

01



ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED
DE ALERTAS EN EL AREA DE
INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ

BOGOTA , Febrero de 1985

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA
DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

C O N T E N I D O

- I. Inventario de estaciones
- II. Aspectos Meteorológicos
- III. Aspectos Hidrológicos
- IV. Estaciones en proyecto
- V. Automatización de la Red de Alertas
- VI. Recomendaciones

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

I. INVENTARIO DE ESTACIONES

Con el fin de tener una idea del cubrimiento, tanto meteorológico como hidrológico, se efectuó un inventario de estaciones para las cuencas de los ríos Gualí, Azufrado, Lagunilla, Recio y Molinos quedando resumidos los resultados en la siguiente tabla:

<u>Nombre</u>	<u>Cuenca</u>	<u>Municipio</u>	<u>Lat.</u>	<u>Long.</u>	<u>Elev.</u>	<u>Tipo</u>
La Sierra	Recio	Lénida	0448	7456	477	P
Murillo	Recio	Líbano	0453	7511	2960	P
Villahermosa	Lagunilla	Villahermosa	0502	7507	2025	P
Hda. García	Lagunilla	Lénida	0451	7454	410	P
Hda. La Florida	Lagunilla	Armero	0456	7449	340	P
La Trinidad	Recio	Líbano	0455	7504	1430	P
Líbano	Recio	Líbano	0456	7504	1585	P
Bocatoma C.Norte	Recio	Ambalema	0448	7450	340	P
La Esperanza	Recio	Lénida	0451	7456	420	P
Chorrillo	Recio	Ambalema	0450	7449	355	P
Iguacitos	Recio	Lénida	0451	7452	375	P
Boquerón	Recio	Ambalema	0449	7451	405	P
Bocatoma Central	Recio	Ambalema	0448	7449	310	P
Gamba	Recio	Ambalema	0449	7446	320	P
Aisapia	Recio	Ambalema	0451	7447	310	P
El Mangón	Recio	Lénida	0449	7455	450	P
Balmoral	Recio	Lénida	0448	7454	415	P
Piedras Negras	Recio	Ambalema	0446	7448	305	P
Sta. Isabel	Recio	Sta. Isabel	0443	7506	2091	C
Villahermosa	Lagunilla	Villahermosa	0503	7508	2025	O
La Trinidad	Recio	Líbano	0455	7504	1430	O
La Guirra	Lagunilla	Lénida	0449	7456	500	O
La Nueva	Recio	Lénida	0448	7459	470	L
El Edén	Gualí	Frosno	0513	7503	1350	P
Isolina-Honda	Gualí	Honda	0512	7446	196	P
Auto. Manabuita	Gualí	Manabuita	0512	7439	475	S
Pte. López	Gualí	Honda	0512	7444	194	L
Poboyal	Molinos	Villamaría	0457	7529	2220	P

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

La Travesía	Gualí	Villamaría	0501	7526	3100	PM
La Pica	Molinos	Villamaría	0455	7528	2600	PM
Montenegro	Molinos	Villamaría	0457	7528	2420	PM
Las Brisas	Molinos	Villamaría	0456	7521	4150	CP

II. ASPECTOS METEOROLOGICOS

Las características montañosas de la región exigen un cubrimiento apropiado a todos los niveles. Como puede verse en la tabla y en el mapa adjunto, las cuencas de los ríos citados anteriormente se encuentran adecuadamente atendidas siendo la densidad mayor en la parte baja del río Recio. Esto último obedece a necesidades específicas de proyectos especiales que lleva a cabo el HIMAT en esta zona.

En lo que se refiere a la red de vigilancia, se instalarán pluviómetros en aquellas estaciones que sean incluidas dentro de la red de alertas como se verá más adelante.

