

"SELECCION DE CALIBRADORAS"

Informe Interno N° 42

Lic. Zunilda M. Quiniento

CALIBRACION DE UNA ANTENA

Se define como calibración de la antena de un radiotelescopio a la medición de su diagrama polar. Actualmente, para calibrar, se emplea el llamado Método Directo que consiste en seleccionar radiofuentes naturales de los relevamientos de otros observatorios, y usarlas como calibradoras.

Una buena lista de calibradoras debe contener las que sirven para determinar posiciones celestes y las que se usan para fijar una escala de flujo.

Lo ideal sería disponer de un conjunto de calibradoras distribuidas regularmente por todo el cielo de tal forma que se pueda efectuar la calibración de la antena en un mínimo de tiempo.

RADIOFUENTES NATURALES

Una radiofuente natural, para ser usada como calibradora debe reunir las siguientes condiciones:

- 1) Su posición debe ser conocida con un error mucho menor que el tamaño del haz de la antena y preferentemente debe contar con identificación óptica.
- 2) Debe estar suficientemente alejada de otras fuentes, tales como radiofuentes puntuales fuertes o bien objetos galácticos extensos, para evitar que el haz también los abarque durante la calibración.
- 3) Deben tener dimensión angular pequeña o bien si son objetos extendidos, debe ser bien conocida su distribución de brillo.
- 4) La densidad de flujo debe ser conocida en forma precisa para la frecuencia y polarización en que se las empleará.
- 5) No deben presentar variaciones de flujo con el tiempo.

6) Es conveniente que las calibradoras que se usen en la determinación de una escala de flujo, no tengan más de un 2% de polarización en la frecuencia a utilizar.

CLASES DE CALIBRADORAS

Generalmente una radiofuente no reúne todas las condiciones necesarias, de allí que se las agrupe de acuerdo con las propiedades que poseen para cumplir una función en la calibración de un radiotelescopio.

Las clases de calibradoras son las siguientes:

- I) Fuentes con densidad de flujo constante y bien conocida que permiten determinar una escala absoluta.
- II) Fuentes con espectro plano.
- III) Fuentes con densidad de flujo confiable, que serán las calibradoras secundarias.
- IV) Fuentes con pequeño diámetro angular.
- V) Fuentes con posición conocida en forma precisa.
- VI) Fuentes intensas usadas para medir los lóbulos laterales.

DETERMINACION DE UNA ESCALA DE FLUJO

Existen dos problemas fundamentales en la determinación de una escala de flujo. El primero de ellos es la calibración de la intensidad radiométrica que conduce al conocimiento preciso de la Temperatura de Antena (T_a).

Este tema fue tratado extensamente por Findlay (1966). Según lo publicado, si los procedimientos de medición se hacen muy cuidadosamente, se podría llegar a determinar la T_a con una precisión del 1% para frecuencias por debajo de los 10 GHz.

El segundo problema es la determinación de la ganancia (G) de una antena. La fórmula que vincula a la ganancia con T_a es:

$$S = \frac{B \eta k T_a}{G \lambda^2}$$

donde:

S: Densidad de flujo en Jy .

T_a : Temperatura de antena en K

no entre A_e : Área Efectiva de la antena en m^2

k: Constante de Boltzman = 1.380×10^{-23} mKs

λ : Longitud de onda en metros

en db no G: Ganancia en db

Se han empleado diversos métodos para calibrar radiotelescopios, siempre en busca de la mayor precisión. En nuestro caso solo podemos emplear el Método Directo, dado que el uso de fuentes artificiales exige una tecnología muy costosa y en consecuencia debemos confiar en los datos proporcionados por otros observatorios.

Para confeccionar una escala de flujo necesitamos conocer la ganancia del radiotelescopio. Para la antena del IAR según el Informe Interno N 40 de J.C. Testori et al. es:

$$G = 49.7 + 0.2 \text{ db}$$

El paso siguiente consistirá en determinar la T_a empleando una o dos radiofuentes fuertes, por ejemplo para el Hemisferio Sur es común usar Hydra A.

Luego, con una ganancia de 49.7 db, Hydra A debe producir en 1420 MHz una $T_a = 5.16$ K

Teniendo en cuenta que las mejores mediciones de T_a de-

a un 25% en los valores de los flujos medidos por Parkes; ello se debe a discrepancias en las técnicas de calibración.

