

*Prof. Alfredo Rivas López -*

---

**TALLER SOBRE EVALUACION DE PARAMETROS CLIMATICOS**

---

**COMISION NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

**COORDINACION  
SUB-COMISION DE METODOS E INSTRUMENTOS DE MEDICION  
SUB-COMISION DE CLIMATOLOGIA**

*Caracas - 22 y 23 Junio 1993*

## TALLER SOBRE EVALUACION DE PARAMETROS CLIMATICOS

### PARTICIPANTES (EVALUADORES)

	<u>INSTITUCION</u>
Marcano, David	CAGIGAL
Ponte O., Carlos	CAGIGAL
España, José M.	EDELCA
Miranda, Francisco	EDELCA
Pagés R., Gilberto J.	FAV
Perdomo, Carlos R.	FAV
Gonzalez, Ramón	FONAIAP
Ramos, Carlos	FONAIAP
Bandes, Mauro	MARNR
Criollo, Arnaldo	MARNR
Silva, Oswaldo	MARNR

### PARTICIPANTES (COORDINADORES DE TRABAJO)

	<u>INSTITUCION</u>
Blanco, Luis	EDELCA
Turmero, Ramón	EDELCA
Anzola, Rosa	FAV
Oliveros, Ingrid	FONAIAP
Guillen, Marielba	MARNR

### COORDINADORES DEL TALLER

	<u>INSTITUCION</u>
Sub-Comisión de Métodos e Instrumentos de Medición - CNMeH	
Rivas L., Alfredo	UCV
Sub-Comisión de Climatología - CNMeH	
Gil, Alfredo	EDELCA
Martelo P., María T.	MARNR
Sanchez C., Jesús	UCV

### ORDEN DEL DIA (EVALUADORES)

<u>DIA</u>	<u>HORA</u>	<u>PUNTOS TRATADOS</u>
22	8:30 - 10:00	EVALUACION DE UNA BANDA SEMANAL DEL TERMOHIGROGRAFO Y EXPOSICION DE LOS METODOS DE EVALUACION EN CADA INSTITUCION.
	10:30 - 12:30	EVALUACION DE UNA BANDA DEL ACTINOGRAFO Y EXPOSICION DE LOS METODOS DE EVALUACION EN CADA INSTITUCION.
	2:00 - 3:30	EVALUACION DE UNA BANDA DE HELIOFANOGRAFO Y EXPOSICION DE LOS METODOS DE EVALUACION EN CADA INSTITUCION.
	4:00 - 6:00	EVALUACION DE UNA BANDA DEL ANEMOCINOMOGRAFO Y EXPOSICION DE LOS METODOS DE EVALUACION EN CADA INSTITUCION.
23	8:30 - 10:00	EVALUACION DE UNA BANDA DIARIA DEL PLUVIOGRAFO DE SIFON Y EXPOSICION DE LOS METODOS DE EVALUACION EN CADA INSTITUCION - CALCULO DE EVAPORACION.
	10:30 - 12:30	DISCUSION.
	2:00 - 4:00	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES (CONJUNTA)

### ORDEN DEL DIA (COORDINADORES)

23	9:30 - 12:00	EXPOSICION DE CADA INSTITUCION DE ASPECTOS RELATIVOS A LA ORGANIZACION DEL TRABAJO DE RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ARCHIVO DE PARAMETROS CLIMATICOS, ASI COMO DE CONTROL DE CALIDAD.
	2:00 - 4:00	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES (CONJUNTA)

## 1. INTRODUCCION

Entre las actividades que realiza la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología (CNMeH), está la discusión sobre la conveniencia de uniformizar todos los métodos de medición y evaluación de parámetros climáticos.

En este sentido, la Sub-Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación ha venido realizando un trabajo constante, y ya se han redactado dos (2) Acuerdos en relación a algunos aspectos de los parámetros Precipitación - Evaporación e Insolación, que la CNMeH ha repartido a todos sus miembros.

Dentro de este orden de ideas, la CNMeH considera que antes de proceder a uniformizar los métodos de medición y evaluación es necesario conocer, en primer lugar, cuales son los métodos que actualmente utilizan todas las instituciones que la integran, y en segundo lugar si estos diferentes métodos de evaluación producen resultados significativamente diferentes.

Si los distintos métodos de evaluación producen resultados significativamente diferentes se hace urgente una amplia discusión sobre cuál de los métodos debería ser el aplicado, que considere, entre otros, los siguientes aspectos :

- a) bondad técnica del método;
- b) que el método permita a cada institución seguir cumpliendo sus objetivos como servicio especializado;
- c) factibilidad del cambio en todas las estaciones de cada institución;
- d) consecuencias organizativas del cambio de método en cada institución;
- e) implicaciones económicas en cada institución del cambio de método;
- f) costo de actualizar los bancos de datos.

Como primer paso de este proceso se decidió realizar un Taller para obtener la información básica sobre los métodos actualmente empleados, coordinado por las Sub-Comisiones de Instrumentos y Métodos de Observación y Climatología; se consideró adecuado que en el Taller participara el personal evaluador de bandas, pero también que estuvieran representados sus respectivos coordinadores, para obtener información adicional sobre el proceso de organización del trabajo de medición, evaluación y archivo en cada institución, así como del control de calidad.

El Taller se realizó en Caracas, del 22 al 23 de Junio 1993, con representantes de CAGIGAL, EDELCA, FAV, FONAIAP y MARNR; el presente informe es el resultado de este trabajo.

## 2. METODOLOGIA

El objetivo básico del Taller fué obtener información acerca de cuáles son los métodos actualmente utilizados en las instituciones que conforman la CNMeH para la evaluación de los parámetros climáticos, sin entrar en la discusión de cuál de dichos métodos es el más adecuado. Adicionalmente se obtuvo información sobre la organización del trabajo a través de la exposición por los coordinadores de cada institución.

La forma de trabajo elegida para las sesiones con los evaluadores fué la siguiente :

- a) evaluación de bandas por todos los asistentes;
- b) elaboración de tablas que muestran todos los aspectos de cada parámetro calculados en cada institución, y los resultados de la evaluación de los aspectos más significativos;
- c) explicación por los representantes de cada institución sobre su método de evaluación.

Es de hacer notar que la metodología empleada presentó limitaciones, basicamente por no haber considerado que las instituciones utilizan distintos aparatos, es decir bandas diferentes. Los casos más importantes fueron la banda del pluviógrafo de sifón (CAGIGAL, EDELCA, FAV y FONAIAP no los utilizan) y la banda del anemocinémógrafo (CAGIGAL utiliza aparatos que registran la velocidad horaria directamente en m/s).

