

DHM

## PLAN DE MEDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS PARA EL SECTOR DE LA PENILLANURA AL SUR DEL PARALELO 08°20', ENTRE LOS RIOS IGUANA Y MANAPIRE AL NORTE DEL RIO ORINOCO.

### Sinopsis

El sector demarcado por los tres rios y el paralelo mencionados en el acápite, luce como un paño de tierra continuo de características presumiblemente comunes, sito en plena penillanura al sur del estado Guàrico. Numerosos cursos peculiares de la formación (los morichales), drenan la extensión escurriendo de norte a sur, manteniendo sus corrientes de agua durante sequías extremas. A fin de corroborar las premisas atribuidas al mencionado lote y a sus drenajes característicos, se propone el plan de mediciones hídricas y conexas contenido en el presente informe. Algunas de las mediciones sugeridas y la manera de procesar los datos generados, tratan, en la medida de lo posible, de adaptarse a los planes ya en marcha de la re-estructuración de las dependencias responsables del tema, pensando al mismo tiempo en facilitar la aplicación de la información a los propósitos utilitarios de la protección ambiental y del aprovechamiento viable dentro de la superficie general cercana a los 6.000 km<sup>2</sup>. Se ha escogido el morichal de Carapa, espina dorsal de la red de drenajes norte-sur, como sujeto de estudios especiales, por haber detectado que, tanto la cuenca propia como sus cursos tributarios ofrecen a simple vista los elementos edáficos, hídricos y botánicos que serán objeto de la investigación que proponemos en el desarrollo del presente escrito.

### Autoria

Rafael Martinez Monro y Omar Camero Zamora, dos viejos amigos concernidos con el tema, me solicitaron una opinión adicional a las que conocen para calibrar la postura que seguramente tienen en lo que a mediciones sobre la zona mencionada se refiere. Rafael Martinez es el custodio de una de las tareas más difiles que se le puede asignar a un ser humano: detener la destrucción ambiental en marcha y evitar que se amplie el frente de destrucción que por lo vigoroso y versátil de sus acometidas pareciera que supera sus contendientes, los amigos de la naturaleza. Omar Camero es un entusiasta de cualquier emprendimiento que se pueda traducir en el mejoramiento de lo que se dispone, en el embellecimiento del paisaje y en el disfrute solaz del entorno, de la naturaleza. Al solicitar "una opinión más" a quien escribe este informe, pienso que

no buscaban los consejos técnicos para lograr un buen proyecto de mediciones que estoy seguro pueden asegurar con los buenos profesionales y especialistas de nuestros organismos competentes y de nuestras universidades. Sospecho que están pulsando la fibra personal de quien por muchos años trató de demostrar que el punto de partida para la defensa del ambiente es la medición de los elementos que lo componen y lo influyen.

### Introducción

El lote de tierras delimitado de manera fáctica al este del río Manapire y al oeste del río Iguana, al norte del río Orinoco y al sur del paralelo 08°20' N, puede o no ser parte de la formación Mesa. En ese debate añejo no vamos a entrar. Pero el paño continuo de cerca de 6.000 km<sup>2</sup>., de superficie, muestra rasgos comunes en toda su extensión. La medición que se le dedique a este sector de la penillanura deberá dirigirse a la confirmación de la homogeneidad estratigráfica de la unidad geobotánica, a la identificación de las causas de su drenaje peculiar y al establecimiento de lo que es aprovechable y bajo que limitaciones, separando los predios rústicos de los eriales. Las mediciones que se decida incluir en el catálogo de elementos a medirse, deben conformar un programa en el cual la frecuencia de la observación y la extensión (período a cubrir) surjan del concepto de la aplicabilidad. Lo anterior quiere decir que mediciones aisladas, esporádicas, no referenciables carecen de valor y el esfuerzo puede calificarse de poco serio. El juego de elementos a medirse, su frecuencia y su procedimiento deben apuntar hacia la sistematización, término estadístico que obliga a recolectar las observaciones bajo un cierto orden, de una determinada manera y siguiendo un conjunto de instrucciones, para que, en el futuro se sepa interpretarlas y como aplicarlas. Los patrones de los elementos medidos que se puedan producir después de cierto tiempo, señalarán en lenguaje estadístico, la confiabilidad de sus valores. Para preservar los atributos, primero de las observaciones, segundo de las mediciones y tercero de los patrones (despliegues gráficos) de la información obtenida, fue necesario conversar con personas de las dependencias que en el futuro estarán a cargo de las referidas actividades. La gestión precedente nos lleva a confiar en que tanto la metodología de la observación como la instrumentación de que se dispone coinciden con los requerimientos exigibles por la re-estructuración prevista en los planes de la presente administración central, dirigidos a reorganizar y modernizar todos los servicios hidrometeorológicos del país. En cuanto a la frecuencia de la medición y, más tarde, a la conformación de patrones, expresaremos una opinión que