III. ASPECTOS HIDROLOGICOS

Debido a las características morfológicas de la región, citadas anteriormente, y dado que esta no es una zona usualmente afectada por inundaciones ni fenómenos similares, la necesidad de tener varias estaciones hidrométricas a lo largo del cauce no ha sido grande. Por tal motivo, en estas corrientes se tienen estaciones para registro de niveles y su control en las partes bajas y cerca de su desembocadura.

IV. ESTACIONES EN PROYECTO

A raíz de los recientes y catastróficos hechos, se hace imperiosa la necesidad de contar con estaciones de registro en lugares altos de las cuencas con capacidad para suministrar información tan rápida como sea estable y de esta manera proporcionar a las poblaciones ribereñas el tiempo suficiente para tomar las medidas necesarias y evitar problemas mayores.

Por tal motivo, el HIMAT, a través del Programa de Alertas Hidrometeorológicas, ha decidido instalar estaciones de Alertas así:

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

a. Ríos Gualí y Azufrado

Estos ríos se encuentran actualmente atendidos por funcionarios de la Cruz Roja de Casabianca las 24 horas del día.

1. Río Azufrado

Se encuentra localizada esta estación 100 metros abajo del puente sobre la carretera que de Villahermosa conduce a Casabianca.

En este lugar se hallan instalados tramos de mira para medición de flujos de lodo; las mediciones de nivel se hacen actualmente de manera rudimentaria introduciendo una vara graduada en la corriente de agua. Por este motivo, el HIMAT instalará tramos de mira para poder realizar adecuadamente estas mediciones.

En lo que se refiere a transmisión de datos de nivel, esta se efectúa habitualmente a través del sistema de comunicación de la Cruz Roja con destino a Líbano, Ibagué y Manizales.

Con el objeto de evitar duplicación de esfuerzos, inicialmente se instalaría un radio de HIMAT aquí dado que es posible obtener dicha información, por la regional de HIMAT en Ibagué y retrotransmitida a Bogotá a través de la red de radios de Alertas Hidrometeorológicas. Debe aclararse, sin embargo, que los sitios han sido escogidos teniendo en cuenta la posibilidad de instalación de antenas para radios de HIMAT en el supuesto de que por algún motivo no se pueda contar con la red de la Cruz Roja.

2. Río Gualí

Esta estación se encuentra localizada en el sitio La Graciela, aproximadamente a 10 Km de Casabianca sobre la vía a Líbano.

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

Igualmente serán instaladas miras para medición de nivel y un pluviómetro en este sitio y la transmisión de información se hará como se describió anteriormente.

b. Río Lagunilla

La estación se encuentra localizada aproximadamente a 15 Km de Murillo en el cruce sobre el Lagunilla en la vía que conduce al Nevado del Ruiz. Actualmente se encuentra atendida por funcionarios de la Cruz Roja de base en el sitio denominado Rosarito.

Al igual que para las estaciones sobre el Gualí y el Azufrado, se instalarán tramos de mira y un pluviómetro. La transmisión de datos será también a través del Sistema de la Cruz Roja.

c. Río Molinos

La estación se encuentra situada en el cruce de la carretera que de Villamaría conduce al Nevado del Ruiz y el río Molinos, en el sitio denominado Montenegro.

En este lugar se instalarán tramos de mira y un radio de la red de Alertas con las siguientes características:

- Transceptor HF-SSB Banda Lateral Singular
- Potencia de Salida 100 W PEP
- Micrófono de mano
- Capacidad de 4-6 canales de operación simultánea
- Alimentación 110 V 60 Hz.
- Banda de frecuencia 2-17 MHz
- Antena dipolo multicanal para 100 W con sistema automático de sintonía incorporado o aparte.
- Cables conectores y accesorios
- Manuales de operación en español

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

El equipo será operado por habitantes de la zona (como lo son la mayoría de las estaciones de la red de alertas) y transmitirá su información directamente a Bogotá o a los Subcentros del HIMAT en la Unión (Valle) o Ibagué de donde serán retransmitidos a Bogotá.

