

# LAS LECCIONES DE EL NIÑO

Memorias del Fenómeno El Niño 1997-1998

Retos y propuestas para la región andina

VOLUMEN VI:

# VENEZUELA



Corporación Andina de Fomento

# PRESENTACION

**L**o *g*rar el desarrollo sostenible de un país conlleva a que sus ciudadanos obtengan un nivel de vida elevado y creciente, en un entorno que –además de generar crecimiento económico– preste atención a la equidad social y a la preservación ambiental. El equilibrio entre éstas variables hace que una economía sea más competitiva, participativa y humana y para conseguirlo es necesario atender temas que van desde la dotación de infraestructura hasta la educación e implica que las distintas estructuras del aparato productivo alcancen altos niveles de productividad en un contexto que dé prioridad a la calidad y sostenibilidad del desarrollo, mediante el uso de tecnologías ambientalmente correctas.

*En este contexto, es necesario ocuparse de temas relacionados con la prevención de accidentes naturales que, aunque muchas veces pospuestos, hoy ocupan un lugar prioritario en las agendas gubernamentales y en las instituciones no gubernamentales, dado su impacto negativo en la sociedad en general y en la economía de los países. Tal es el caso de los riesgos y vulnerabilidades que se evidencian cuando ocurren desastres naturales, aunado a la baja capacidad de respuesta de las instituciones encargadas de prevenirlos y mitigarlos.*

*Esencial para procurar la seguridad humana, la prevención debe tener un papel mucho más importante en la agenda estratégica de nuestra región, tan vulnerable a los extremos de la naturaleza. A menudo observamos con impotencia cómo un fenómeno natural arrasa, en unas cuantas horas, obras de infraestructura que el hombre ha tardado años en construir, por no hablar de la tragedia que significa la pérdida de vidas humanas, o de las inundaciones y sequías que generan hambre y desempleo en amplios grupos poblacionales. También sabemos de la imposibilidad que muchas veces tiene un país para iniciar, por sí solo, la difícil tarea de la reconstrucción y su necesidad de apelar a la cooperación y solidaridad internacionales. Es por eso que surge la necesidad de abordar estos desastres como un obstáculo para el desarrollo.*

*Conscientes de ello, en 1998 los Presidentes de los países andinos solicitaron la colaboración de la CAF para efectuar un exhaustivo estudio sobre los impactos de uno de los fenómenos naturales recurrentes más desastrosos en la región: El Niño, que tan sólo en 1977-78 generó pérdidas en el área andina estimadas en US\$ 7.500 millones.*

*Adicionalmente a esta solicitud, los Primeros Mandatarios pidieron a la CAF fortalecer y desarrollar normas e instituciones orientadas a prevenir riesgos por eventos naturales catastróficos en cada país, además de la ejecución de proyectos regionales prioritarios y el apoyo para acceder al financiamiento necesario para mitigar los daños.*

*Con anterioridad a esto, la Corporación ya estaba ejecutando acciones y canalizando recursos hacia iniciativas relacionadas con esta temática, incluyendo donaciones puntuales para asistencia humanitaria ante emergencias. De hecho, a finales de 1997 el*

*Directorio de la CAF aprobó el “Programa global de prevención de desastres y atención de emergencias ocasionadas por el Fenómeno El Niño”, el cual incluyó facilidades crediticias, cooperación técnica y flexibilización de desembolsos de préstamos vigentes.*

*Hoy la CAF ha asumido un rol aún más activo, estructurado y focalizado en los temas de infraestructura sostenible, a través de la creación de una Vicepresidencia de Infraestructura, responsable del financiamiento, los estudios y la coordinación de actividades del sector con las instituciones necesarias para garantizar un enfoque de sostenibilidad. El trabajo coordinado entre esta Vicepresidencia y la Dirección de Desarrollo Sostenible –adscrita a la Vicepresidencia de Estrategias de Desarrollo de la CAF–, aseguran la incorporación del análisis de vulnerabilidades en el diseño de los proyectos y el apoyo técnico para el fortalecimiento de las instituciones de prevención en cada país.*

*En el contexto de esta política divulgativa, la CAF ha iniciado la publicación de una serie de libros titulada “Prevención y mitigación de desastres naturales” que comienza precisamente con el Fenómeno El Niño 1997-98, dados sus desoladores impactos socioeconómicos. La presente publicación forma parte de este ambicioso proyecto, cuya finalidad no es otra que la de configurar redes para intercambio de conocimientos y experiencias entre nuestros países que permitan asimilar tecnologías, reflexionar y aprender, identificar estrategias comunes e instrumentarlas, promover el apoyo y la participación mancomunada. Sólo si se trabaja en el marco de esa filosofía integracionista podremos crear herramientas de trabajo tan útiles como el libro que hoy tienen en sus manos.*