CALIBRADORA PRINCIPAL: HYDRA A

EL Catálogo de Parkes editado por Ekers en 1969, toma un valor de flujo en el pico para Hydra A de 36.3 f.u. para 1420 MHz. Posteriormente estudios detallados de la radiofuente hechos con interferómetro, arrojaron valores muy superiores, hasta que se fijó como flujo de Hydra A en 1420 MHz el valor de 43.5 f.u. (Gardner, 1969).

Como referencia de los trabajos realizados en busca del valor más exacto para Hydra, mencionamos el de E.B. Fomalot (1968) donde obtiene:

RF	Componentes	Flujo (1425 MHz)	Diámetro
Hydra A		43.00	
	A	39.10	.4'
	B	3.90	4.0'

Otra publicación de E.B. Fomalot (1971) también sobre estructura de radiofuentes asigna para Hydra:

RF	Dimension (arc sec)	Flujo (142%)		Diámetro (arc sec)	
				E-O	N-S
Hyd A	200	43.0	3.0		
		A	34.0 2.0	47	15
		B	12.0 2.0	200	200

A.J. Shimmins (1969) trató nuevamente el problema de Hydra junto con el de otras radiofuentes extragalácticas e introdujo el

Factor de Corrección por Tamaño (F). Para radiofuentes con distribución gaussiana cuyos diámetros en posición ortogonal son conocidos la expresión de F es:

$$F = 1 + 0.693 \frac{d(A) \cdot d(B)}{b^2}$$

donde:

d(A) y d(B): son los diámetros ortogonales.

b: ancho del haz a potencia mitad.

Luego para Hydra A en 5009 MHz obtuvo el siguiente valor:

Flujo (Pico)	F	Densidad de flujo	Estructura
13.05	1.031	13.50	core:1.2'x36' Halo:5'

Este valor obtenido es muy próximo al que resulta de extrapolar en el espectro.

Se debe tener en cuenta al seleccionar calibradoras que siempre es menor el valor del flujo obtenido en el pico que el integrado. Para estos casos de radiofuentes extensas es necesario introducir el Factor de Corrección por Tamaño F y para ello es imprescindible contar con datos confiables obtenidos con interferómetro.

INFORME DEL VLA

Durante el año en curso (1984), en el IAR se recibió un "Informe sobre Calibradoras" del VLA, que cubre un total de 700 radiofuentes distribuidas en ambos hemisferios.

El trabajo observacional fue realizado por 6 antenas operando en distintas configuraciones desde el 12/7/80 hasta el 31 de agosto de 1983.

Estas radiofuentes no presentan confusión, no han podido ser resueltas y son lo suficientemente fuertes como para cumplir en forma adecuada la función de calibración. La escala de flujo está basada en los espectros de:

3C 286 = 1328+307

3C 48 = 0134+329

La densidad de flujo fue obtenida con la relación:

$$\log S = A + B \cdot \log \nu + C \cdot (\log \nu)^2$$

donde:

S: flujo en Jy

ν : frecuencia en MHz

Los parámetros para cada fuente son:

Fuente	A	B	C
3C 286	1.840	0.292	-0.124
3C 48	2.345	0.071	-0.138

El rango de frecuencias para el cual esta fórmula es válida:

$$408 \text{ MHz} \ll \nu \gg 15 \text{ GHz}$$

Los valores observados en VLA:

(MHz)	3C 286	3C 48
1465	14.51	15.37
1680	13.55	13.76
4885	7.41	5.36
14765	3.48	1.75
15035	3.44	1.71
22485	2.53	1.09

CALIBRADORAS PARA EL IAR

Se ha confeccionado un listado de calibradoras con diversas propiedades con el propósito de cubrir todas las necesidades de los observadores.