quizà pueda desviarse, sin ser antagònica, de la pràctica comùn de esas dos referencias. La frecuencia de las mediciones estaria severamente adscrita a la ocurrencia natural de algunos elementos y al transcurrir cierto tiempo que nos permita asignarle una confiabilidad aceptable, discontinuarlas y sustituirlas por las mediciones del sistema global. Tomemos como ilustraciòn la medicìon actinica. Es probable que las mediciones de luz solar brillante nos digan en tres o cuatro años la historia completa de la disponibilidad de luz solar directa para los cultivos. Al tener cerca de 1500 mediciones diarias, se decidirà si el programa de medicìon global en la tropòsfera puede suplir las necesidades, sobre todo en cuanto a las predicciones activas, no a las climàticas. Seguramente la respuesta serà afirmativa y el programa de medicìon actinica se detendria, creandò espacio para otras mediciones e investigaciones por parte de las agencias responsables del tema. En la oportunidad que se discutan las mediciones de otros elementos señalaremos y comentaremos sobre alguna desviaciòn con respecto del esquema tradicional, si la hubiere.

#### Las Mediciones

El Gobierno de Venezuela puso en marcha un programa de modernizaciòn de todo el sistema de mediciones hidrometereològicas. El Grupo Republic (TRG) de Arlington, VA, realizò los estudios bàsicos bajo los auspicios de la Agencia Americana para el Desarrollo del Comercio (TDA). Los informes del TRG contienen la descripciòn del proyecto, los diseños pertinentes y los anàlisis econòmicos, necesarios para un esfuerzo tècnico cuya influencia se harà sentir beneficiosamente dentro y fuera de Venezuela. El VENEHMET nos servirà, de èste punto en adelante como referencia, en preparaciòn para la incorporaciòn de las mediciones que se decida hacer sobre el sur del estado Guàrico. En primer lugar nos damos por enterados de que las estaciones comunes, las màs abundante para la cobertura del territorio venezolano, mediran màs de 6 y hasta 18 paramètros. El intervàlo de la capacidad para medir y procesar elementos atmosfèricos, es suficientemente amplio y hasta holgado, para las necesidades de informaciòn del lote cuya exploraciòn climàtica proponemos. En segundo lugar las instalaciones que se hagan hoy dia, antes de iniciar el VENEHMET, pueden funcionar en periodo de prueba hasta tanto se incorporen al programa matriz, sin alteraciòn alguna. En razòn de que el Centro de Pronòsticos y Alertas no està funcionando todavìa, nos acogeremos al procesamiento computarizado en sitio. Las estaciones estan capacitadas para procesar, cada cierto tiempo pre-determinado, sin intervenciòn manual, los datos recolectados. Los

datos registrados y el procesamiento correspondiente se imprimen en una cinta magnética (cassette) que periódicamente se sustituye para reponer su capacidad de almacenamiento y continuar el proceso. Cuando funcione el VENEHMET, la estación puede incorporarse a la recolección satelital y los datos obtenidos hasta la fecha pasan al acopio del CPA para sus pronósticos climáticos zonales.