## 3. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del Taller, que incluyen los aspectos de cada parámetro climático evaluados en cada institución, los métodos con que son evaluadas las bandas y los valores obtenidos en los aspectos más significativos, así como una exposición general de la organización del trabajo de recolección de datos en cada organismo.

Entre las instituciones varía el número de observaciones realizadas por día, como se observa en el Cuadro N° 1:

NUMERO DE OBSERVACIONES Y HORA DE REALIZACION		
INSTITUCION	# OBSERVACIONES	HORAS DE OBSERVACION (HLV)
CAGIGAL	8	8-11-14-17-20-23-2-5
EDELCA	3	8 - 14 - 20
FAV	20 (SIN) - 3 (CLI)	8 - 14 - 20
FONAIAP	2	8 - 14
MARNR	1	8

También es variable entre las instituciones la hora del cambio de bandas, especialmente las de los aparatos que miden radiación e insolación, como se ve en el Cuadro N° 2 :

HORA DE CAMBIO DE BANDA U OBSERVACION POR INSTITUCION

APARATO	INSTITUCION	HLV
TERMOHIGROG.	CAGIGAL	8:00
	EDELCA	8:00
	FAV	8:00
	FONAIAP	8:00
	MARNR	8:00
ACTINOGRAFO	CAGIGAL	20:00
	EDELCA	20:00
	FAV	20:00
	FONAIAP	8:00
	MARNR	8:00
HELIOFANOG.	CAGIGAL	20:00
	EDELCA	20:00
	FAV	20:00
	FONAIAP	8:00
	MARNR	8:00
ANEMOGRAFO	CAGIGAL	8:00
	EDELCA	8:00
	FAV	8:00
	FONAIAP	8:00
	MARNR	8:00
PLUVIOGRAFO	CAGIGAL	8:00
	EDELCA	8:00
	FAV	8:00
	FONAIAP	8:00
	MARNR	8:00
TINA TIPO A	CAGIGAL	8:00 - 20:00
	EDELCA	8:00 - 20:00
	FAV	8:00 - 20:00
	FONAIAP	8:00
	MARNR	8:00

## 2. METODOLOGIA

El objetivo básico del Taller fué obtener información acerca de cuáles son los métodos actualmente utilizados en las instituciones que conforman la CNMeH para la evaluación de los parámetros climáticos, sin entrar en la discusión de cuál de dichos métodos es el más adecuado. Adicionalmente se obtuvo información sobre la organización del trabajo a través de la exposición por los coordinadores de cada institución.

La forma de trabajo elegida para las sesiones con los evaluadores fué la siguiente :

- a) evaluación de bandas por todos los asistentes;
- b) elaboración de tablas que muestran todos los aspectos de cada parámetro calculados en cada institución, y los resultados de la evaluación de los aspectos más significativos;
- c) explicación por los representantes de cada institución sobre su método de evaluación.

Es de hacer notar que la metodología empleada presentó limitaciones, basicamente por no haber considerado que las instituciones utilizan distintos aparatos, es decir bandas diferentes. Los casos más importantes fueron la banda del pluviógrafo de sifón (CAGIGAL, EDELCA, FAV y FONAIAP no los utilizan) y la banda del anemocinómetro (CAGIGAL utiliza aparatos que registran la velocidad horaria directamente en m/s).

## 3. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del Taller, que incluyen los aspectos de cada parámetro climático evaluados en cada institución, los métodos con que son evaluadas las bandas y los valores obtenidos en los aspectos más significativos, así como una exposición general de la organización del trabajo de recolección de datos en cada organismo.

Entre las instituciones varía el número de observaciones realizadas por día, como se observa en el Cuadro N° 1:

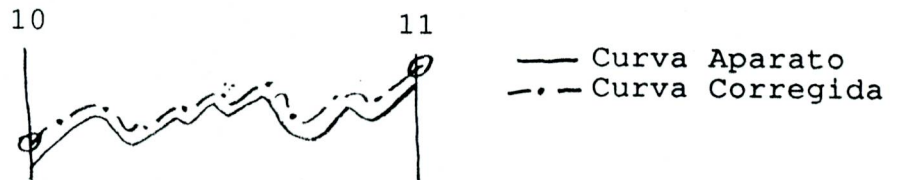
NUMERO DE OBSERVACIONES Y HORA DE REALIZACION		
INSTITUCION	# OBSERVACIONES	HORAS DE OBSERVACION (HLV)
CAGIGAL	8	8-11-14-17-20-23-2-5
EDELCA	3	8 - 14 - 20
FAV	20 (SIN) - 3 (CLI)	8 - 14 - 20
FONAIAP	2	8 - 14
MARNR	1	8

## ANALISIS DE EVALUACION DE BANDAS

### 3.1 Termohigrografo

CAGIGAL : Utilizan exclusivamente bandas diarias, de las que obtienen las temperaturas y humedades relativas horarias y las medias diarias.

Se hacen observaciones cada 3 horas del psicrómetro, y los valores del termómetro seco y de la humedad relativa se llevan a la banda; se trazan las curvas corregidas sobre la banda y se obtienen los valores horarios como los valores puntuales observados en las curvas corregidas sobre la hora justa, como se ve a continuación :



Las temperaturas y humedades relativas medias diarias se obtienen como el promedio de 24 valores horarios, pero considerados de las 0:00 a las 24:00 hora civil, no de las 8:00 HLV a las 8:00 HLV obtenidas de la banda. En otras palabras, para obtener los promedios diarios deben evaluarse las bandas de dos días consecutivos.

EDELCA : En esta institución no se generan valores horarios de temperatura y humedad relativa, pero sí los promedios diarios.

La banda del termohigrógrafo se utiliza exclusivamente para obtener los valores extremos de humedad relativa y la hora de ocurrencia de los extremos tanto de temperatura como de humedad. En EDELCA se realizan tres observaciones (ver Cuadro N° 1) y las medias diarias de temperatura y humedad relativa se obtienen como el promedio de los 3 valores horarios observados en el psicrómetro.

FAY : Igual que en CAGIGAL.

FONAIAP : Utilizan exclusivamente bandas diarias de las que obtienen los valores de temperaturas y humedades relativas horarias y las medias diarias.

Al igual que CAGIGAL, los valores horarios se obtienen leyendo sobre la hora justa, pero sin trazar las curvas corregidas; los promedios diarios también se obtienen igual que en CAGIGAL, sobre 24 horas calculadas de las 0:00 a las 24:00, no de las 8:00 HLV a las 8:00 HLV. En otras palabras, para obtener las medias diarias deben evaluarse las bandas de dos días consecutivos.

MARNR : En esta institución se utilizan bandas diarias y semanales, de las que se obtienen los valores de temperaturas y humedades relativas horarias y medias diarias.