- a) La primer selección fue por declinación: $-90^{\circ} \leq \delta \leq -10^{\circ}$
- b) Se tuvo en cuenta el nivel de confusión para radiofuentes extragalácticas en 1420 MHz, con lo que resulta un límite inferior de flujo de .5 Jy.
- c) La variación de flujo observada ha sido menor a un 2%. No se dan flujos definitivos, los valores son solo esporádicos pues siempre existe la posibilidad de variaciones en las radiofuentes.
- d) Son radiofuentes con una extensión no mayor de 1'.
- e) El dato de polarización en 1420 MHz fue obtenido de un trabajo de Gardner et al. (1975). Destacamos que los valores provienen de observaciones realizadas entre los años 1969-71, en consecuencia las variaciones pueden ser grandes de allí que solo se han incluido por falta de datos de polarización actualizados.
- f) La precisión en coordenadas aparece como dato para cada radiofuente cuando provienen del listado del VLA.

DESCRIPCION DE LA TABLA 1

- COL. 1) Nombre de la radiofuente según la IAU.
- 2) Ascensión Recta para 1950.0
- 3) Declinación para 1950.0
- 4) PC: precisión en coordenadas según el siguiente código
- A: Posición exacta 0.02"

B: Error de posición 0.02' a 0.05'

C: Error de posición 0.05' a 0.15'

I: Error de posición 0.15'

Los errores en declinación aumentan hacia el sur.

- 5) Flujo en 468 MHz (Wills, 1975).
- 6) " " 635 " " "
- 7) " " 960 " " "
- 8) " " 1410 " " "
- 9) " " 1465 " del VLA.
- 10) " " 1680 " " "
- 11) " " 2700 " (Wills, 1975).
- 12) " " 4885 " del VLA.
- 13) " " 5000 " (Wills, 1975).
- 14) " " 5009 " " "
- 15) F% Porcentaje de polarización (Gardner, 1975).
- 16) Variable

En algunas radiofuentes los espectros del VLA no parecen coincidir con los medidos por Wills, si se debe a variaciones de flujo ocurridas con el tiempo no esta a nuestro alcance confirmarlo por falta de datos observacionales.

Solo dos radiofuentes 1127-145 y 1730-130 que son recomendadas en el Informe sobre calibradoras del VLA, han sido reconocidas como posibles variables.

COMENTARIO SOBRE EL LISTADO DE CALIBRADORAS

Existe un vacío notable de radiofuentes calibradoras en declinaciones muy australes. Este inconveniente surge por falta de datos observacionales en el Hemisferio Sur.

Cuando se confecciona el Catálogo de Parques las calibradoras son seleccionadas del Catálogo de Cambridge, el único que tenía espectros completos por esos años, pero la declinación máxima que alcanzaron no paso de los -40° .

El listado de calibradoras proporcionado por el VLA tampoco mejora ese valor precisamente por el alcance de las antenas ubicadas en el Hemisferio Norte.

Como consecuencia de esto nuestro listado de calibradoras presenta gran deficiencia de radiofuentes entre -40° y -90° . El calibrar a declinaciones distantes presupone que la temperatura del sistema no se modifica desde una zona del cielo a otra. Esto no es cierto pues se han notado diferencias al observar en el continuo, supuestamente provocadas por la proximidad del sol. Además no es como mover la antena en forma permanente durante las observaciones.

Comentario Final:

Necesitamos medir la polarización de nuestras radiofuentes calibradoras.

Debemos buscar radiofuentes extragalácticas puntuales candidatas a ser usadas como calibradoras que estén distribuidas en declinación y observarlas en forma sistemática durante un par de años.

TABLA 1. FORMA DE EMPLEO

La Tabla 1 con los datos espectrales se encuentra grabada en la cinta RA 134 que pertenece a Zunilda. Para obtener una copia de la misma:

.COPY:

From?

.MT: ZRCALIB.DAT

To?

.DL1:*.*

Para imprimirla en papel ancho:

.TY ZRCALIB.DAT

Si el usuario selecciona calibradoras y desea elaborar su propio listado debe proceder de la siguiente forma:

.R KED

*nombre.DAT/C

.bb0008-421bb00bb08bb21.32b-42bb09.0b49.70

Luego de entrar los datos se cierra el KED en la forma usual. Con esto queda grabado en DL1 el nuevo listado. Si el usuario desea precetar las coordenadas de sus calibradoras o bien del listado original, tendrá que emplear el programa RADIOF que está archivado en el Disco RA 302 propiedad de Virginia y en la cinta RA 134.

Para precetar las coordenadas del listado original, el nombre del archivo cuya entrada es la exigida por el RADIOF, es ZRCALB.DAT y se encuentra grabado en la cinta RA 134.