### Los Elementos a Medirse

El conjunto de elementos climáticos a medirse es el convencional. Lluvia, viento, radiación, horas de luz solar brillante, temperatura ambiente, temperatura del agua en cauces, temperatura de bulbo húmedo, humedad relativa, evaporación, y presión atmosférica, (9 en total). Las instrucciones sobre cómo efectuar la medición están contenidas en los manuales generales del programa general del VENEHMET. Más adelante se destacarán algunas razones para introducir pequeñas desviaciones, en aras de la economía del proyecto de medición local.

### Mediciones Específicas

Para el programa de investigación encaminado a conocer los sistemas de drenaje de la penillanura (los morichales) se proponen las siguientes opciones, las cuales pueden ajustarse sobre la marcha en la medida que se gane conocimiento de la ecología ambiental de esos ecosistemas: durante los primeros 3 años se medirán niveles notables en la cuenca alta no inundable del morichal de Carapa. Los niveles de aguas mínimas (segunda década de mayo), de aguas altas (primera década de agosto) y los alimentados únicamente por aguas subsuperficiales (tercera década de enero), tres niveles en total durante un año, bien pueden aportar los puntos de seguridad para una curva de gastos, que se logra practicando los aforos dentro del cauce (sin desbordes). El nivel de desborde, cuando este ocurra debe registrarse para evitar la aplicación de la curva H vs Q. Las muestras de agua para los análisis físico-químico-bacteriológico se tomarán en las fechas de observación de los niveles notables. Fuera de las cuencas altas de los morichales y en los predios anegables se registrarán los niveles alcanzados por las aguas del anegamiento, así como las fechas de coronación de la inundación y de retiro de las aguas. Entre noviembre y mayo se pueden observar los niveles en los cauces bajos de los morichales, inmediatamente después del retiro de las aguas de inundación, durante la última década del mes

de enero y durante la segunda dècada del mes de mayo, cuando tambièn se recogeràn las muestras de agua para los ya mencionados anàlisis cualitativos. Las mediciones eòlicas son fundamentales para dos actividades que deben desarrollarse en el lote que nos ocupa. Los patrones de viento que se deriven de las mediciones, tanto en la superficie como en niveles alejados del suelo, nos ayudaran a entender los procesos de denudaciòn y de sedimentaciòn de depresiones con arena fina, principalmente en las cuencas de los morichales; igualmente nos servirà para evaluar el potencial energètico de la energia eòlica, lo que puede ser clave para el aprovechamiento de algunos predios no anegables dentro de los limites de la penillanura. Se propone comenzar las mediciones de viento en la superficie en la manera convencional como lo hace la estaciòn automàtica sugerida por el VENEHMET, para la que hay configuraciones disponibles. Màs tarde, cuando el programa matriz estè funcionando, recabar la informaciòn de vientos sobre la superficie (50 a 250 m), para obtener los patrones que nos permitan evaluar la capacidad de transporte eòlico y predecir el periodo durante el cual se puede operar eficientemente una granja de molinos (4 o 5) para producir energia elèctrica en sitio destinada a atender la demanda del desarrollo que pueda ocurrir en el lote coincidiendo con la estaciòn seca.

Con la ayuda de las mediciones a practicarse en este sector de la penillanura y las relaciones que entre estas se establezcan, probabilisticamente obtendremos patrones de ocurrencia que contribuyan a la confirmaciòn de la premisa inicial de èste trabajo, consistente en la apuesta de que el sector es ambientalmente homogèneo y que los paràmetros medidos en puntos ciertos de la extensiòn delimitada inequívocamente, tienen idèntica probabilidad de ocurrencia, por el solo hecho de pertenecer a la misma unidad geoclimàtica. La confirmaciòn de la verdad ambiental presumida partiendo de las analogias entre el paño continuo delimitado, una parte, con la entera penillanura, el todo, extraidas de numerosos estudios que se han hecho sobre èsta ùltima, quedarà establecida o desechada mediante la correspondencia univòca, al conocerse los resultados de las mediciones. Der ser afirmativa la respuesta precedente se habrà logrado soporte tècnico para las extrapolaciòn de muchas relaciones requeridas por el aprovechamiento del sector, sobre todo por la actividad agricola.

