25 35.0
329	110	Herculis	4.3	α Bootis	0.2	18 44 04.1	14 13 57.0	+	20 30 35	+	19 22 25	16 29 00.6
330	β	Scuti	4.5	ι Virginis	4.2	18 45 12.6	14 14 04.3	—	4 47 21	—	5 49 29	16 29 38.4

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA		
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W	SIDÉREA		
Nombre	MAG	Nombre	MAG							
331	111	Herculis	4.4	α Bootis	0.2	18 ^h 45 ^m 23 ^s .1	14 ^h 13 ^m 57 ^s .0	+ 18° 08' 20"	+ 19° 22' 25"	16 ^h 29 ^m 40 ^s .0
332	12	Aquiliae	4.1	ι Virginis	4.2	18 59 42.2	14 14 04.3	— 5 47 34	— 5 49 29	16 36 53.3
333	λ	Aquiliae	3.5	ι Virginis	4.2	19 04 17.1	14 14 04.3	— 4 56 22	— 5 49 29	16 39 10.7
334	δ	Sagittae	3.8	τ Bootis	4.5	19 45 44.2	13 45 30.2	+ 18 26 30	+ 17 38 25	16 45 37.2
335	ε	Delphini	4.0	ε Virginis	3.0	20 31 26.7	13 00 20.0	+ 11 10 35	+ 11 09 25	16 45 53.4
336	α^2	Capricorni	3.8	α Virginis	1.2	20 16 00.1	13 23 14.0	— 12 39 39	— 10 58 05	16 49 37.0
337	Θ	Aquiliae	3.4	ζ Virginis	3.4	20 09 23.0	13 32 47.0	— 0 55 50	— 0 24 25	16 51 05.0
338	ζ	Aquiliae	3.0	ζ Bootis	3.9	19 03 42.0	14 39 22.8	+ 13 48 33	+ 13 53 09	16 51 32.4
339	γ	Sagittarii	3.7	η Bootis	2.8	19 57 06.6	13 52 55.0	+ 19 23 26	+ 18 34 55	16 55 00.8
340	δ	Sagittarii	3.8	α Bootis	0.2	19 45 44.2	14 13 57.0	+ 18 26 30	+ 19 22 25	16 59 50.6
341	δ	Aquiliae	3.4	109 Virginis	3.8	19 23 37.9	14 44 22.5	+ 3 02 22	+ 2 02 51	17 04 00.2
342	ρ	Sagittarii	4.6	α Librae	2.9	19 19 36.5	14 48 49.0	— 16 01 34	— 15 53 12	17 04 12.8
343	ε	Aquari	3.8	α Virginis	1.2	20 45 40.4	13 33 14.0	— 9 37 57	— 10 58 05	17 04 27.2
344	γ	Sagittarii	3.7	α Bootis	0.2	19 57 06.6	14 13 57.0	+ 19 23 26	+ 19 22 25	17 05 31.8
345	β'	Cygni	3.2	ε Bootis	2.7	19 29 13.0	14 43 22.0	+ 27 52 56	+ 27 13 40	17 06 17.5
346	δ	Equulei	4.6	ε Virginis	3.0	21 12 40.6	13 00 20.0	+ 9 51 22	+ 11 09 25	17 06 30.3
347	η	Aquiliae	3.4	109 Virginis	3.8	19 50 35.2	14 44 22.5	+ 0 54 34	+ 2 02 51	17 17 28.8
348	ε	Aquarii	3.8	κ Virginis	4.3	20 45 40.4	14 10 55.1	— 9 37 57	— 10 06 09	17 28 17.8
349	β'	Cygni	3.2	α Coronae Bor	2.3	19 29 13.0	15 33 07.0	+ 27 52 56	+ 26 50 23	17 31 10.0