Los pasos a seguir son los aquí enenciados:

.COPY

From?

.MT:ZRCALB.DAT

to?

.DL1:*.*

Con el archivo copiado en DLI se usa el programa RADIOF:

```
.RUN RADIOF
ENTRE NOMB.ARCH.IMPRESION
RADIO1.IMP
ENTRE YEAR
1984.7
ENTRE NOMBRE ARCH. EN DISCO
ZQCALB.DAT
CALCULA ALFA INIC Y NO.CICLOS?
S
```

STOP--

Luego para imprimir en la teleimpresora, el usuario deberá hacer:

```
TY RADIO1.IMP
```

y aparecerá un listado con los datos necesarios para observar en el CONTINUO con un ancho total de 100 puntos. Si se desean perfiles con una extensión mayor es necesario modificar el programa RADIOF.

Bibliografia:

-
- Bolton, Gardner and Mackey, 1964. Aust. J. Phys. 17, 340.
- Day G.A., Shimmins A.J., Ekers R.D. and Cole D.J., 1966. Aust. J. Phys. 19, 35.
- Ekers J.A., 1969. Aust. J. Phys. Astrophys. Suppl. 7, 1.
- Findlay J.W., 1966. Astron. Astrophys. 4, 77.
- Fomalot E.B., 1968. Astrophys. J. Suppl. 15, 203.
- Fomalot E.B., 1971. Astron. J. 76, 513.
- Gadner F.F., Morris D. and Whiteoak J.B., 1969. Aust. J. Phys. 22, 79.
- Gadner F.F., Whiteoak J.B. and Morris D., 1975. Aust. J. Phys. Astrophys. Suppl. 35, 1.
- Price R.M. and Milne D.K., 1965. Aust. J. Phys. 18, 329.
- Shimmins A.J., Day G.A., Ekers R.D. and Cole D.J., 1966. Aust. J. Phys. 19, 837.
- Shimmins A.J. and Day G.A., 1967. Aust. J. Phys. 21, 377.
- Shimmins A.J., Manchester R.N. and Harris B.J., 1969. Aust. J. Physics. Astrophys. Suppl. 8, 1
- Testori J.C. y Gianceni E., 1984. Informe Interno No 40.
- Wielebinsky R., 1976. Methods of Experimental Physics 12, P B, 82.
- Wills B.J., 1975. Aust. J. Phys. Astrophys. Suppl. 38, 1.