*Existe documentación acerca de daños causados por El Niño en episodios que se remontan al siglo XVI y se han encontrado pruebas geológicas de sus efectos que datan de hace miles de años. Sin embargo, una de las ocurrencias más graves que se conocen es el de 1997-98 que produjo el trágico saldo de cientos de personas muertas en diferentes países, inundaciones que arrasaron con poblados completos, sequías que dieron paso a desoladores incendios forestales, huracanes, hambrunas y enfermedades, enormes pérdidas de cosechas y ganado, aunados a severos trastornos en los patrones climáticos a nivel mundial. Pero también, por primera vez, los meteorólogos pudieron predecir y dar detalles de la aparición del fenómeno en muchas regiones del planeta, lo que permitió que agricultores y pescadores aprovecharan sus efectos, dándonos un ejemplo de lo que se puede ganar con la prevención.*

*La gran cantidad de distinguidos profesionales, instituciones públicas y privadas, y organismos internacionales que hicieron posible esta publicación dan fe de lo que se puede lograr trabajando en forma conjunta para desarrollar una cultura de prevención. A todos ellos, los verdaderos autores de este libro, mis agradecimientos y felicitaciones por el resultado obtenido.*

L. Enrique García

*Presidente Ejecutivo*

*Corporación Andina de Fomento*

# INTRODUCCION

La temática de los desastres naturales a nivel mundial ha venido cobrando destacada importancia debido a la mayor frecuencia de eventos naturales catastróficos y al creciente número de víctimas humanas, pérdidas económicas y deterioro en la calidad de vida de las regiones y naciones afectadas.

En el contexto anterior, la región andina y el Caribe se han visto cada vez más afectados por fenómenos naturales de diverso origen que generan desastres. La CEPAL ha estimado que durante un año promedio se producen en estas regiones daños que superan los 1.500 millones de dólares y más de 6.000 pérdidas de seres humanos, lo que origina importantes retrocesos en el desarrollo económico y en las condiciones de vida de la población de los países donde ocurren tales eventos.

Aparte de una serie de grandes terremotos en ciudades importantes, erupciones volcánicas, tsunamis, huracanes, entre otras, el principal fenómeno natural que ha originado daños de gran magnitud en los países andinos es el Fenómeno El Niño, al producir amenazas recurrentes de diferente naturaleza como son los excesos o déficits de precipitación, así como el incremento o reducción de la temperatura. Ello ha venido desencadenando amenazas como inundaciones, sequías y deslizamientos, entre otros, con impactos socioeconómicos de gran envergadura.

En el presente siglo se han presentado veintidós episodios El Niño, siendo los mismos cada vez más recurrentes e intensos. Los eventos ocurridos en 1982-83 y 1997-98 han sido calificados de extraordinarios desde el punto de vista de la magnitud de las alteraciones y han dejado una secuela de problemas sociales y económicos en los países, que rebasan la capacidad de respuesta de los gobiernos.

A pesar de que la tecnología disponible permitió conocer con antelación la llegada del fenómeno y emprender obras y acciones de prevención por parte de algunos gobiernos en la región andina, los daños al acervo y las pérdidas de producción generadas por El Niño 1997-98 han sido estimados en 7.500 millones de dólares (sin considerar los daños intangibles) y sus efectos se

prolongarán hasta el mediano plazo, debido al tiempo que se requiere para la rehabilitación y la reconstrucción de las condiciones preexistentes.

La gravedad de las afectaciones ha venido gestando una conciencia a nivel técnico y político sobre la asociación cada vez más fuerte del nivel de los impactos con los procesos de desarrollo que han prevalecido en los países y con la visión que se ha tenido hasta el momento en relación a los desastres. Sin excepción entre los países andinos, el incremento de vulnerabilidades es uno de los temas más relevantes actualmente en consideración, asociado tanto a los procesos desordenados e incontrolados de urbanismo como a la falta de conciencia del significado que los desastres tienen como limitantes al propio desarrollo.

## EL MANDATO DE LOS PRESIDENTES ANDINOS A LA CAF

Como consecuencia de los daños originados por el Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el bienestar y el desarrollo económico de todos los países de la región andina, los Primeros Mandatarios –reunidos en Guayaquil, Ecuador, en abril de 1998– encomendaron a la Corporación Andina de Fomento estudiar el impacto socioeconómico de los desastres ocasionados por este fenómeno, realizar una evaluación de la gestión y la institucionalidad de los países y los sectores afectados y proponer políticas, estrategias y proyectos tendientes a reducir en el futuro las consecuencias negativas de fenómenos de este tipo.