Cabe anotar que dado que las oficinas regionales del HIMAT y las oficinas centrales no laboran en las horas de la noche, podría pensarse en habilitar un canal con una frecuencia que pueda ser recibida por el Centro Vulcanológico en Manizales o en su defecto instalar un radio de HIMAT allí mismo.

d. *Ver Nota Por escrito*

V. AUTOMATIZACION DE LA RED DE ALERTAS

El ideal de una red de detección temprana de eventos amenazantes es que esta fuera totalmente automatizada y sin intervención de humanos. Hay infinidad de sistemas por medio de los cuales se puede automatizar una red pero en el HIMAT, trabajamos en base a tres, los cuales consideramos podrían llegar a ser los óptimos.

1. Sistema de microondas, VHF, UHF

Este sistema contaría (en el caso del Nevado del Ruiz) con las estaciones y los sensores especificados en la lista anexa y operaría de la siguiente manera:

- a. Medición de los diferentes parámetros por los sensores de cada estación.
- b. Transmisión de los datos hacia estaciones receptoras las cuales, a su vez, transmiten a Manizales y Bogotá.

La mayor ventaja de este sistema es la posibilidad de tener un canal en una estación repetidora lo cual anularía por completo el sistema.

ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA RED DE ALERTAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL NEVADO DEL RUIZ.

2. Sistema de transmisión por satélite

Para este sistema las estaciones y los sensores serían los mismos que en el caso anterior y su manera de operación sería la siguiente:

- a. Medición de los diferentes parámetros en cada estación.
- b. Transmisión de los datos a un satélite.
- c. Transmisión del satélite a receptores en Manizales y Bogotá.

La mayor desventaja de este sistema es la posibilidad de contar con un canal en un satélite y el estar sometido al paso del satélite sobre la estación receptora para poder recibir la información (para Colombia se tienen dos pases diarios del satélite).

3. Sistema de transmisión "Meteor Scatter"

Igual que los sistemas anteriores, los sensores y las estaciones son los mismos. Este sistema utiliza la huella ionizada creada por meteoritos al entrar en la atmósfera terrestre para hacer rebotar en ellas las señales emitidas por las estaciones y captadas por una unidad receptora central con capacidad para recibir señales de estaciones que se encuentren hasta a 2000 Km de distancia.