La mediciòn actinica, que incluye la extensiòn en horas del dia solar, el nùmero de horas de luz brillante y los lapsos de luz dispersa entre el amanecer y la puesta de sol, seràn de gran utilidad para los cultivos autòctonos de la regiòn, algunos de altos requerimientos de agua (patilla, melòn, caña de azùcar, maiz, mango, merey, pastos, cítricos etc.). La informaciòn serà especialmente ùtil para los diseños genèticos de especies que se acomoden al patròn de los elem-

entos naturales. Como un subproducto de la medición de esta variable, surge la posibilidad de emplear paneles solares en sitio para el procesamiento mecánico de ciertos productos agrícolas con máquinas de CD accionadas por baterías de fácil adquisición. Los jugos de merca, de cítricos, la conservación de la leche bajo refrigeración, la extracción y asado de la almendra de la semilla del merca, el corte de pastos etc., ilustran pero no limitan la aplicación de las máquinas de CD alimentadas por la energía atómica en sitio.

Promover un aprovechamiento agrícola significativo en las áreas no anegables, requiere de la disponibilidad comprobada de ingentes volúmenes de agua. Suponer que las cantidades de agua requeridas están disponibles y pueden ponerse al alcance del aprovechamiento no es descabellado. Por las características de la formación, dentro de la que abundan extensos depósitos de grava y arena gruesa anexas a su condición ribereña con el río Orinoco, se puede anticipar que el acuífero es o se une a la mesa de agua que alimenta al río. Probablemente como acuífero es uno de los más ventajosos, visto desde el punto de vista de su explotación. Los grandes acuíferos del territorio venezolano, el de los valles de Aragua, el de la planicie de Maracaibo y el de Quibor, fueron abatidos en cerca de 50 años de explotación irracional. Sobre ellos ocurrió la violación de la regla de oro para el manejo de esos cuerpos de agua: no se debe extraer más de lo que se recarga, cíclicamente hablando. Aun tomando en cuenta las experiencias citadas, la explotación del acuífero bajo este lote de tierras al sur del estado Guárico puede sostener una actividad agrícola importante, si se instaura que la limitante no es la extracción de agua sino la energía necesaria para lograrla. Aquí es donde cobra valor la hipótesis de captar energía eólica, convertirla en corriente alterna y destinarla a la producción agrícola rentable del lote, primariamente al bombeo de agua subterránea. La amenaza potencial de una sobre-explotación y el consiguiente agotamiento del acuífero puede desecharse con base en la hipótesis de que por ser parte o comunicarse con la mesa de agua del río Orinoco, la ocurrencia de un abatimiento puntual en el acuífero alteraría la geometría de la mesa, lo que es equivalente a asegurar la recarga permanente, a distancias de consideración sin la intervención de tubería, ni trabajos de captación ni maquinaria de impulsión. La idea habría que afinarla revisando cuidadosamente los estudios geológicos y geofísicos eléctricos de las compañías petroleras y de particulares, los cuales están disponibles, además de las pruebas en sitio mediante pozos diseñados para la investigación de posibilidades. En este punto es donde las energías eólica y atómica combinadas pueden otorgarle a un proyecto la categoría de factible al resolver la limitante de mayor peso, que a nuestro juicio, es la

economía de la energía. 20 años atrás el planteamiento de aprovechamiento aquí implícito hubiera resultado extemporáneo. Con los avances tecnológicos ocurridos en la última década en el campo de la generación energética eólica y de su conversión en CA, se puede contar con haber resuelto el impedimento principal de un aprovechamiento cuya rentabilidad no procede sino bajo una disponibilidad de energía a muy bajo costo. Hace unas pocas décadas, la presión demográfica no causaba los temores que empiezan a sentirse hoy, cuando, aun bajo la expectativa de una tasa media de crecimiento que ha probado ser elusiva en la América Latina, Venezuela tendrá más de 38 millones de habitantes en 2035 !.