350	β	Capricorni	3.2	α^2 Librae	2.9	20 18 55.0	14 48 49.0	— 14 53 56	— 15 53 12	17 33 52.0
351	β	Delphini	3.7	ζ Bootis	3.9	20 35 48.8	14 39 22.8	+ 14 27 55	+ 13 53 09	17 37 35.8
352	α	Delphini	3.9	ζ Bootis	3.9	20 37 55.1	14 39 22.8	+ 15 46 49	+ 13 53 09	17 38 39.0
353	γ	Aquiliae	2.8	δ Serpentis	4.2	19 44 30.0	15 33 02.0	+ 10 31 22	+ 10 39 41	17 38 46.0
354	α	Aquiliae	0.9	δ Serpentis	4.2	19 48 59.0	15 30 02.0	+ 8 46 12	+ 10 39 41	17 41 00.5
355	1	Pegasi	4.3	α Bootis	0.2	21 20 22.4	14 13 57.0	+ 19 38 43	+ 19 22 25	17 47 09.7
356	β	Aquiliae	3.9	α Serpentis	2.8	19 53 29.7	15 42 25.0	+ 6 18 47	+ 6 32 25	17 47 57.3
357	β	Aquarii	3.1	ι Virginis	4.2	21 29 36.0	14 14 04.3	— 5 43 59	— 5 49 29	17 51 50.2
358	α^2	Capricorni	3.8	γ Librae	4.0	20 16 00.1	15 33 27.1	— 12 39 39	— 14 40 03	17 54 43.6
359	β	Capricorni	3.2	γ Librae	4.0	20 18 55.0	15 33 27.1	— 14 53 56	— 14 40 03	17 56 11.0
360	Θ	Capricorni	4.2	α^2 Librae	2.9	21 03 52.1	14 48 49.0	— 17 22 52	— 15 53 12	17 56 20.6
361	ε	Aquarii	3.8	β Librae	2.7	20 45 40.4	15 14 59.0	— 9 37 57	— 9 14 45	18 00 19.7
362	ε	Delphini	4.0	δ Serpentis	4.2	20 31 26.7	15 33 02.0	+ 11 10 35	+ 10 39 41	18 02 14.4
363	ι	Capricorni	4.3	α^2 Librae	2.9	21 20 11.3	14 48 49.0	— 16 59 36	— 15 53 12	18 04 30.2

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA			DECLINACIÓN			HORA SIDÉREA
ORIENTAL		OCCIDENTAL		MAG	E	W	E	W		
Nombre	MAG	Nombre	MAG							
364	α^2 Capricorni	3.8 ξ Scorpi	4.2	20 ^h 16 ^m 00 ^s .1	16 ^h 02 ^m 19 ^s .8	—	12° 39' 39"	—	11° 16' 21"	18 ^h 09 ^m 10 ^s .0
365	β Delphini	3.7 β Serpentis	3.7	20 35 48.8	15 44 28.7	+	14 27 55	+	15 32 11	18 10 08.8
366	α Delphini	3.9 γ Serpentis	3.9	20 37 55.1	15 54 44.5	+	15 46 49	+	15 46 52	18 16 19.8
367	δ Capricorni	3.0 α^2 Librae	2.9	21 44 59.0	14 48 49.0	—	16 17 45	—	15 53 12	18 16 54.0
368	ι Aquarii	4.3 α^2 Librae	2.9	22 04 26.4	14 48 49.0	—	14 03 00	—	15 53 12	18 26 37.7
369	α Equulei	4.1 α Serpentis	2.8	21 13 58.4	15 42 25.0	+	5 05 38	+	6 32 25	18 28 11.7
370	π Aquarii	4.6 109 Virginis	3.8	22 23 23.2	14 44 22.5	+	1 11 02	+	2 02 51	18 33 52.8
371	δ Capricorni	3.0 γ Librae	4.0	21 44 59.0	15 33 27.1	—	16 17 45	—	14 40 03	18 39 13.0