0426-380	04	26	54.71	-38	02.	52.05	C	---	---	---	---	00.80	00.65	---	01.10	---	---	---
0427-366	04	27	52.60	-36	37.	17.00	T	---	---	---	---	02.00	---	---	---	---	---	1.7
0434-188	04	34	48.97	-18	50.	48.15	C	---	---	---	---	00.75	00.97	---	00.70	---	---	---
0438-436	04	38	43.18	-43	38.	53.10	C	09.07	08.26	07.49	06.83	05.00	03.05	06.17	02.00	---	06.05	1.0
0439-337	04	39	41.97	-33	45.	44.00	C	---	---	---	---	01.20	00.69	---	00.25	---	---	---
0451-282	04	51	15.13	-28	12.	29.30	C	00.81	02.89	02.26	02.74	02.35	01.05	02.34	---	---	01.92	0.7
0453-206	04	53	14.16	-20	39.	00.90	T	09.21	08.00	05.96	04.74	04.50	---	---	---	---	01.77	0.9
0454-234	04	54	57.30	-23	29.	28.30	C	---	---	---	---	01.40	01.50	---	01.50	---	---	---
0454-463	04	54	24.52	-46	20.	44.00	T	---	---	---	---	02.45	---	---	---	---	---	5.6
0519-208	05	19	30.14	-20	50.	29.00	T	---	---	---	---	01.80	---	---	---	---	---	---
0528-250	05	28	05.21	-25	05.	44.55	C	---	---	---	---	01.30	00.94	---	00.55	---	---	---
0537-286	05	37	56.93	-28	41.	27.95	C	---	---	---	---	00.80	01.20	---	00.90	---	---	0.8
0537-441	05	37	20.92	-44	06.	38.40	T	---	---	---	---	04.00	03.40	---	04.50	---	---	1.6
0602-319	06	02	22.45	-31	55.	40.00	T	---	---	---	---	02.80	---	---	---	---	---	0.6
0606-223	06	06	53.38	-22	19.	46.20	C	---	---	---	---	00.80	00.75	---	00.60	---	---	---
0607-157	06	07	25.98	-15	42.	03.30	B	---	---	---	---	01.70	00.60	---	00.60	---	---	2.5
0614-359	06	14	48.80	-34	55.	08.50	T	---	---	---	---	02.60	01.20	---	---	---	---	---
0646-306	06	46	19.22	-30	40.	54.30	C	---	---	---	---	00.80	01.00	---	01.10	---	---	---
0704-231	07	04	27.31	-23	06.	58.60	T	---	---	---	---	03.40	01.50	---	---	---	---	1.1
0715-250	07	15	13.50	-24	59.	26.00	T	---	---	---	---	04.20	---	---	---	---	---	2.7
0727-115	07	27	58.10	-11	34.	52.62	B	---	---	---	---	01.65	01.95	---	02.50	---	---	---
0733-174	07	33	31.42	-17	29.	06.23	C	---	---	---	---	02.60	01.75	---	-1.00	---	---	0.7
0736-303	07	36	21.71	-30	18.	11.90	T	---	---	---	---	01.27	00.40	---	---	---	---	---
0745-191	07	45	18.10	-19	10.	17.40	T	07.75	06.89	03.96	02.56	02.20	---	---	---	---	00.41	---
0748-440	07	48	06.18	-44	04.	51.00	T	---	---	---	---	02.20	---	---	---	---	---	0.6
0802-276	08	02	47.84	-27	40.	35.80	C	---	---	---	---	00.86	00.60	---	---	---	---	---
0804-267	08	04	07.82	-26	43.	52.70	C	---	---	---	---	00.82	00.70	---	---	---	---	---
0812-355	08	12	20.82	-35	29.	15.00	T	---	---	---	---	00.80	00.33	---	---	---	---	---
0823-223	08	23	50.07	-22	20.	34.80	C	---	---	---	---	01.20	01.80	---	01.00	---	---	---
0825-202	08	25	03.38	-20	16.	31.00	T	09.59	07.33	05.06	03.25	03.80	---	02.09	---	---	01.19	4.5
0826-373	08	26	12.01	-37	21.	06.13	B	---	---	---	---	02.90	03.05	---	02.80	---	---	---
0834-201	08	34	24.60	-20	06.	30.35	C	---	---	---	---	01.50	01.40	04.24	01.10	04.01	03.46	1.2
0843-259	08	43	51.58	-25	59.	53.	T	---	---	---	---	01.75	00.60	---	---	---	---	---
0850-206	08	50	44.99	-20	36.	05.00	T	06.64	04.74	03.13	02.35	02.20	01.00	01.10	---	---	00.52	1.8

c. Spruce?