En general, se utiliza el mismo procedimiento que en FONAIAP, para los dos tipos de bandas.

En algunas regiones (por ej. Aragua) donde aún están en funcionamiento microtermohigrógrafos, los valores horarios se obtienen por compensación de áreas, es decir, se están calculando las temperaturas y humedades relativas medias horarias, y el procedimiento para calcular las medias diarias es el mismo que en las demás regiones.

Probablemente el significado de esa media diaria no sea estrictamente equivalente al calculado en base a los valores medidos sobre las horas justas, aunque según el Prof. Rivas López, del Dpto. de Meteorología e Hidrología de la UCV, se ha comprobado que la diferencia entre esas dos medias diarias es de 0.1 a 0.2 °C. Este punto debería ser incluido en la discusión sobre la uniformización de los métodos de evaluación.

### 3.2 **Actinógrafo**

CAGIGAL : De la banda de este instrumento se obtiene el valor de radiación total diaria.

El procedimiento de evaluación consiste en hallar, por compensación de áreas, los valores promedios horarios, y luego se realiza la sumatoria de éstos. El valor acumulado es multiplicado luego por un factor para hallar la radiación total en cal/día.

La banda se cambia a las 20:00 HLV, de modo que en una banda están contenidas las, aproximadamente, 12 horas de radiación real. Si la banda se coloca a las 20:00 HLV del día 18 de junio, por ejemplo, la radiación registrada corresponde al día 19 de junio.

EDELCA : Igual que en CAGIGAL.

FAV : Igual que en CAGIGAL.

FONAIAP : De la banda de este instrumento se obtiene el valor de radiación total diaria.

El procedimiento de evaluación consiste en hallar el valor del área bajo la curva utilizando un planímetro; este valor es luego multiplicado por un factor para hallar la radiación total en las unidades correspondientes; teóricamente este método no difiere del de las demás instituciones, puesto que en todos los casos se

está hallando el área bajo la curva.

En FONAIAP la banda se cambia a las 8:00 HLV, por lo que las primeras horas de radiación del día 19 de junio, por ejemplo, aparecen en la banda del día 18 de junio, lo que implica que para tener la radiación de un día civil hay que evaluar las bandas de dos días consecutivos.

MARNR : La evaluación se hace igual que en CAGIGAL, pero el cambio de banda es a las 8:00 HLV, como en FONAIAP, por lo que se necesita evaluar 2 bandas consecutivas para tener la radiación de un día civil.

### 3.3 Heliofanógrafo

CAGIGAL : De la banda de este instrumento se obtiene el valor de insolación total diaria.

El método de evaluación consiste en determinar el total de insolación horaria, expresado en horas y décimas de hora, y el total diario se halla por sumatoria de los valores horarios. En el caso en que la banda no muestre una perforación ó un ahumado continuos sino "puntos" aislados, estos se agrupan imaginariamente y se les asigna el valor de fracción de hora que les correspondería si fueran una marca continua.

En CAGIGAL las bandas se cambian a las 20:00 HLV, poniéndoles la fecha del día siguiente. Ej: a las 20:00 HLV horas del día 22 se instala la banda, escribiéndole al reverso la fecha "día 23", y esta banda se retira a las 20:00 HLV horas del día 23.

EDELCA : De la banda de este instrumento se obtiene el valor de insolación total diaria.

Como en CAGIGAL, se obtienen los totales horarios expresados en horas y décimas de hora, y el total diario como la sumatoria de los totales horarios, pero evalúan de forma diferente el caso en que se presentan perforaciones o ahumados no continuos, según estos criterios :

- a) si dentro de la hora no hay ningún quemado o ahumado continuo, se toma cada punto como una décima de hora hasta un máximo de 4 puntos (0.4 horas); si hay más de 4 puntos, por ej. 7, se toman 4 como en el caso anterior (0.4 horas) y los restantes 3 puntos como 0.1 ó 0.2 horas, de acuerdo a la intensidad de la quemadura;
- b) si dentro de la hora hay una parte quemada o ahumada en forma continua y también hay puntos, cada punto se toma como 0.1 décimas de hora.

La banda, como en CAGIGAL, se cambia a las 20:00 HLV.

FAV : Igual que en EDELCA.

FONAIAP : La evaluación es igual que en EDELCA, pero el cambio de banda se realiza a las 8:00 HLV, lo que trae problemas cuando hay solapamiento, ya que para ese momento en la banda pueden haber quemaduras simultaneas que pertenecen a días diferentes. Por ejemplo : si el día 22 a las 8:00 HLV se cambia la banda, la insolación allí registrada es la del día 21, pero, si entre las 6:00 y las 8:00 hay quemaduras, éstas pueden corresponder a cualquiera de los dos días.

MARNR : En el MARNR se utilizan, en general, los mismos criterios de evaluación que en CAGIGAL, pero algunos de los observadores utilizan los criterios que aparecen en el "Manual para Observadores de Estaciones Climatológicas" editado por el MOP. Las diferencias fundamentales es este caso estriban en que dicho Manual recomienda que se resten 0.1 horas en varios casos :

- a) cuando la quemadura es continua y comienza justo en la línea de la hora;
- b) cuando la quemadura es continua y termina justo en la línea de la hora;
- c) cuando dentro de una hora una perforación (quemadura intensa) continua se convierte en un ahumado (quemadura leve) continuo.

En el MARNR, como en el FONAIAP, las bandas se cambian a las 8:00 HLV por lo que se tienen los mismos problemas.

### 3.4 **Anemocinémografo**

CAGIGAL : De la banda del anemocinémografo se calculan los siguientes valores :

- a) recorrido horario y diario;
- b) velocidad y dirección horarias;
- c) velocidad media diaria y dirección prevaleciente;
- d) vel. máx. instantánea y dirección de esta velocidad.

El método de evaluación es el siguiente :

- a) Recorrido horario y diario : el recorrido horario se calcula en Km y fracciones de Km, y el diario como la sumatoria de los 24 valores horarios, considerados de las 0:00 a las 24:00.
- b) Velocidad y Dirección horarias : para obtener la velocidad horaria se toma el recorrido de los 10

minutos antes de la hora justa, y se calcula la razón "distancia/tiempo", con las transformaciones de unidades requeridas para obtener la velocidad expresada en m/s. La dirección horaria se obtiene por compensación de áreas de los 10 minutos antes de la hora justa. En esta institución hay algunos aparatos en cuya banda aparece la velocidad horaria directamente en m/s.