Un comentario final sobre la producción de corrientes A y D a partir de la energía eólica y de los paneles solares. Hace más de una década, la CVG instaló en el campamento EntreRios sobre el río Caura un juego de paneles solares para producir CD y recargar en sitio las baterías que accionan los malacates para los aforos del Caura y otros ríos cercanos al campamento. Funcionaron por casi cinco años y luego, por falta de mantenimiento, se desecharon. El costo del esquema instalado fue irrisorio de haberse comparado con el costo del viaje aéreo semanal para recoger las baterías exhaustas y traerlas a Cd. Bolívar para ser recargadas. Hoy día, al menos un hacendado del sur del Guárico, cuya propiedad está cerca del lote al que nos referimos, produce CA a partir de un molino de viento. El comentario prueba que los avances tecnológicos aludidos no son extraños al campo venezolano ni a la zona en referencia.

#### El Programa de Investigación

La premisa inicial de la unidad geoclimática no es un postulado; debe ser confirmada. Las mediciones especializadas sobre uno de los componentes más peculiares y menos conocidos, es parte del camino que debe recorrerse. Las relaciones agua-suelo-plantas sobre el morichal así como la estratigrafía sobre la que descansan las estructuras superficial y sub-superficial de estos sistemas ecológicos aunadas a las mediciones en el cauce y con el soporte de las mediciones hidrometeorológicas concurrentes, forman un programa de investigación coherente, cuya eficacia se demostrará prontamente. Tal vez sea el primer intento serio por saber qué son los morichales y el porqué de la fragilidad de su entorno. Es necesario obtener dentro de la cuenca del morichal de Carapa, inicialmente, los diferentes perfiles de suelo que correspondan a determinadas situaciones climáticas. El juego de perfiles edáficos pertinentes a la estación seca serían tomados en diciembre, enero, febrero, marzo y abril. Los perfiles

correspondientes a la estación lluviosa se tomarán en junio y julio de cada estación lluviosa. En la cuenca alta no anegable se tomarán perfiles en los meses de setiembre y octubre. Los perfiles se integran con la granulometría, el contenido de humedad del suelo, la temperatura del nivel de muestreo, y el pH de la muestra. Las mediciones que se practiquen en suelos no perturbados y en muestras extraídas de esos suelos deben permitir estimar parámetros como la porosidad, la viscosidad, la retención específica, la conductividad hidráulica, la conductividad específica y, finalmente, lo que se busca, las características de infiltración de los suelos adyacentes al morichal. Las investigaciones bosquejadas pueden desarrollarse en 2 o 3 años.

Paralelamente con las investigaciones para reconocer las relaciones agua-suelo-planta en la cuenca piloto del morichal de Carapa, debe promoverse, en el campo de los estudios botánicos, la conveniencia de repoblar el morichal, replantando los individuos destruidos por la tala y la quema. En la actividad de repoblamiento de las cuencas puede articularse una asociación entre propietarios y organismos de conservación para hacer más eficaz la labor de conservación de las cuencas de los morichales.

Un comentario final a guisa de complemento. El deterioro del ambiente, cuyas muestras más comunes son el aire impuro, las aguas contaminadas y los ruidos, es la lacra más moderna y la que infiere los peores maltratos a la salud personal. Si los daños se reflejan directamente en los ciudadanos, evitarlos o contribuir en su control son tareas cívicas. La protección y la conservación del ambiente son tareas de corte cívico porque el deterioro atenta contra la salud del ciudadano. Es la ciudadanía quien debe estar al frente de las referidas actividades. La falta de tradición institucional quizá imponga que los gobiernos a sus respectivos niveles deban tomar las iniciativas para la conformación de grupos de lugareños, sensibilizarlos para que eviten las quemas, para que no envenenen las aguas si se pretende pescar, para abstenerse de la cacería de especies bajo veda, etc. La gestión de transmitirle a la ciudadanía el sentimiento de cuidar el ambiente para su propio disfrute y beneficio puede ser lento, pero debe comenzarse a la brevedad posible. La legislación de protección de la causa ambiental la forman dos leyes fundamentales, la ley Orgánica del Ambiente y la ley Forestal de Suelos y Aguas. Ambas leyes padecen del síndrome de la indefinición de las responsabilidades y de las competencias de los organismos señalados para diseñar, promover y vigilar los procesos de protección y de conservación ambientales. Cuando se promulgaron las mencionadas leyes no se había creado el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Las responsabilidades y las competencias sobre las acti-