TY	ZCALIB.DAT						468	635	960	1410	1465	1680	2700	4885	5000	5009	P%	
0008-421	00	08	21.32	-42	09.	49.70	C	06.66	07.00	05.95	04.62	04.10	01.25	02.49	00.25	01.14	---	0.2
0022-423	00	22	15.42	-42	18.	40.70	C	---	---	---	---	02.80	01.70	---	00.40	---	---	0.5
0023-263	00	23	18.92	-26	18.	49.25	C	16.95	14.39	11.36	08.87	08.30	03.50	05.44	01.50	03.44	---	1.8
0036-216	00	36	00.44	-21	36.	33.10	C	---	---	---	---	00.78	00.34	---	---	---	---	---
0039-445	00	39	47.28	-44	30.	42.00	T	---	---	---	---	03.50	---	---	---	---	---	0.9
0042-357	00	42	16.50	-35	47.	06.00	T	---	---	---	---	02.45	---	---	---	---	---	1.5
0104-408	01	04	27.58	-40	50.	21.20	C	---	---	---	---	00.75	03.25	---	05.10	---	---	---
0113-118	01	13	43.22	-11	52.	04.50	C	---	---	---	---	---	01.40	---	01.10	---	---	---
0114-211	01	14	25.95	-21	07.	55.00	C	09.76	07.74	05.59	04.15	03.60	01.25	---	---	---	---	0.7
0117-155	01	17	59.70	-15	35.	59.60	T	---	---	---	---	04.80	---	---	---	---	---	0.5
0130-171	01	30	17.69	-17	10.	12.10	C	---	---	---	---	00.75	00.65	---	00.60	---	---	1.0
0133-203	01	33	13.63	-20	24.	04.30	C	---	---	---	---	00.62	00.38	---	---	---	---	---
0142-278	01	42	44.99	-27	48.	35.40	C	---	---	---	---	01.15	00.88	---	00.50	---	---	---
0150-334	01	50	56.99	-33	25.	10.65	C	---	---	---	---	00.80	00.82	---	00.65	---	---	---
0159-117	01	59	30.40	-11	47.		T	00.15	04.52	03.61	03.24	02.80	01.35	---	---	---	01.33	2.9
0201-440	02	01	38.85	-44	04.	13.00	T	---	---	---	---	02.80	01.00	---	---	---	---	1.0
0202-172	02	02	34.52	-17	15.	39.43	C	01.56	01.15	01.27	01.71	01.20	01.32	---	00.90	---	01.29	1.0
0237-233	02	37	52.79	-23	22.	06.42	B	04.55	05.97	06.82	07.06	06.20	03.15	05.34	01.20	03.33	03.42	1.8
0240-217	02	40	19.33	-21	45.	09.80	C	---	---	---	---	01.14	00.79	---	---	---	---	---
0332-403	03	32	25.24	-40	18.	23.85	C	---	---	---	---	01.35	01.91	---	01.55	---	---	2.4
0338-214	03	38	23.28	-21	29.	07.85	C	---	---	---	---	00.88	00.93	---	01.00	---	---	---
0346-279	03	46	34.03	-27	58.	20.70	C	03.97	01.36	01.36	01.39	00.80	00.72	---	01.30	---	00.84	
0400-319	04	00	23.61	-31	55.	41.70	C	---	---	---	---	00.70	00.82	---	00.40	---	---	---
0402-362	04	02	02.60	-36	13.	11.75	C	---	---	---	---	00.95	01.80	---	04.20	---	---	2.6
0403-132	04	03	13.96	-13	16.	18.80	C	06.63	06.16	05.13	04.19	02.80	---	---	---	---	02.36	1.8
0405-123	04	05	27.46	-12	19.	32.50	C	06.69	05.33	03.79	03.03	03.20	---	02.31	---	---	01.87	1.5
0406-127	04	06	45.33	-12	46.	39.00	C	---	---	---	---	00.60	00.37	---	---	---	---	---
0408-65	04	08	59.40	-65	53.	01.00	-	42.13	36.28	23.62	15.75	---	---	---	---	03.29	03.37	0.2
0410-75	04	10	00.90	-75	15.	22.00	-	31.16	26.09	18.29	13.78	---	---	---	---	04.31	04.53	0.2