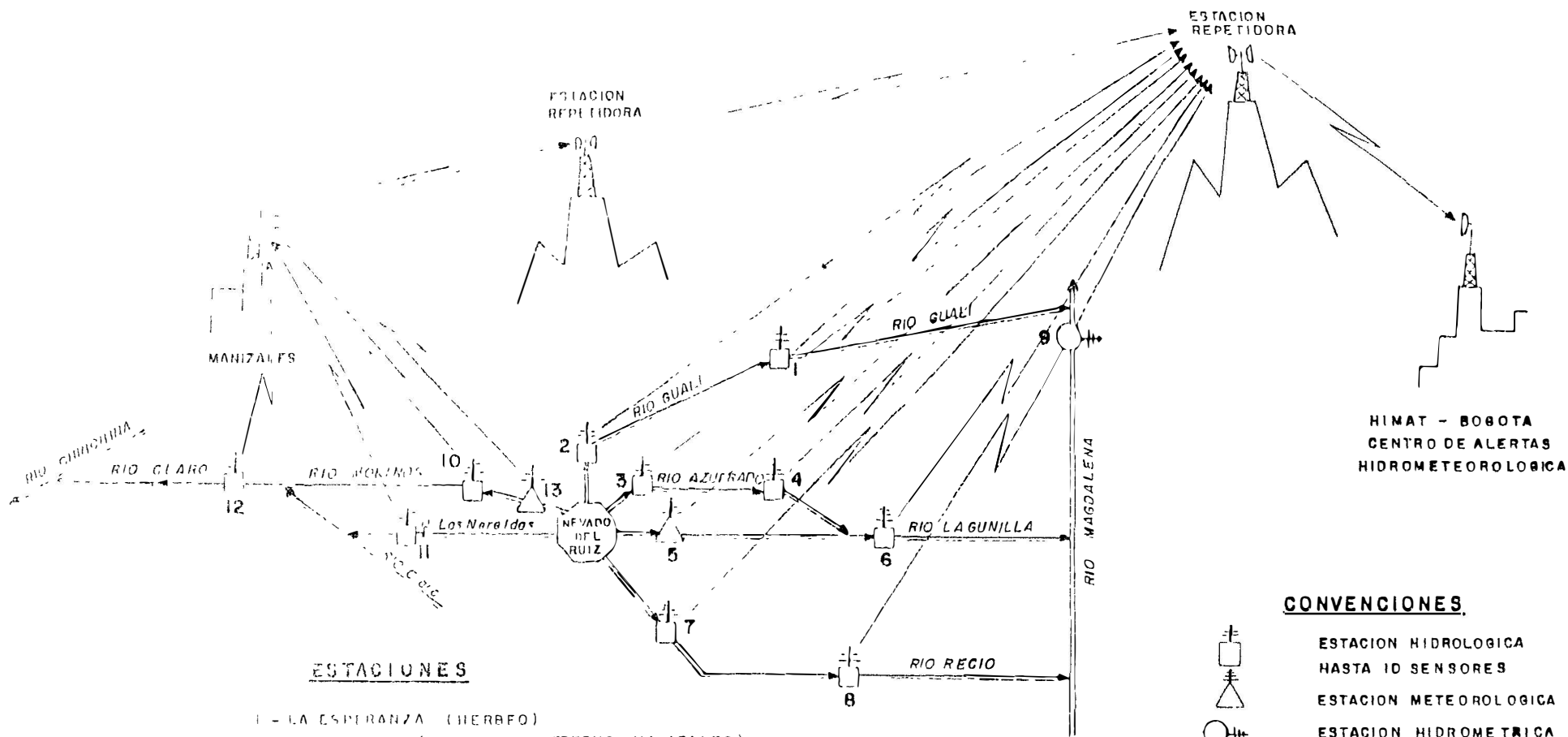
Como se puede deducir fácilmente, este sistema tiene pocas desventajas de tipo técnico.

En un largo, el costo del sistema es elevado y, por ende, se convierte en una desventaja prominente.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es evidente la necesidad de contar con estaciones de alertas, especialmente en las partes altas de los ríos en cuestión.
2. En una etapa inicial, debe aprovecharse los sistemas ya establecidos por otras entidades y evitar la duplicidad de actividades.
3. De ser posible, se debe buscar la manera de automatizar las estaciones del área de influencia del nevado del Ruíz, dado que estas pueden ser emplazadas en lugares de difícil acceso y su respuesta es más confiable y rápida que los equipos convencionales con los cuales se está trabajando.