Adicionalmente, los Presidentes instruyeron a sus respectivos entes nacionales para que intercambiasen información sobre sus experiencias en esta materia, con el propósito de facilitar la prevención de daños y la reconstrucción de las zonas afectadas, empleando enfoques apropiados de manejo del riesgo y apoyados en una adecuada identificación de las amenazas y las vulnerabilidades.

En desarrollo de ese mandato, la Corporación Andina de Fomento organizó y llevó a cabo un proyecto mediante el cual se ha perseguido cubrir varios objetivos, a saber:

- Contribuir al mantenimiento sistematizado del acervo de información histórica sobre el Fenómeno El Niño, sus consecuencias y el estado actual del conocimiento para su manejo, a fin de ponerlo a disposición de los países miembros.
- Promover el intercambio de experiencias entre los países andinos, para elevar su capacidad de respuesta, tanto en materia científica como de prevención, mitigación y reconstrucción.
- Prestar asistencia técnica a los países en la identificación de proyectos y en la elaboración de programas de prevención y reconstrucción de los daños –tanto a nivel nacional como regional– que sirvan de base para el dimensionamiento de los esfuerzos que se realizarán en un futuro inmediato, en términos presupuestarios y de cooperación.
- Promover la discusión y análisis sobre la institucionalidad y la gestión de los países para enfrentar fenómenos hidrometeorológicos, con miras a la identificación de debilidades y fortalezas que permitan la modernización de las instituciones públicas y privadas en el manejo de las variabilidades climáticas extremas como las generadas por El Niño.
- Contribuir con los gobiernos en la elaboración de una estrategia para introducir en los programas de desarrollo sostenible el tema de los desastres socio-naturales, su prevención y mitigación, con el fin de que se convierta en política de Estado.
- Apoyar a las instituciones en la identificación de políticas adecuadas de prevención y mitigación para reducir la vulnerabilidad (económica, social, ambiental e institucional) en los diferentes sectores de la vida nacional.

## **EL ESFUERZO INSTITUCIONAL DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO**

El proyecto fue realizado bajo la dirección general del Vicepresidente Corporativo de Infraestructura de la CAF, a través de un equipo técnico organizado a nivel de la región andina y de cada uno de los cinco países, el cual contó con el soporte institucional de las Oficinas de Representación de la Corporación, a través de ejecutivos de las mismas.

Para la realización del proyecto, la CAF celebró convenios o acuerdos con tres instituciones. Uno de ellos con

la CEPAL, organización internacional que contribuyó –conjuntamente con el equipo de la Corporación– en la estimación de los daños ocasionados por el El Niño 1997-98, así como de los impactos macroeconómicos en los distintos países y en la región como conjunto. El otro, con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de Colombia, institución que, además de contribuir en los temas hidrometeorológicos propios de su país, tuvo un aporte significativo en la preparación de la visión climática de la región y en la elaboración, por vez primera, de un mapa regional de anomalías de precipitación asociadas a este fenómeno, con base en la data suministrada por los cinco países andinos. Finalmente, la CAF llegó a un acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Bolivia, para soportar la coordinación técnica del estudio en ese país de manera conjunta por ambas instituciones.

A nivel regional, el equipo técnico estuvo integrado por un Director Técnico de la CAF y un grupo de especialistas internacionales de la Corporación y la CEPAL. En cada país actuó, adicionalmente, un consultor local.

Debido a la naturaleza del proyecto, gran parte del trabajo técnico fue realizado por un numeroso grupo de instituciones de cada país involucradas en la gestión del episodio El Niño 1997-98, lo que permitió –a lo largo de un año– intercambios interinstitucionales tanto a nivel nacional como de la región andina, mediante ciclos de talleres de trabajo concebidos para esos fines.

La dinámica generada en los diferentes países con relación al estudio permitió llevar a cabo discusiones sobre las vulnerabilidades, debilidades y fortalezas, tanto desde el punto de vista físico como institucional, y arribar a un conjunto de proposiciones de políticas y proyectos que son de particular interés para la gestión futura en materia de desastres climáticos, como los derivados del Fenómeno El Niño. En razón de lo anterior, el producto de este proyecto es atribuible en gran medida a las instituciones de los diferentes países, lo cual constituye una fortaleza para el inicio de acciones dirigidas a enfrentar estos eventos desde el corto plazo. No obstante, los juicios técnicos contenidos en este informe son de la responsabilidad del equipo técnico que participó en el Proyecto.