- c) Velocidad media diaria y Dirección prevaleciente : la velocidad media diaria se obtiene como el promedio de los 24 valores horarios considerados de las 0:00 a las 24:00 horas; la dirección prevaleciente es la moda de las direcciones horarias, y si la moda está repetida, la dirección en que hubo mayor recorrido.
- d) Velocidad Máxima Instantánea y Dirección de esa velocidad : se toma puntualmente.

EDELCA : De la banda del anemocinómetro se calculan los siguientes valores :

- a) recorrido diario;
- b) velocidad y dirección horarias;
- c) velocidad media diaria y dirección prevaleciente;
- d) vel. máx. instantánea, y dirección de esa velocidad.

El método de evaluación es el siguiente :

- a) Recorrido diario : se calcula en Km y fracciones de Km con los trazos corridos, de las 0:00 a las 24:00 horas. No se calcula recorrido horario excepto para el caso explicado en el ítem siguiente.
- b) Velocidad y Dirección horarias : se asume como velocidad horaria el valor obtenido por compensación de áreas de los 5 minutos antes y 5 minutos después de la hora justa en el gráfico de las velocidades instantáneas; asimismo, la dirección horaria se calcula por compensación de áreas de los 5 minutos antes y 5 minutos después de la hora justa.

En el caso de presentarse problemas con la gráfica de las velocidades instantáneas, la velocidad horaria es calculada a partir del recorrido horario, pero éste es calculado no dentro de cada hora, sino de media hora antes a media hora después de la hora justa.

EDELCA toma como calmas todas aquellas velocidades horarias menores a 1.5 m/s, para las cuales tampoco se consideran las direcciones horarias al momento de calcular la dirección prevaleciente. Esto, casi con absoluta seguridad, debe provocar diferencias significativas en las direcciones prevalecientes calculadas por otros organismos. Este punto debería ser

discutido dentro de la Sub-Comisión de Métodos e Instrumentos de Medición.

- c) Velocidad media diaria y Dirección prevaleciente : la velocidad media diaria se calcula como el promedio de los 24 valores horarios obtenidos a partir de las velocidades instantáneas como se explicó en el ítem anterior, de las 0:00 a las 24:00 horas; la dirección prevaleciente es la moda de las direcciones horarias; si hay 2 ó más modas, se considera que la dirección prevaleciente es la dirección de la vel. máx. instantánea, si esta dirección es alguna de las modas repetidas, y de no serlo, se observa en el gráfico la tendencia general de las direcciones.
- d) Velocidad Máxima Instantánea y Dirección de esa velocidad : se toma puntualmente.

FAV : Igual que en CAGIGAL.

FONAIAP : De la banda del anemocinemógrafo se calculan los siguientes valores :

- a) recorrido horario y diario;
- b) direcciones horarias;
- c) velocidad media diaria y dirección prevaleciente;

El método de evaluación es el siguiente :

- a) Recorrido horario y diario : el recorrido horario se calcula en Km y fracciones de Km, y el diario como la sumatoria de los 24 valores horarios, de las 0:00 a las 24:00; éste último se expresa en Km enteros (sin decimales).
- b) Dirección horaria : la que marca la hora justa.
- c) Velocidad media diaria y Dirección prevaleciente : la velocidad media diaria es calculada como el recorrido diario dividido entre 24 horas; se expresa en Km/h y corresponde al período de las 0:00 a las 24:00 horas. La dirección prevaleciente es la moda de las direcciones horarias.

MARNR : De la banda del anemocinemógrafo se calculan los siguientes valores :

- a) recorrido horario y diario;
- b) velocidad y dirección horarias;
- c) velocidad media diaria y dirección prevaleciente;
- d) vel. máx. instantánea y dirección de esa velocidad;

El método de evaluación es el siguiente :

- a) Recorrido horario y diario : el recorrido horario se

expresa en Km enteros, y el diario se calcula como la sumatoria de los 24 valores horarios, considerados de las 0:00 a las 24:00 horas. También se expresa en Km enteros.

- b) Velocidad y Dirección horarias : las velocidades horarias se calculan como el recorrido entre el tiempo, y se expresan directamente en Km/h; las direcciones horarias se calculan por compensación de áreas sobre cada hora (los 60 minutos completos).
- c) Velocidad media diaria y Dirección prevaleciente : la velocidad media diaria se calcula como el recorrido diario dividido por 24 horas; la dirección prevaleciente es la moda de las direcciones horarias, y si la moda está repetida, la dirección donde hubo mayor recorrido.
- d) Velocidad Máxima Instantánea y Dirección de esa velocidad : se toma puntualmente.

### 3.5 Pluviógrafo

En el caso de este aparato, no hay diferencias entre los organismos en el modo de evaluar, solamente en los factores evaluados, como se ve a continuación.

**CAGIGAL** : De la banda de este instrumento se calculan los valores de precipitación horaria y total diaria; en relación a las intensidades máximas, se calculan para 5, 10, 15, 30 y 45 minutos, y para cada una de las 24 horas del día; asimismo, se calculan las intensidades máximas mensuales para 30 minutos y para 1, 2, 3, 6, 9, 12 y 24 horas.

No utilizan pluviógrafos de sifón; las bandas son puestas a las 8:00 HLV; la precipitación total diaria se calcula de las 0:00 a las 24:00, es decir, deben evaluarse bandas de dos días consecutivos para obtener la precipitación total diaria del día civil. No calculan ni utilizan en ningún caso la precipitación diaria considerada de 8:00 HLV a 8:00 HLV (en adelante denominada como el PR). En el caso de los cántaros, se hacen 4 observaciones : a las 8:00, 14:00, 20:00 y 2:00.

**EDELCA** : De la banda de este instrumento se calculan los siguientes valores : precipitación horaria, precipitación acumulada cada 6 horas (0-6, 6-12, 12-18, 18-24), precipitación total diaria, intensidades máximas para 15 y 30 minutos e intensidades máximas para 1, 2, 3, 6, 9, 12 y 24 horas.

No utilizan pluviógrafos de sifón; las bandas son puestas a las 8:00 HLV, y la precipitación total diaria se

obtiene de las 0:00 a las 24:00, como en CAGIGAL; calculan el PR, pero lo utilizan solo para verificar las intensidades de precipitación.

FAV : Igual que en CAGIGAL.

FONAIAP : De la banda de este instrumento se calculan los valores : precipitación horaria, precipitación total diaria, e intensidad máxima para 10 minutos.

No utilizan pluviógrafo de sifón; las bandas son puestas a las 8:00 HLV y la precipitación total diaria se obtiene de las 0:00 a las 24:00 como en CAGIGAL. No calculan ni utilizan el PR.

MARNR : De la banda de este instrumento se calculan los siguientes valores : precipitación horaria, precipitación total diaria, intensidades máximas para 5, 10, 15 y 30 minutos, e intensidades máximas para 1, 2, 3, 6, 9, 12 y 24 horas.