vidades en pro del ambiente les fueron asignadas al Ministerio de Agricultura y Cria, organismo que resalta como el primer objeto de control y de vigilancia en los quehaceres ambientales. Al crearse el MARNR, la anomalia se "corrigió" parcialmente, promulgando el reglamento que le señala las competencias que debe ejercer. Con todo el desabrigo creado por la falta antes anotada, ahora que el guardian ambiental está reconocido para el ejercicio de la competencia legal, el MARNR puede ensayar su aplicación en el caso que nos ocupa. Como ilustración, los artículos 1, 2 y 3 en sus numerales 2, 3, 4 y 8, el artículo 19 y el artículo 20 en sus numerales 1, 2, 3 y 8 y el artículo 35 de la Ley Orgánica del Ambiente otorgan un soporte conceptual apropiado para restringir en la medida de lo posible cualquier actividad en la cuenca y cauce de un morichal hasta cuando se conozca y se entienda el funcionamiento de los mecanismos hidráulicos de los referidos morichales. De la misma manera la Ley Forestal de Suelos y Aguas en sus artículos 2, numerales 1 y 2 y, 3 en sus numerales 2, 3 y 4 y los artículos 52 y 185 del reglamento de dicha ley, le crean a la autoridad cierto espacio para promover un conjunto de medidas para la protección legal que requiere el morichal como expresión ambiental que encuerpa al mismo tiempo las aguas, los suelos y el paisaje. Finalmente, es oportuno destacar que los esfuerzos creadores de conciencia deben incluir la sociedad civil desde su fase inicial, cual es que los propios ciudadanos sean los portadores del mensaje de protección ambiental. Sería un error que personal empleado del gobierno se desplazaran a convencer a los propietarios de fundos y fincas para que le dispenses un trato amigable al ambiente. Sería demostrar que la preocupación, que la responsabilidad es del gobierno, sea central o local, y que las medidas se orientan a solicitar acatamiento de decisiones que involucran el medio ambiente. Lo plausible sería transmitirle a la sociedad civil del entorno que nos ocupa, que llegó el momento de que ellos se eduquen en la materia para llevar de hoy en adelante los mensajes que se precisen para detener la destrucción. Como ciudadanos estan en capacidad de demostrar que no es el gobierno el capitán de la cruzada en favor de ciudar los bosques, los suelos, las aguas y el aire, sino la ciudadanía, que por razones cívicas ha tomado la iniciativa, velando por sus propios intereses. A corto plazo el gobierno puede convertirse en destinatario del mensaje ecológico transmitido por la ciudadanía.