372	ϵ Aquarii	3.8 ζ Ophiuchi	2.7	20 45 40.4	16 35 04.8	—	9 37 57	—	10 29 30	18 40 22.6
373	θ Aquarii	4.3 β Librae	2.7	22 14 52.9	15 14 59.0	—	7 58 06	—	9 14 45	18 44 56.0
374	1 Pegasi	4.3 γ Herculis	3.8	21 20 22.4	16 20 17.2	+	19 38 43	+	19 14 20	18 50 20.0
375	δ Aquarii	3.5 α^2 Librae	2.9	22 52 42.0	14 48 49.0	—	16 00 59	—	15 53 12	18 50 45.5
376	θ Pegasi	3.7 α Serpentis	2.8	22 08 19.9	15 42 25.0	+	6 00 54	+	6 32 25	18 55 22.4
377	λ Aquarii	3.8 β Librae	2.7	22 50 41.0	15 14 59.0	—	7 46 37	—	9 14 45	19 02 50.0
378	γ Aquarii	4.0 μ Serpentis	3.6	22 19 44.7	15 47 41.2	—	1 34 28	—	3 19 06	19 03 43.0
379	ζ Pegasi	3.6 δ Serpentis	4.2	22 39 36.9	15 33 02.0	+	10 38 16	+	10 39 41	19 06 19.4
380	δ Aquarii	3.5 γ Librae	4.0	22 52 42.0	15 33 27.1	—	16 00 59	—	14 40 03	19 13 04.6
381	β Pegasi	2.6 β Coronae Bor	3.7	23 01 58.0	15 26 18.1	+	27 52 59	+	29 13 56	19 14 08.0
382	ι Capricorni	4.3 η Ophiuchi	2.6	21 20 11.3	17 08 14.0	—	16 59 36	—	15 40 45	19 14 12.7
383	ψ^1 Aquarii	4.5 β Librae	2.7	23 13 57.2	15 14 59.0	—	9 17 23	—	9 14 45	19 14 28.1
384	μ Pegasi	3.7 γ Coronae Bor	3.9	22 48 12.8	15 41 11.2	+	24 24 21	+	26 24 42	19 14 42.0
385	β Pegasi	2.6 α Coronae Bor	2.3	23 01 58.0	15 33 07.0	+	27 52 59	+	26 50 23	19 17 32.5
386	ϵ Pegasi	2.5 κ Ophiuchi	3.4	21 42 23.0	16 55 54.0	+	9 42 18	+	9 25 55	19 19 08.5
387	γ Capricorni	3.8 η Ophiuchi	2.6	21 38 02.5	17 08 14.0	—	16 49 50	—	15 40 45	19 23 08.3
388	α Pegasi	2.6 β Serpentis	3.7	23 02 55.0	15 44 28.7	+	15 00 20	+	15 32 11	19 23 41.8
389	δ Capricorni	3.0 η Ophiuchi	2.6	21 44 59.0	17 08 14.0	—	16 17 45	—	15 40 45	19 26 36.5
390	α Pegasi	2.6 γ Serpentis	3.9	23 02 55.0	15 54 44.5	+	15 00 20	+	15 46 52	19 28 49.8
391	γ Piscium	3.8 ϵ Serpentis	3.7	23 15 14.8	15 48 58.1	+	3 04 47	+	4 35 16	19 32 06.4
392	88 Aquarii	3.8 β Scorpi	2.9	23 07 28.5	16 03 16.0	—	21 22 25	—	19 42 15	19 35 22.2
393	ι Aquarii	4.3 η Ophiuchi	2.6	22 04 26.4	17 08 14.0	—	14 03 00	—	15 04 45	19 36 20.2
394	ι Pegasi	4.0 δ Herculis	3.2	22 05 17.2	17 13 30.6	+	25 09 49	+	24 52 54	19 39 23.9
395	δ Capricorni	3.0 ξ Serpentis	3.6	21 44 59.0	17 35 27.9	—	16 17 45	—	15 22 37	19 40 13.5