El MARNR utiliza diferentes pluviógrafos, incluido el de sifón; las bandas son puestas a las 8:00 HLV y la precipitación total diaria se obtiene de las 0:00 a las 24:00 como en CAGIGAL, pero también se calcula el PR, que se utiliza en el cálculo de la evaporación; asimismo, en las estaciones pluviométricas donde solo hay pluviómetros de cántaro se asume el PR como precipitación total diaria. En el banco de datos de la Dirección de Hidrología y Meteorología se encuentran ambas precipitaciones (día civil y PR).

En el caso del pluviógrafo de sifón, se corrige la banda, ya que el cántaro siempre registra más lluvia que este tipo de pluviógrafo; se calcula un factor de corrección dividiendo el valor del cántaro (ó en su defecto del balde del pluviógrafo) entre el valor de la gráfica; si el factor de corrección varía entre 1.01 y 1.08, se arregla la gráfica en la lluvia de mayor intensidad; si el factor de corrección es mayor de 1.08 se realizan otro tipo de correcciones.

### 3.6 Evaporación

En el caso de la Tina Tipo A no hay diferencia entre los organismos en el modo de cálculo, pero sí en el número de medidas al día que se realizan y a cuál día son asignados los valores totales diarios.

CAGIGAL: Para la Tina se realizan dos mediciones, a las 8:00 HLV y a las 20:00 HLV, por lo que calculan la evaporación diurna y nocturna; para calcular la evaporación diaria se realiza la sumatoria de la diurna y la nocturna. Para cada lectura utilizan un nivel constante

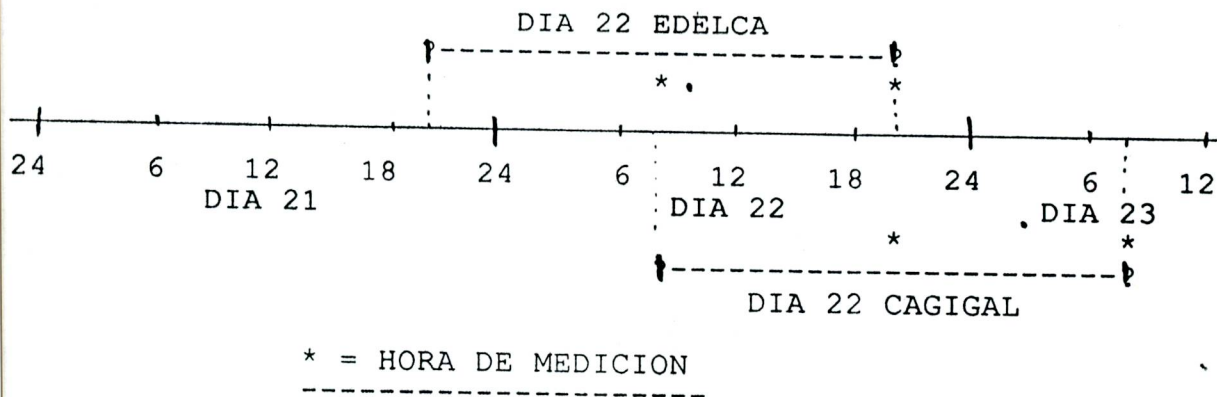
nocturna. Para cada lectura utilizan un nivel constante de 90.0 mm. Por ej., para calcular la evaporación correspondiente al día 22 de junio se procede así :

- a) la evaporación medida a las 20:00 HLV del día 22 corresponde a la evaporación diurna de ese día (8:00 HLV a 20:00 HLV del día 22, entonces hay 12 horas del día 22); como ejemplo, fué de 2 mm;
- b) la evaporación medida a las 8:00 HLV del día 23 corresponde a la evaporación nocturna (20:00 HLV del día 22 a 8:00 HLV del día 23, entonces hay 4 horas del día 22); como ejemplo fué de 1 mm;
- c) la evaporación total fué de 3 mm, y se asigna al día 22, que ocupa 16 de las 24 horas del período total;

**EDELCA** : Para la Tina se realizan dos mediciones, como en CAGIGAL, pero la sumatoria de evaporaciones diurna y nocturna (evaporación diaria) cambia en relación al día a que se asigna dicho total. Como ejemplo, para calcular la evaporación del día 22 de junio se procede así :

- a) la evaporación medida a las 8:00 HLV del día 22 corresponde a la evaporación nocturna (20:00 HLV del día 21 a 8:00 HLV del día 22, entonces hay 8 horas del día 22); como ejemplo, fué de 1 mm;
- b) la evaporación medida a las 20:00 HLV del día 22 corresponde a la evaporación diurna (8:00 HLV a 20:00 HLV del día 22, entonces hay 12 horas del día 22); como ejemplo, fué de 2mm;
- c) la evaporación total fué de 3 mm, y se asigna al día 22, que ocupa 20 de las 24 horas del período total. En otras palabras, mientras que CAGIGAL evalúa la evaporación de 8:00 HLV a 8:00 HLV, EDELCA lo hace de las 20:00 HLV a las 20:00 HLV.

En el siguiente esquema puede observarse la diferencia entre ambas medidas :



FAV : Igual que CAGIGAL.

FONAIAP : Utiliza la Tina Tipo A, con una sola medición a las 8:00 HLV; la evaporación corresponde a un período de 24 horas, pero considerado de las 8:00 HLV del día de hoy a las 8:00 HLV del día siguiente; por ej., la evaporación del día 22 de junio es la que se calcula en base a la medición de las 8:00 HLV del día 23 de junio.

MARNR : Igual que en FONAIAP; en caso de ocurrir precipitación durante ese período, para el cálculo se utiliza el PR. La asignación de la evaporación medida a las 8:00 HLV del 23 al día 22 es muy reciente (1992), por lo que en el Banco de datos hay que hacer un ajuste de un (1) día a todo el registro histórico.

### **ANALISIS DE ORGANIZACION DEL TRABAJO DE RECOLECCION DE DATOS**

En la reunión de coordinadores del trabajo de recolección de información en cada organismo lamentablemente no participó ninguna persona por CAGIGAL; en dicha reunión se trataron los siguientes puntos :

#### **3.7 Corte de Bandas y Chequeo de Equipos**

EDELCA : Se realiza un solo recorrido mensual, el cual comienza la primera semana de cada mes para las cuencas de los ríos Caroní y Paragua, y la segunda semana de cada mes para la cuenca del río Caura.