## RESUMEN DE LAS MEDICIONES

MEDICIÓN	COMIENZO año	DURACIÓN años	FRECUENCIA	PROPÓSITO
Niveles de aguas bajas niveles de aguas altas del morichal en su cauce. Niveles de aguas max del anegamiento. Fecha de terminación del anegamiento.	1998	3 a 5	A finales de la estación seca. A comienzos de la estación lluviosa (julio). Segunda década julio. Segunda década nov	Determinar las rela- ciones entre la geome- tría (sección transversal & pendiente) del cauce y su capacidad de transporte (curva de caudales vs profundidad)
Elementos Atmosféricos: lluvia, evaporación, temp seca, temp húmeda, inten- sidad y dirección del viento, radiación solar directa, luz solar brillante y pres- sión de superficie.	1998	5 a 10	Registro permanente con instrumentación automá- tica y procesamiento en si- tío de todos las mediciones recabadas.	establecer magnitudes de referencia (valores típicos de los elementos). Formar las tendencias y patrones de ocurrencia aplicables a la adminis- tración de la actividad agrícola.
Parámetros requeridos para clasificar suelos y relaciones con los ele- mentos físicos y quími- cos de los que son fun- ción: granulometría, textura, pH, porosidad, viscosidad, retención específica, conductividad, conductividad hidráulica, permeabilidad y transmi- sibilidad.	1999	2 a 3	Mediciones con instru- mentación especializa- da prestada al programa para recolectar muestras y analizarlas en sitio, una o dos veces por año.	Establecer las relaciones de suelo-agua-planta pa- ra el caso específico del Morichal de Carapa. Es- Establecer las relaciones propias del flujo subsu- perficial. Establecer los parámetros envueltos en el aprovechamiento de aguas subterráneas.
Muestreo del curso del Morichal, de las aguas subsuperficiales en la cuenca y de las aguas subterráneas del acuífero.	1998	3 a 4	Recolección de muestras bajo instrucciones espe- ciales para los análisis físico-químico-bacterio- lógicos, al comienzo de la estación lluviosa, en el pico de la escorrentía y, mensualmente, de nov a mayo.	Establecer los patrones de calidad de las aguas naturales con miras a es- tablecer el control de ca- lidad y poder detectar la contaminación tanto de las aguas superficiales co- mo la de las aguas sub- terráneas. Aplicación de las aguas subterráneas a los suelos disponibles.