396	ζ Pegasi	3.6 κ Ophiuchi	3.4	22 39 36.9	16 55 54.0	+	10 38 16	+	9 25 55	19 47 45.4

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

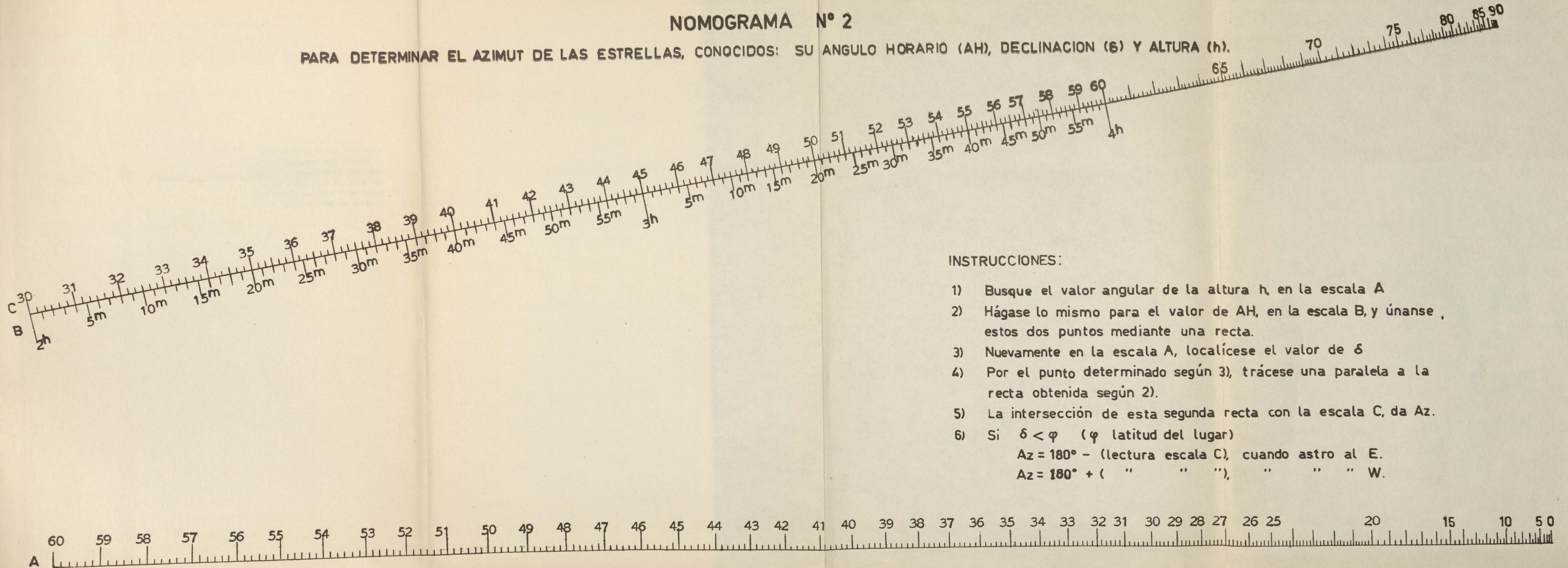
ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA SIDÉREA					
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W						
Nombre	MAG	Nombre	MAG										
397	ω	Piscium	4.0	α	Serpentis	2.8	23 ^h 57 ^m 24 ^s .5	15 ^h 42 ^m 25 ^s .0	+	6°39' 30"	+	6°32' 25"	19 ^h 49 ^m 54 ^s .8
398	γ	Piscium	3.8	λ	Ophiuchi	3.8	23 15 14.8	16 29 02.7	+	3 04 47	+	2 03 48	19 52 08.8
399	τ	Aquarii	4.2	η	Ophiuchi	2.6	22 47 38.0	17 08 14.0	—	13 47 18	—	15 40 45	19 57 56.0
400	δ	Aquarii	3.5	η	Ophiuchi	2.6	22 52 42.0	17 08 14.0	—	16 01 59	—	15 40 45	20 00 28.0
401	μ	Pegasi	3.7	δ	Herculis	3.2	22 48 12.8	17 13 30.6	+	24 24 21	+	24 52 54	20 00 51.7
402	θ	Aquarii	4.3	ν	Ophiuchi	3.5	22 14 52.9	17 56 59.3	—	7 58 06	—	9 46 15	20 05 56.1
403	ζ	Pegasi	3.6	α	Ophiuchi	2.1	22 39 36.9	17 33 12.0	+	10 38 16	+	12 35 10	20 06 24.4
404	α	Pegasi	2.6	α	Herculis	3.8	23 02 55.0	17 12 57.0	+	15 00 20	+	14 25 59	20 07 56.0
405	ξ	Pegasi	4.3	α	Ophiuchi	2.1	22 44 50.5	17 33 12.0	+	11 58 57	+	12 35 10	20 09 01.2
406	τ	Aquarii	4.2	ξ	Serpentis	3.6	22 47 38.0	17 35 27.9	—	13 47 18	—	15 22 37	20 11 33.0
407	π	Aquarii	4.6	70	Ophiuchi	4.1	22 23 23.2	18 03 35.0	+	1 11 20	+	2 30 24	20 13 29.1
408	δ	Aquarii	3.5	ξ	Serpentis	3.6	22 52 42.0	17 35 27.9	—	16 00 59	—	15 22 37	20 14 05.0
409	γ	Aquarii	4.0	η	Serpentis	3.4	22 19 44.7	18 19 24.0	—	1 34 28	—	2 54 30	20 19 34.4
410	ζ	Pegasi	3.6	72	Ophiuchi	3.7	22 39 36.9	18 05 35.6	+	10 38 16	+	9 33 26	20 22 36.3
411	β	Pegasi	2.6	μ	Herculis	3.5	23 01 58.0	17 44 59.0	+	27 52 59	+	27 44 30	20 23 28.5
412	λ	Aquarii	3.8	η	Ophiuchi	3.5	22 50 41.0	17 56 59.3	—	7 46 37	—	9 46 15	20 23 50.2
413	γ	Piscium	3.8	β	Ophiuchi	2.9	23 15 14.8	17 41 38.0	+	3 04 47	+	4 34 55	20 28 26.4
414	β	Pegasi	2.6	ξ	Herculis	3.8	23 01 58.0	17 56 19.5	+	27 52 59	+	29 15 02	20 29 08.8
415	β	Pegasi	2.6	0	Herculis	3.8	23 01 58.0	18 06 05.9	+	27 52 59	+	28 45 22	20 34 02.0