Se aprovecha el viaje para realizar el chequeo de los equipos; si existe algún daño en los instrumentos, se evalúa aproximadamente su magnitud, y dependiendo de ésta se corrige en campo o se lleva al laboratorio. En este último caso, se repone inmediatamente el instrumento, ya que siempre se lleva un equipo de respaldo. Existen dos tipos de equipos, el convencional (FUESS) y el digital (LEOPOL STEVEN).

En las estaciones climatológicas las bandas se cambian a diario y se envían a Puerto Ordaz a fin de mes.

FAV : El corte de bandas y el chequeo de los equipos se realiza diariamente. El personal de observación está capacitado para realizar reparaciones pequeñas en campo, pero si el daño es de gran magnitud se lleva el equipo a Maracay.

Las bandas se envían a Maracay ????

FONAIAP : El corte de las bandas se realiza diariamente, y al principio de cada mes se envían a Maracay por

correo, lo que origina un gran retraso en la recepción.

El chequeo de los instrumentos y la entrega de material fungible (bandas, tinta) se realiza actualmente cada seis meses, pero debido al recorte presupuestario se teme que tendrá que reducirse a una vez al año. FONAIAP no dispone de equipos en almacén para repuestos.

**MARNR:** : Se realizan dos recorridos en el mes; en el primero, realizado en la primera semana del mes, se recogen las bandas, y en el segundo, realizado quince días después del corte, se realiza el chequeo de los equipos, y de presentar daños, se envían a Caracas. Solo en algunas regiones los observadores están en capacidad de realizar pequeños arreglos. Una de las características del MARNR es contar con instrumentos de muy diversas marcas y procedencias.

En las estaciones climatológicas se cortan bandas diariamente, y se envían a las oficinas regionales semanalmente.

### 3.8 Evaluación y Control de Calidad

**EDELCA:** : La información es evaluada inmediatamente que llega a la oficina, por los observadores. El tiempo de evaluación va de 6 días para una estación de precipitación a 10 días para una climatológica. El control de calidad se realiza así : primero los asistentes revisan toda la información y luego el jefe de sección toma algunas bandas al azar, para ser verificadas. Actualmente se está implementando el uso de la mesa digitalizadora y el video digitalizador.

**FAV :** El Control de Calidad se realiza de la siguiente forma : el jefe de estación realiza la primera revisión de las bandas evaluadas por los observadores, al llegar a Maracay se evalúa por segunda vez y por último el CLICOM realiza un tercer chequeo, graficando los datos versus sus estadísticos.

**FONAIAP:** : Se evalúan las estaciones en función de prioridades. El control de calidad es realizado por una sola persona, parámetro por parámetro, en las estaciones prioritarias. Se tiene información sin evaluar hasta el año 1978.

**MARNR:** : La información es evaluada a nivel regional, y luego se envía a nivel central en diskette y en papel (planilla de evaluación). El tiempo de evaluación depende de la experiencia del observador, variando en general entre 6 y 10 días. Actualmente el control de calidad se realiza primero a nivel regional, con un pre-revisado por el jefe de zona, y a nivel central se hace

un chequeo al azar.

El MARNR está organizando un sistema de chequeo de calidad total, que incluye entre otros, la verificación en zona de los valores obtenidos en la evaluación contra los percentiles de 10 % y 90 %, la revisión de la consistencia inter-datos (por ej., que para un día de alta temperatura media corresponda una baja humedad relativa media), y la revisión contra planilla, para detectar errores de transcripción. Una segunda etapa de revisión, realizada a nivel central, incluirá la verificación de la consistencia espacial y temporal.

### 3.9 Almacenamiento

EDELCA: : La información es almacenada en base de datos, y las bandas y planillas se guardan en archivos físicos.

FAV : La información es almacenada en la base de datos CLICOM, los borradores de las planillas se guardan en la estación; las planillas originales y las bandas se envían a Maracay, donde se tienen a mano los últimos diez años, mientras que el resto está en archivo muerto. Las bandas son microfilmadas.

FONAIAP: : Almacenan la información en base de datos; algunas estaciones cuentan con computador. La transcripción de la información está atrasada.

MARNR: : El MARNR cuenta con dos niveles temporales de datos almacenados, mensual y diario. El banco mensual está en Caracas, mientras que el banco diario está en Caracas (todo el país) y cada región posee sus datos, ya que todas cuentan con computador.

En las regiones permanecen las bandas y copias de las planillas de evaluación, mientras que a nivel central se envían los originales, así como los diskettes con la información diaria ya transcrita en zona.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) En general, se observó una relativa uniformidad en cuanto a los métodos de cálculo de la mayoría de los parámetros (por ej., temperatura media diaria como el promedio de los 24 valores horarios de las 0:00 a las 24:00), pero en cambio se detectó que existe una gran diversidad en los criterios utilizados para evaluar las bandas.
- 2) En general, los parámetros que presentan mayor diversidad de criterios de evaluación son la insolación (Heliofanógrafo) y el viento (Anemocinemógrafo).
- 3) En general, los parámetros que presentan menor diversidad de criterios de evaluación son la precipitación y la temperatura (Termohigrógrafo).
- 4) Entre los organismos es difícil establecer paralelismos estrechos, excepto entre CAGIGAL y FAV; el organismo que presenta mayores diferencias tanto en criterios como en métodos de cálculo es EDELCA.
- 5) Para la banda del Termohigrógrafo, los organismos pueden agruparse así : FAV, FONAIAP y MARNR miden todos valores horarios sobre la hora justa, y obtienen medias diarias como el promedio de los 24 valores del día civil (0:00 a 24:00). CAGIGAL hace lo mismo, pero miden las horas justas sobre curvas corregidas con 8 valores del psicrómetro. EDELCA no obtiene valores horarios, y la media diaria se calcula como el promedio de las 3 mediciones del psicrómetro.
- 6) Para la banda del Actinógrafo, los organismos se agrupan así : CAGIGAL, EDELCA, FAV y MARNR, que calculan valores horarios por compensación de áreas y la media diaria como la sumatoria de los valores correspondientes del día civil multiplicada por un factor. FONAIAP no obtiene valores horarios, sino que calcula el área bajo la curva por planimetría.
- 7) Para la banda del Heliofanógrafo, todos los organismos calculan la insolación diaria como la sumatoria de las insolaciones horarias, pero se encontraron muy diversos criterios para evaluar dicha insolación horaria, especialmente en los casos de puntos aislados y ahumados (quemadas ligeras); en general, CAGIGAL y parte de los observadores del MARNR usan unos criterios, EDELCA, FAV y FONAIAP usan otros, y algunos observadores del MARNR utilizan un tercer grupo de criterios, según el Manual de Observadores-MOP.
- 8) Para la banda del Anemocinemógrafo se encontraron las mayores diferencias, tanto en el número de parámetros calculados como en la forma de evaluarlos. EDELCA es el organismo con criterios de evaluación más diferentes, ya

que calcula las velocidades horarias en base a las velocidades instantáneas, además de considerar como calmas todas aquellas velocidades menores de 1.5 m/s. CAGIGAL, FAV y MARNR calculan la velocidad horaria como recorrido sobre tiempo, aunque varía el recorrido considerado. FONAIAP no calcula velocidades horarias. En cuanto a la velocidad media diaria, CAGIGAL, EDELCA y FAV la calculan como el promedio de los 24 valores horarios del día civil (0:00 a 24:00), mientras que FONAIAP y MARNR la calculan como el recorrido diario del día civil (0:00 a 24:00) sobre tiempo. Cada organismo usa criterios diferentes para el cálculo de los valores horarios por compensación de áreas.