0915-11	09	15	41.30	-11	53.	05.00	-	110.04	93.45	63.60	43.50	---	---	23.70	---	13.27	13.43	0.1	
0919-260	09	19	16.71	-26	05.	54.55	C	---	---	---	---	01.10	02.40	---	01.90	---	---	---	
0925-203	09	25	33.55	-20	21.	44.95	C	---	---	---	---	00.70	00.90	---	01.10	---	---	---	
1015-314	10	15	53.39	-31	29.	11.33	C	---	---	---	1410	03.70	01.40	---	00.50	---	---	1.1	
1018-426	10	17	55.94	-42	36.	35.00	T	---	---	---	↓	04.00	02.00	---	---	---	---	3.5	
1032-199	10	32	37.36	-19	56.	02.15	C	---	---	---	---	00.90	01.00	---	00.90	---	---	---	
1034-293	10	34	55.83	-29	18.	26.95	C	---	---	---	---	01.00	01.40	---	01.30	---	---	---	
1045-188	10	45	40.09	-18	53.	44.20	C	---	---	---	---	00.70	00.90	---	01.30	---	---	---	
1048-313	10	48	43.39	-31	22.	18.50	C	---	---	---	---	00.70	00.60	---	00.30	---	---	---	
1055-242	10	55	29.94	-24	17.	44.60	C	---	---	---	---	01.00	00.60	---	---	---	---	---	
1103-208	11	03	54.65	-20	52.	46.00	T	---	05.09	---	02.35	02.40	---	---	---	---	00.66	2.0	
1104-445	11	04	50.42	-44	32.	51.90	C	---	---	---	---	02.20	02.60	---	---	---	---	---	
1110-217	11	10	21.72	-21	42.	09.60	C	---	---	---	---	01.43	00.70	---	00.30	---	---	---	
1117-248	11	17	40.92	-24	51.	41.40	C	---	---	---	---	01.70	00.70	---	---	---	---	---	
1127-145	11	27	35.67	-14	32.	54.40	C	06.36	05.64	06.52	06.63	06.20	04.60	06.73	02.80	---	06.44	2.0	VARIABLE
1143-245	11	43	36.37	-24	30.	52.90	C	---	---	---	---	01.30	01.10	---	00.60	---	---	---	
1144-379	11	44	30.87	-37	55.	30.60	C	---	---	---	---	02.50	04.70	---	03.50	---	---	---	
1151-348	11	51	49.44	-34	48.	47.15	C	08.99	09.07	07.48	06.33	05.00	02.70	---	00.90	---	02.70	1.7	
1156-221	11	56	37.79	-22	11.	54.90	C	---	---	---	---	01.10	---	---	---	---	---	---	
1203-262	12	02	58.84	-26	17.	22.40	C	---	---	---	---	00.70	00.70	---	01.00	---	---	---	
1213-172	12	13	11.67	-17	15.	05.25	C	---	---	---	---	01.60	01.50	---	01.50	---	---	---	
1215-457	12	15	28.83	-45	43.	29.00	T	---	---	---	---	04.60	02.10	---	---	---	---	0.9	
1232-416	12	32	59.33	-41	36.	42.00	T	---	04.90	02.64	01.87	01.70	---	---	---	---	00.49	---	
1237-101	12	37	07.29	-10	07.	00.65	C	---	01.97	02.12	01.93	01.20	00.90	01.65	00.90	---	01.44	3.6	
1244-255	12	44	06.73	-25	31.	27.00	C	---	---	---	---	00.90	00.90	---	02.20	---	---	---	
1245-197	12	45	45.22	-19	42.	57.51	B	07.57	07.53	---	05.36	05.10	02.40	04.09	01.00	02.43	02.50	0.6	
1255-316	12	55	15.18	-31	39.	05.03	C	---	---	---	---	01.10	01.00	---	00.70	---	---	---	
1256-220	12	56	13.94	-22	03.	20.40	C	---	---	---	---	01.00	00.80	---	00.60	---	---	---	
1308-220	13	08	57.35	-22	00.	46.30	C	---	---	---	---	05.00	01.20	---	---	---	---	---	
1313-333	13	13	20.05	-33	23.	09.65	C	---	---	---	---	01.60	01.40	---	01.20	---	---	---	
1320-446	13	20	07.40	-44	36.	53.40	C	---	---	---	---	03.00	01.10	---	00.30	---	---	---	
1334-127	13	34	59.82	-12	42.	09.90	C	---	---	---	---	01.90	04.30	---	03.00	---	---	---	
1346-391	13	46	52.36	-39	08.	01.90	T	---	---	---	---	01.70	---	---	---	---	---	---	
1349-145	13	49	10.75	-14	34.	27.00	C	---	---	---	---	01.20	00.80	---	00.40	---	---	---	
1354-152	13	54	28.60	-15	12.	51.85	C	---	---	---	---	01.30	02.40	---	01.50	---	---	---	