416	λ	Aquarii	3.8	α	Scuti	4.1	22 50 41.0	18 33 11.6	—	7 46 37	—	8 16 18	20 41 56.3
417	γ	Pegasi	2.9	α'	Herculis	3.1	00 11 20.0	17 12 57.0	+	14 58 40	+	14 25 59	20 42 08.5
418	ζ	Andromedae	4.3	δ	Herculis	3.2	00 45 22.3	17 13 30.6	+	24 03 58	+	24 52 54	20 59 26.4
419	α	Pegasi	2.6	ε	Aquilae	4.2	23 02 55.0	18 57 56.5	+	15 00 20	+	15 01 00	21 00 25.8
420	α	Andromedae	2.2	ξ	Herculis	3.8	00 06 30.0	17 56 19.5	+	28 53 20	+	29 15 02	21 01 24.8
421	α	Pegasi	2.6	ζ	Aquilae	3.0	23 02 55.0	19 03 42.0	+	15 00 20	+	13 48 33	21 03 18.5
422	88	Aquarii	3.8	o	Sagittari	3.9	23 07 28.5	19 02 28.0	—	21 22 25	—	21 47 51	21 04 58.3
423	α	Andromedae	2.2	o	Herculis	3.8	00 06 30.0	18 06 05.9	+	28 53 20	+	28 45 22	21 06 18.0
424	ι	Ceti	3.7	ν	Ophiuchi	3.5	00 17 32.5	17 56 59.3	—	9 01 44	—	9 46 15	21 07 15.9
425	φ	Aquarii	4.4	λ	Aquilae	3.5	23 12 24.3	19 04 17.1	—	6 14 56	—	4 56 22	21 08 20.7
426	β	Pegasi	2.6	β	Cygni	3.2	23 01 58.0	19 29 13.0	+	27 52 59	+	27 52 56	21 15 35.5
427	γ	Piscium	3.8	δ	Aquilae	3.4	23 15 14.8	19 23 37.9	+	3 04 47	+	3 02 22	21 19 26.4
428	η	Piscium	3.7	α'	Herculis	3.9	1 29 30.0	17 12 57.0	+	15 09 20	+	14 25 59	21 21 13.5
429	τ	Ceti	3.6	η	Ophiuchi	2.6	1 42 20.9	17 08 14.0	—	16 07 54	—	15 40 45	21 25 17.4

NUEVAS TABLAS PARA LA APLICACION DEL METODO DE COVARRUBIAS
EN LA DETERMINACION DE LA HORA

ESTRELLAS				ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		HORA		
ORIENTAL		OCCIDENTAL		E	W	E	W	SIDÉREA		
Nombre	MAG	Nombre	MAG							
430	η Ceti	ν Ophiuchi	3.5	1 ^h 06 ^m 43 ^s .6	17 ^h 56 ^m 59 ^s .3	—	10° 22' 41"	—	9° 46' 15"	21 ^h 31 ^m 51 ^s .4
431	γ Pegasi	ε Aquilae	4.2	0 11 20.0	18 57 56.5	+	14 58 40	+	15 01 00	21 34 38.2
432	Θ Ceti	ν Ophiuchi	3.5	1 22 10.3	17 56 59.3	—	8 22 26	—	9 46 15	21 39 34.8
433	α Triangulis	μ Herculis	3.5	1 50 57.9	17 44 59.0	+	29 23 58	+	27 44 30	21 47 58.4
434	ζ Ceti	ν Ophiuchi	3.5	1 49 40.0	17 56 59.3	—	10 30 55	—	9 46 15	21 53 19.0
435	ω Piscium	β Aquilae	3.9	23 57 24.5	19 53 29.7	+	6 39 30	+	6 18 47	21 55 27.1
436	Θ Ceti	α Scuti	4.1	1 22 10.3	18 33 11.6	—	8 22 26	—	8 16 18	21 57 41.0
437	α Triangulis	\circ Herculis	3.8	1 50 57.9	18 06 05.9	+	29 23 58	+	28 45 22	21 58 31.9