- 9) Para la banda del Pluviógrafo se encontró que todos los organismos usan exclusivamente pluviógrafos de balancín, excepto MARNR, que también utiliza los de sifón. CAGIGAL, FAV y FONAIAP utilizan bandas diarias, mientras que EDELCA y MARNR usan también bandas semanales y mensuales. Todos los organismos calculan precipitación horaria y la diaria como la sumatoria de los 24 valores del día civil (0:00 a 24:00). Varios de los organismos calculan también la precipitación de 8:00 a 8:00 (PR), especialmente el MARNR, que almacena en su banco de datos ambas precipitaciones.
- 10) Para la Tina de Evaporación, los organismos pueden agruparse así : CAGIGAL y FAV, dos mediciones y cálculo de evaporación de 8:00 a 8:00; EDELCA, dos mediciones y cálculo e evaporación de 20:00 a 20:00; FONAIAP y MARNR, una medición, cálculo de evaporación de 8:00 a 8:00. Existen diferencias entre los organismos sobre a cuál día se asigna el valor de evaporación.
- 11) Al analizar los resultados de las evaluaciones de bandas realizadas en el Taller, se observa que en general, los valores medios diarios obtenidos son muy parecidos en todos los organismos, mostrando bajos coeficientes de variación. El organismo con valores más disímiles fué EDELCA. Los parámetros con resultados más disímiles fueron evaporación y viento, y los parámetros con resultados más similares fueron precipitación y temperatura diaria.
- 12) No se analizaron en el Taller, por falta de tiempo, las diferencias entre los valores horarios.
- 13) En cuanto a la organización de la recolección de datos, los organismos con problemas logísticos mayores son EDELCA y MARNR, ya que manejan estaciones en las que no existe personal a tiempo completo y en áreas de difícil acceso, por lo que aunque poseen un sistema de revisión de equipos con frecuencia quincenal a mensual, el aparato puede sufrir daños en ese lapso, por lo que se pierden los datos. Además, especialmente en el caso del MARNR, el cronograma de visitas cada 15 días, una para corte de

bandas y otra para revisión del equipo, no siempre puede cumplirse satisfactoriamente.

- 14) El organismo con un sistema de control de calidad más severo es la FAV. En cuanto al almacenamiento, todos los organismos cuentan con bancos de datos más o menos actualizados. El organismo que presenta mayores problemas en este aspecto es FONAIAP.
- 15) Se recomienda que cada organismo realice un estudio sobre la variabilidad interna en cuanto a métodos de evaluación y cálculo.
- 16) Se recomienda la elaboración de un trabajo de comparación estadística de todos los parámetros medidos por todos los organismos, tanto a nivel horario como diario, a fin de determinar si los resultados son significativamente diferentes o no. Sería conveniente crear un equipo de trabajo, seleccionar 2 ó 3 estaciones de diferentes zonas climáticas, y que el equipo calcule para dichas estaciones todos los parámetros utilizando todos los métodos descritos en el Taller. El equipo podría estar formado por un evaluador de cada organismo, y el análisis podría realizarse para 2 meses, uno de época seca y otro de húmeda.
- 17) En el caso de que del trabajo de comparación se concluya que existen diferencias significativas en los resultados de la evaluación de las bandas, se recomienda la realización de un nuevo Taller, de por lo menos una semana de duración, con participación de profesionales de todos los organismos, para decidir cuál de los métodos de evaluación debe ser el aplicado en todos los organismos.
- 18) Los asistentes al Taller recomendaron la realización de una reunión anual, donde se discutiría sobre los nuevos aparatos, las formas de evaluación correspondientes, etc., a fin de ampliar el contacto entre los organismos que trabajan con parámetros climáticos.

TABLA N° 1

VALORES OBTENIDOS DE LA EVALUACION DE BANDAS UTILIZANDO DIFERENTES METODOS

INSTITUCION	T MEDIA (fC) BANDA SEMANAL	HR MEDIA (%) SEMANAL	T MEDIA (fC) BANDA DIARIA	HR MEDIA (%) DIARIA	RADIACION (mm) BANDA DIARIA	RADIACION (cal/cm2) DIARIA	INSOLACION (horas) DIARIA	EVAPORACION (mm) DIARIA
CAGIGAL	24.3	72	26.7	69	540	356	8.4	-
EDELCA	25.9	62	26.6	73	556	375	8.5	-
FAV	-	-	26.7	75	-	367	8.5	-
FONAIAP	-	-	26.9	72	-	-	8.4	8.5
MARNR 1	24.2	71	26.7	72	568	383	7.8	3.2
MARNR 2	24.3	71	26.7	73	568	383	8.4	3.2
MARNR 3	24.3	71	26.7	72	566	389	8.4	8.4
MEDIA D.S. C.V.(%)	24.6 0.7 2.96	69.4 4.2 5.99	26.7 0.1 0.34	72.3 1.8 2.49	559.6 12.0 2.15	375.5 12.2 3.26	8.3 0.2 2.92	5.8 3.0 52.04

TABLA N° 2

PARAMETROS DE VIENTO ANALIZADOS EN CADA INSTITUCION Y VALORES DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS

VEL. DIREC. HORARIA (m/s)	DIREC. HORARIA	V. MAX INSTANT. (m/s)	DIREC. INSTANT.	V. MEDIA DIARIA (m/s)	DIREC. PREVA	RECOR. (Km)	V. MEDIA DIARIA (Km/h)	DIRECCION PREVAL
SI	SI	SI	SI	SI	SI	107.6	-	SSE
SI	SI	SI	SI	SI	SI	107.8	2.5	S
SI	SI	SI	SI	SI	SI	107.7	1.2 m/s	ESE (110°)
NO	SI	NO	NO	SI	SI	112	4.6	S
SI	SI	SI	SI	SI	SI	107	4.5	ESE
SI	SI	SI	SI	SI	SI	108	4.5	ESE
SI	SI	SI	SI	SI	SI	108	4.5	ESE
-	-	-	-	-	-	108.3	4.2 *	-
-	-	-	-	-	-	1.7	0.8	-
-	-	-	-	-	-	1.54	19.62	-