OAB/rg



ESTACIONES

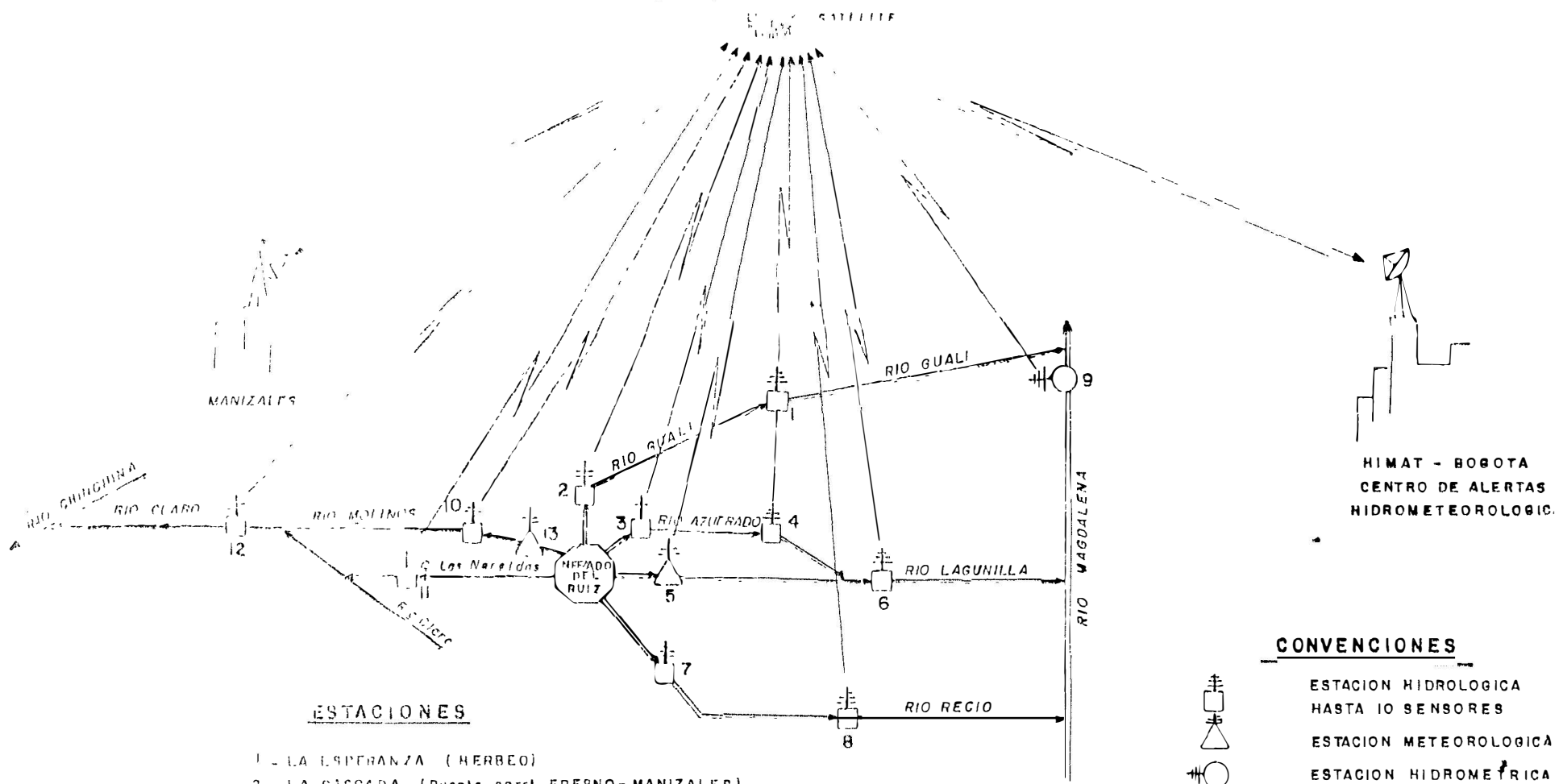
- 1 - LA ESPERANZA (HERBEO)
- 2 - LA CASCADA (Puente carril FRESNO - MANIZALES)
- 3 - EL PULNIT (Sobre carril FRESNO - MANIZALES)
- 4 - CASABIANCA
- 5 - LA CABAÑA (Puente carril FRESNO - MANIZALES)
- 6 - SIRPE (Líbano aguas abajo confluencia R AZUFRADO)
- 7 - EL OSO
- 8 - LA ESTRELLA (MORILLO)
- 9 - ARRANCAPLUMAS (HONDA)
- 10 - LAGUNA RAJA (MORTENEGRO)
- 11 - EL TERMINAL (Aguas confluencia R. CLARO)
- 12 - STO DOMINGO (MIRAFLORES)
- 13 - EL REFUGIO