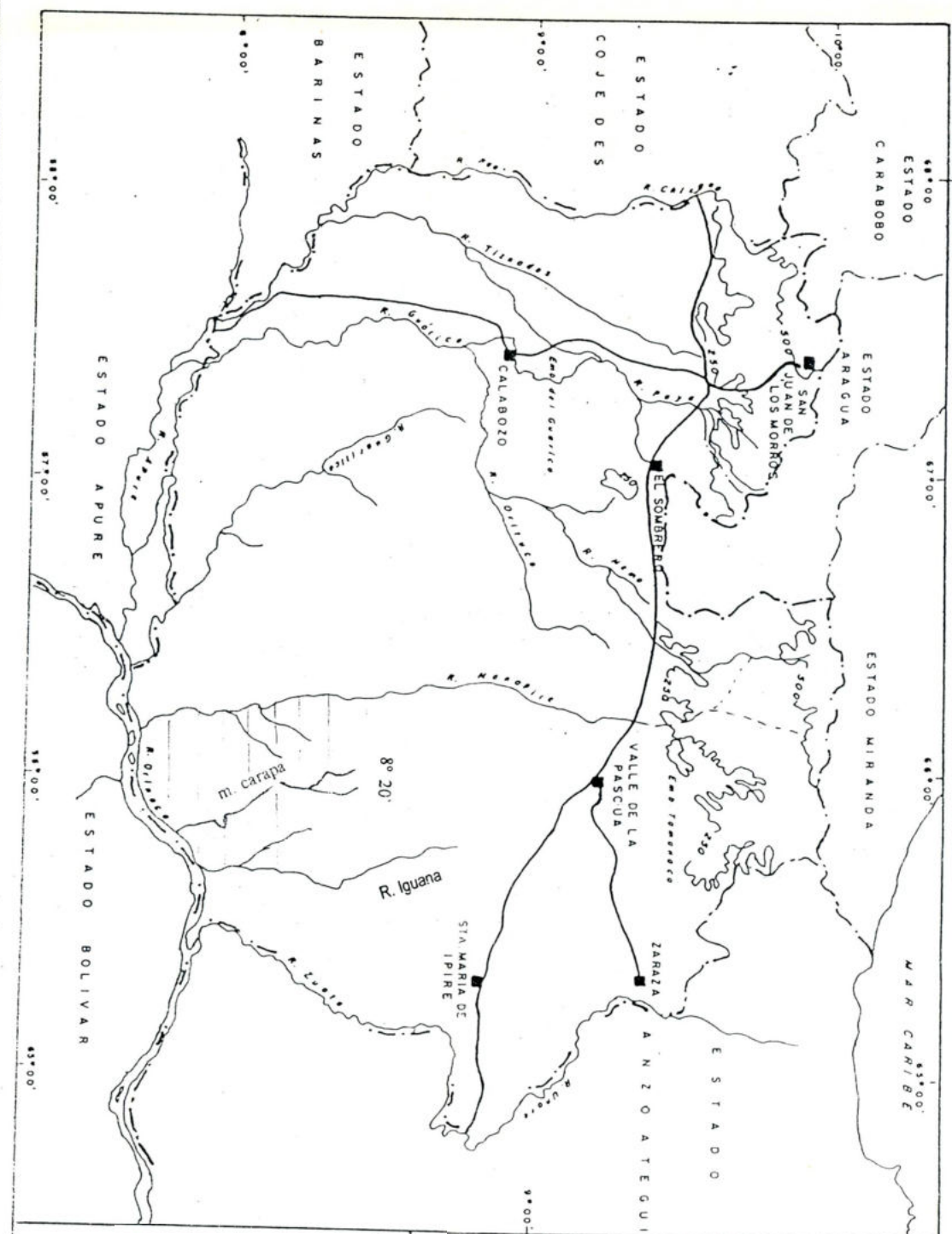
### Recomendaciones

El plan de mediciones que se recomienda es factible, desde el punto de vista de su instrumentación práctica y del manejo de los datos producidos (procesamiento automático en sitio). Igualmente, su concepción utilitaria lo hace aplicable a muy corto plazo. Los medios que se requieren para realizar el programa así como el personal capacitado están disponibles.

Los cambios que sobrevendrán debido a la re-estructuración de los servicios en un futuro cercano están previstos de forma que una vez que el VENEHMET comience a operar, la estación recolectora matriz podrá incorporarse de inmediato al cuerpo de estaciones generadoras de datos que cubrirá todo el país.

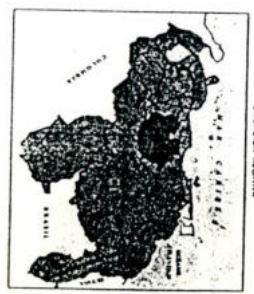
El programa de investigación debe lanzarse prontamente. La Universidad Rómulo Gallegos, actualmente ocupada de investigaciones agropecuarias en la cuenca vecina del río Iguana, así como los propietarios de fundos en la penillanura deben ser invitados a participar como sujetos en la investigación. Los propietarios asentados en la franja que estudiamos deberían organizarse para un eventual aprovechamiento agrícola de ellos y para ellos.





- LEYENDA
- CURVA DE NIVEL
  - DRENAJE
  - CARRETERA
  - CENTRO POBLADO

SITUACION RELATIVA



OIC 1984

## BIBLIOGRAFIA

1. Nordin, Jr., Carl F., y David Pèrez-Hernandez, "Dunas, Ondulaciones y Arenas Vientotransportadas del rio Orinoco en Venezuela y Colombia" U.S. Geological Survey, Water Supply paper 2326 en cooperaciòn con el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, U.S. Government Printing Office, 1989.
2. Bouwer, H., "Mediciòn de campo ràpida de valores de entrada de aire y de la conductividad hidràulica de suelos como paràmetros significantes de anàlisis de sistemas de flujos" Water Resources Reseach, vol 2 # 4, pgs 729-738, 1966.
3. Horton, R.E., "Metòdo simplicado para obtener las constantes de la ecuaciòn de capacidad-infiltraciòn de suelos", Transactions American Geophysical Union, pgs. 575-577, 1942.
4. U.S. Soil Conservation Service, "Demanda de riego por uso consuntivo de cultivos y coeficientes de eficiencia" U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., 1976.
5. Pèrez-Hernàndez, David, "Comportamiento Hidrogeològico y Sensibilidad Ambiental de los Morichales como Sistemas Fluviales", MARNR, Direcciòn de Hidrologìa, Divisiòn de Aguas Superficiales" encuentro nacional de Clima, Agua y Tierra, Caracas, 1981.
6. Ramsahoye, L.E. y S.M. Lang, "Mètodo Simple para Detrminar el Rendimiento Específico a partir del Bombeo de Prueba", U.S. Geological Survey, Water Supply paper # 1536-C, Washington, D.C., 1961.