\* Para calcularla se transformó el valor FAV a Km/h

PARAMETROS DE PRECIPITACION ANALIZADOS EN CADA INSTITUCCION  
Y VALOR DE LA PRECIPITACION DIARIA

INSTITUCCION	TOTAL (mm) DIARIA	TOTAL (mm) HORARIA	TOTAL (mm) 6 HORAS	INTENSIDAD (MINUTOS)	INTENSIDAD (HORAS)	TOTAL (mm) DIARIA
CAGIGAL	SI	SI	NO	5-10-15-30-45	1 A 24	33.2
EDELCA	SI	SI	SI	15 - 30	1-2-3-6-9-12-24	33.2
FAV	SI	SI	NO	5-10-15-30-45	1 A 24	33.0
FONAIAP	SI	SI	NO	10	-	33.0
MARNR 1	SI	SI	NO	5-10-15-30	1-2-3-6-9-12-24	33.4
MARNR 2	SI	SI	NO	5-10-15-30	1-2-3-6-9-12-24	33.4
MARNR 3	SI	SI	NO	5-10-15-30	1-2-3-6-9-12-24	33.2
MEDIA	-	-	-	-	-	33.2
D.S.	-	-	-	-	-	0.2
C.V.(%)	-	-	-	-	-	0.49

TABLA N° 4

UBICACION DE METODOS COMUNES DE EVALUACION POR ORGANISMOS

APARATO	ORGANISMO	METODO DE EVALUACION	PARAMETROS OBTENIDOS	METODO DE CALCULO
TERMOHIGROGRAFO	CAGICAL	BANDA CORREGIDA CON 8 MEDIDAS DE PSICROMETRO. VALORES OBTENIDOS SOBRE LAS HORAS JUSTAS NO USAN BANDA TERMOHIG. / TRES MEDIDAS AL DIA DEL PSICROMETRO	TEMPERATURAS Y HUM. RELATIVAS HORARIAS Y MEDAS DIARIAS TEMPERATURAS Y HUM. RELATIVAS MEDAS DIARIAS	PROMEDIO 24 VALORES HORARIOS PROMEDIO 3 VALORES HORARIOS
	FOVAIAP MARNR	VALORES MEDIDOS EN HORAS JUSTAS	TEMPERATURAS Y HUM. RELATIVAS HORARIAS Y MEDAS DIARIAS	PROMEDIO 24 VALORES HORARIOS
	CAGICAL EDELCA FAV	COMPENSACION DE AREAS HORARIAS MULTIPLICACION POR FACTOR DE DEPENDENTE DE CADA APARATO	RADACION TOTAL DIARIA	SUMATORIA 24 VALORES HORARIOS
ACTINOGRAFO	FOVAIAP MARNR	PLANIMETRIA AREA BAJO LA CURVA VALOR EN DECIMAS DE HORA / EN CASO DE PUNTOS, AGRUPAMIENTO IMAGINARIO Y ASIGNACION DE UN VALOR EQUIVALENTE EN DECIMAS	INSOLACION TOTAL DIARIA	SUMATORIA VALORES HORARIOS
	CAGICAL MARNR	VALOR EN DECIMAS DE HORA / EN CASO DE PUNTOS, VER INFORME	INSOLACION TOTAL DIARIA	SUMATORIA VALORES HORARIOS
HELIOFANOGRAFO	CAGICAL FAV	MEDIDO EN FRACCION DE Km RECORRIDO Y COMPENSACION AREA	RECORRIDO HORARIO Y DIARIO VEL. Y DIR. HORARIAS VEL MED. DIARIA / DIR. PREVALEC. VEL MAX INSTANT. / DIR. ASOCIADA	SUMATORIA 24 VALORES HORARIOS DIST/10 ANTES HORA JUSTA PROM 24 VALORES HORARIOS MOD PUNTUAL
	EDELCA FAV FOVAIAP	MEDIDO EN FRACCION DE Km COMPENSACION AREAS EN VEL INSTANTANEAS	VEL. Y DIR. HORARIAS -- VEL MED. DIARIA / DIR. PREVALEC. VEL MAX INSTANT. / DIR. ASOCIADA	SOBRE LOS TRAZOS CONTINUOS 5 ANTES Y DESPUES HORA JUSTA PROM 24 VALORES HORARIOS MOD PUNTUAL
	FOVAIAP	MEDIDO EN FRACCION DE Km RECORRIDO Y COMPENSACION AREA	RECORRIDO HORARIO Y DIARIO DIRECCIONES HORARIAS VEL MED. DIARIA / DIR. PREVALEC. RECORRIDO HORARIO Y DIARIO VEL. Y DIR. HORARIAS	SUMATORIA 24 VALORES HORARIOS DIR. SOBRE LA HORA JUSTA RECORRIDO DIARIO 24 h. MODA
	MARNR	MEDIDO EN Km ENTEROS RECORRIDO Y COMPENSACION AREA	RECORRIDO HORARIO Y DIARIO VEL. Y DIR. HORARIAS VEL MED. DIARIA / DIR. PREVALEC. VEL MAX INSTANT. / DIR. ASOCIADA	SUMATORIA 24 VALORES HORARIOS DIST/ h y COMPENSAC. DE 60 RECORRIDO DIARIO 24 h. MODA PUNTUAL
PLUVIOGRAFO	TODOS CAGICAL FAV	TODOS USAN EL METODO CLASICO MARNR USA FACTOR CORREC. SIFON	PRECIPITACION HORARIA Y DIARIA DIFERENTES INTENSIDADES ***	SUMATORIA 24 VALORES HORARIOS
	EDELCA	TODOS USAN EL METODO CLASICO	MEDIDA A 20 AVER Y A 8 HOY SE ASIGNA A AVER MEDIDA A 8 HOY Y A 20 HOY SE ASIGNA A HOY	SUMATORIA 2 VALORES DIARIOS SUMATORIA 2 VALORES DIARIOS
TINA TIPO A	FOVAIAP MARNR	TODOS USAN EL METODO CLASICO	MEDIDA A 8 HOY SE ASIGNA A AVER	UN SOLO VALOR DIARIO

\* Hay algunos casos de observadores que utilizan los criterios del Manual de Observadores del MOP (ver texto del Informe)

\*\* Si hay tablas en las plumillas de vel. instantanea, la vel. horaria se calcula como distancia/tiempo, con distancia igual al recorrido de 1/2 hora antes y 1/2 hora después de la hora justa

\*\*\* Ver tabla de análisis de precipitación