CONVENCIONES

- ESTACION HIDROLOGICA HASTA 10 SENSORES
- ESTACION METEOROLOGICA
- ESTACION HIDROMETRICA
- TRANSMISION
- CORRIENTE

FIGURA No 6






HIMAT	DIVISION DE HIDROLOGIA SECCION HIDROLOGIA APLICA
SISTEMA DE TRANSMISION MICROONDAS VHF, UHF	
PROGRAMA ALERTAS HIDROMETEOROLOGICAS	
Elaboró H. Guzman A.	Dibujó. I. S. F.
Revisó G. Chiffo B.	Fecha Nov. 1985



ESTACIONES

- 1 - LA ESPERANZA (HERBEO)
- 2 - LA CASCADA (Puente carril FRESNO-MANIZALES)
- 3 - EL PUENTE (Sobre carril FRESNO)
- 4 - CASABIANCA
- 5 - LA CABAÑA (Puente carril FRESNO-MANIZALES)
- 6 - SIRIM (Libano agua abajo confluencia R AZUFRAO)
- 7 - EL OSO
- 8 - LA ESTRELLA (MURILLO)
- 9 - ARRANCAPUEBLOS (BOGOTÁ)
- 10 - LAGUNA AJÁ (MONTENEGRO)
- 11 - EL TERMINAL (Antes confluencia R CLARO)
- 12 - SIO. DOMINGO (MIRAFLORES)
- 13 - EL REFUGIO

CONVENCIONES

-  ESTACION HIDROLOGICA
HASTA 10 SENSORES
-  ESTACION METEOROLOGICA
-  ESTACION HIDROMETRICAS
-  TRANSMISION
-  CORRIENTE




HIMAT - BOGOTÁ
CENTRO DE ALERTAS
HIDROMETEOROLOGIC.

HIMAT	DIVISION DE HIDROLOGIA SECCION HIDROLOGIA APLICA	
	SISTEMA DE TRANSMISION POR SATELITE	
PROGRAMA ALERTAS HIDROMETEOROLOGIC		
Elaboró: H. Guzmán A.	Dibujó: I. S. F.	
Revisó: G. Chitiva B.	Fecha: Nov/81	

EQUIPO NECESARIO PARA UN SISTEMA AUTOMATICO DE ALERTAS

I VIA SATELITE

1. Estaciones automáticas necesarias

- a. Dos estaciones meteorológicas ()
con sensores de:
Precipitación
Temperatura de aire
Humedad relativa
Velocidad y dirección del viento
Radiación solar
Temperatura del suelo a profundidades de: 0.05, 0.50, 1.00, 20.00, 30.00 y 50 metros.
- b. Una (1) estación Hidrométrica ()
con sensores de:
Niveles de agua
Velocidad de la corriente
Temperatura del agua
Conductividad, Ph y oxígeno disuelto
Precipitación
Temperatura del aire
Humedad relativa
Velocidad del viento
Radiación solar
- c. Diez (10) estaciones hidroiógicas ()
con sensores de:
Niveles de agua
Velocidad de la corriente
Temperatura del agua
Conductividad eléctrica, Ph, oxígeno disuelto
precipitación
- d. Tres (3) cuadrifrecuencias: Convierte los datos del sensor en formas digitales para la transmisión.

- e. Sistema de transmisión de datos a una central en cada una de las estaciones automáticas.

2. Receptor de Datos } *Depende del sistema de transmisión en cada caso*

3. Computador para simulación de eventos y efectuar pronósticos } *de requisitos
depende en
h. t. h. s. Meteor.
sea otro.*

VIA MICROONDAS, VHF ó UHF

Equipo semejante a vía satélite, pero el enlace se efectúa mediante repetidoras.

*requisitos
depende*
NOTA: Se requiere asesoría en consecución y operación de equipos.

Programa de Alertas Micrometeorológicas, Sección Hidrología Aplicada

Gotá, noviembre 21 de 1985