1354-174	13	54	22.05	-17	29.	24.70	C	---	---	---	---	03.40	01.00	---	---	00.50	---	---	---	---
1422-297	14	22	22.90	-29	46.	23.50	T	06.09	05.13	03.45	02.15	02.40	---	---	---	---	00.81	---	---	---
1424-418	14	24	46.65	-41	52.	53.70	C	---	---	---	---	03.20	02.60	---	---	03.00	---	---	---	4.1
1430-178	14	30	10.65	-17	48.	24.30	C	---	---	---	---	01.00	00.70	---	---	---	---	---	---	---
1435-218	14	35	18.66	-21	51.	57.7	C	---	---	---	14.00	00.75	00.90	---	---	00.80	---	---	---	---
1451-375	14	51	18.28	-37	35.	22.25	C	---	---	---	---	00.70	01.50	---	---	01.50	---	---	---	---
1451-400	14	51	20.56	-40	00.	21.40	C	---	---	---	---	00.90	00.60	---	---	---	---	---	---	---
1504-167	15	04	16.42	-16	40.	59.25	C	02.01	03.72	---	---	03.24	02.00	02.90	---	02.40	---	01.98	---	---
1511-100	15	11	02.27	-10	00.	50.90	C	---	---	---	---	00.70	01.00	---	---	01.30	---	---	---	---
1514-241	15	14	45.28	-24	11.	22.55	C	---	02.76	---	---	02.18	02.50	02.40	---	02.00	---	01.94	---	---
1519-273	15	19	37.25	-27	19.	30.25	B	---	---	---	---	01.50	01.93	---	---	01.60	---	---	---	---
1524-136	15	24	12.88	-13	40.	34.90	C	---	---	03.77	02.94	02.80	01.20	---	---	---	01.20	---	---	---
1622-253	16	22	44.11	-25	20.	51.50	C	---	---	---	---	---	01.50	---	---	00.50	---	---	---	---
1622-297	16	22	57.25	-29	44.	41.15	C	---	---	---	---	02.00	02.50	---	---	01.20	---	---	---	7.7
1643-223	16	43	04.86	-22	22.	38.00	T	---	---	---	---	01.90	---	---	---	---	---	---	---	6.3
1730-130	17	30	13.53	-13	02.	45.78	C	06.51	06.80	05.78	05.43	05.20	05.00	04.90	03.70	---	04.59	3.2	VARIABLE	---
1748-253	17	48	45.79	-25	23.	17.43	C	---	---	---	---	01.30	00.50	---	---	---	---	---	---	---
1808-209	18	08	07.49	-20	55.	45.50	T	---	---	---	---	01.10	00.31	---	---	---	---	---	---	---
1827-360	18	27	36.84	-36	04.	37.90	C	---	---	11.70	07.27	06.90	01.30	---	---	---	01.28	1.5	---	---
1829-106	18	29	34.66	-10	37.	26.30	T	---	---	---	---	01.10	01.10	---	---	---	---	---	---	---
1908-202	19	08	12.47	-20	11.	55.10	C	---	---	---	---	02.30	02.30	---	---	01.80	---	---	---	---
1921-293	19	21	42.24	-29	20.	26.42	B	---	---	---	---	06.00	06.30	---	---	17.00	---	---	---	---
1932-46	19	32	19.20	-46	27.	32.00	-	35.33	27.64	18.51	12.85	---	---	06.72	---	03.43	---	---	---	0.6
1933-400	19	33	51.12	-40	04.	46.80	C	---	---	---	---	01.00	00.70	---	---	00.40	---	---	---	3.6
1934-63	19	34	49.00	-63	49.2		-	07.05	10.85	14.99	16.12	---	---	11.37	---	06.05	---	---	---	---
1936-155	19	36	36.02	-15	32.	38.75	C	---	---	---	---	00.90	01.30	---	---	01.00	---	---	---	---
1938-155	19	38	24.48	-15	31.	34.20	T	14.90	12.31	09.20	07.17	06.60	---	04.11	---	02.17	---	---	---	4.1
1953-425	19	53	49.00	-42	30.	21.00	T	---	---	---	---	03.20	---	---	---	---	---	---	---	2.6
1954-388	19	54	39.06	-38	53.	13.25	C	---	---	---	---	00.70	01.70	---	---	01.50	---	---	---	---
1954-55	19	54	19.70	-55	17.	40.00	-	15.62	---	08.92	06.29	---	---	---	---	---	02.37	1.0	---	---
1955-357	19	55	48.29	-35	42.	46.10	T	---	---	---	---	01.80	---	---	---	---	---	---	---	7.0
2032-350	20	32	37.45	-35	04.	33.60	T	---	---	---	---	05.50	---	---	---	---	---	---	---	8.0
2152-69	21	53	01.60	-69	55.	46.00	-	65.37	55.54	40.12	30.39	---	---	---	---	---	12.08	---	---	2.5
2356-61	23	56	24.30	-61	11.	40.00	-	56.23	51.10	36.40	25.80	---	---	---	---	09.71	---	---	---	4.9