438	β Arietis	109 Herculis	3.9	1 52 35.0	18 22 07.2	+	20 37 40	+	21 45 05	22 07 21.1
439	α Arietis	109 Herculis	3.9	2 05 06.0	18 22 07.2	+	23 17 20	+	21 45 05	22 13 36.6
440	η Piscium	ε Aquilae	4.2	1 29 30.0	18 57 56.5	+	15 09 20	+	15 01 00	22 13 43.2
441	η Piscium	ζ Aquilae	3.0	1 29 30.0	19 03 42.0	+	15 09 20	+	13 48 33	22 16 36.0
442	ν Ceti	ξ Sagittarii	3.6	1 58 18.0	18 55 31.3	—	21 15 25	+	21 09 25	22 26 54.6
443	ν Ceti	\circ Sagittarii	3.9	1 58 18.0	19 02 28.0	—	21 15 25	—	21 47 51	22 30 23.0
444	α Triangulis	β' Cygni	3.2	1 50 57.9	19 29 13.0	+	29 23 58	+	27 52 56	22 40 05.4
445	β Arietis	δ Sagittae	3.8	1 52 35.0	19 45 44.2	+	20 37 40	+	18 26 30	22 49 09.6
446	τ Ceti	β Capricorni	3.2	1 42 20.9	20 18 55.0	—	16 07 54	—	14 53 56	23 00 38.0
447	γ Ceti	δ Aquilae	3.4	2 41 22.8	19 23 37.9	+	3 04 51	+	3 02 22	23 02 30.4
448	η Piscium	α Delphini	3.9	1 29 30.0	20 37 55.1	+	15 09 20	+	15 46 49	23 03 42.6
449	Θ Ceti	ε Aquarii	3.8	1 22 10.3	20 45 40.4	—	8 22 26	—	9 37 57	23 03 55.4
450	16 Eridani	\circ Sagittarii	3.9	3 17 52.2	19 02 28.0	—	21 53 29	—	21 47 51	23 10 10.1
451	α Ceti	α Aquilae	3.4	3 00 21.0	19 23 37.9	+	3 56 45	+	3 02 22	23 11 59.4
452	ζ Ceti	ε Aquarii	3.8	1 49 40.0	20 45 40.4	—	10 30 55	—	9 37 57	23 17 40.2
453	τ Ceti	δ Capricorni	3.0	1 42 20.9	21 44 59.0	—	16 07 54	—	16 17 45	23 43 40.0
454	η Eridani	ε Aquarii	3.8	2 54 37.1	20 45 40.4	—	9 02 40	—	9 37 57	23 50 08.8

NOMOGRAMA N° 2

PARA DETERMINAR EL AZIMUT DE LAS ESTRELLAS, CONOCIDOS: SU ANGULO HORARIO (AH), DECLINACION (δ) Y ALTURA (h).



INSTRUCCIONES:

- 1) Busque el valor angular de la altura h , en la escala A
- 2) Hágase lo mismo para el valor de AH, en la escala B, y únanse , estos dos puntos mediante una recta.
- 3) Nuevamente en la escala A, localícese el valor de δ
- 4) Por el punto determinado según 3), trácese una paralela a la recta obtenida según 2).
- 5) La intersección de esta segunda recta con la escala C, da Az.
- 6) Si $\delta < \varphi$ (φ latitud del lugar)
 $Az = 180^\circ -$ (lectura escala C), cuando astro al E.
 $Az = 180^\circ +$ (" " "), " " " W.