## EL MARCO PARA LAS ACTUACIONES FUTURAS

Como resultado de los análisis de vulnerabilidades y de la gestión del desastre, se cuenta con un conjunto de conclusiones que forman un marco para las actuaciones, a saber:

- Los impactos de los fenómenos potencialmente desastrosos en los países andinos presentan una fuerte tendencia a crecer hacia el futuro debido al aumento de las condiciones de vulnerabilidad, tales como la expansión de asentamientos humanos marginales y el deterioro de las cuencas hidrográficas.
- Se presentan limitaciones en la capacidad técnico-científica para el desarrollo de pronósticos y para el conocimiento de los riesgos, información fundamental para orientar las acciones de manejo adecuado de los fenómenos.
- La experiencia obtenida plantea la necesidad de orientar esfuerzos permanentes, no sólo coyunturales, tendientes a incorporar la prevención de riesgos como una política de cada Estado y al desarrollo de una normatividad e institucionalidad ajustadas para tal fin, asumiendo el tema de los riesgos como un problema que afecta en forma importante el desarrollo.
- Los análisis de riesgos frente a fenómenos potencialmente desastrosos no han sido tenidos en cuenta en la formulación y ejecución de los planes de desarrollo e inversiones de los sectores público y privado.
- La responsabilidad pública de cada Estado frente al tema de los riesgos no puede seguir siendo asumida tan solo por entidades de socorro, de ahí que se haga necesario que cada institución y/o entidad sectorial o territorial aborde los fenómenos desastrosos como un problema para la sostenibilidad de la calidad de vida y de la economía de los países.

Frente a este panorama, en el presente documento se recogen importantes recomendaciones sobre los objetivos prioritarios a perseguir:

1. Promover en cada uno de los países andinos el desarrollo de políticas públicas tendientes a la prevención y mitigación de riesgos de origen natural y antrópico y concretarlas en normatividades e institucionalidades nacionales en la planificación y coordinación, para que el sector público en su conjunto y para que cada uno de los ministerios y enti-

dades sectoriales, territoriales, (estadales y locales), así como el sector privado y ciudadano, desarrollen planes, programas y acciones orientados a la mitigación de los riesgos en su respectivo sector, territorio o actividad.

2. Impulsar esquemas de cooperación horizontal entre sectores gubernamentales y técnico-científicos de los países andinos para mejorar la información, conocer las metodologías y tecnologías para prevención de riesgos y desarrollar programas conjuntos donde ello sea conducente.
3. Buscar acuerdos regionales para mejorar el conocimiento de los efectos territoriales de los fenómenos naturales y el manejo de riesgos en áreas geográficas de interés compartido.
4. Promover la prevención de riesgos bajo un esquema integral y plural que incorpore el desarrollo de capacidades de los técnicos sectoriales, la formación en los niveles políticos y el desarrollo de una cultura poblacional frente a la prevención de riesgos.
5. Promover la oferta y gestión de cooperación internacional para llevar a cabo programas de reducción de riesgos en cada país, especialmente para el desarrollo de normatividades e institucionalidades permanentes orientadas a la prevención de riesgos en cada estado y para la ejecución de los proyectos que se consideren prioritarios en la región.
6. Promover que los proyectos de las inversiones públicas y privadas, especialmente aquellos adelantados con recursos provenientes de organismos financieros internacionales, contemplen en sus estudios de impacto ambiental los análisis de riesgos que puedan afectar dichos proyectos o los riesgos que se generen de su desarrollo.
7. Para todo lo anterior, apoyarse en una institucionalidad regional que garantice la permanencia de esa línea de política en todos los países de la región y que sea un vehículo para optimizar y canalizar los esfuerzos.

## CONTENIDO Y ESTRUCTURA DE LA PUBLICACION

Esta publicación se presenta en seis volúmenes: uno regional y cinco correspondientes a cada uno de los países andinos.

El volumen de cada país se compone de ocho capítulos. El Capítulo I resume el marco oceanográfico y climático que lo caracterizó durante el evento 1997-98, lo cual es el punto de partida para asociar posteriormente los daños con las anomalías climáticas descritas en el mismo. Para una mayor comprensión de la variabilidad observada durante el fenómeno, este capítulo se inicia con una caracterización general del clima en condiciones normales y de los factores que lo influyen, lo cual sirve de marco de referencia para visualizar las anomalías durante El Niño. Estas últimas se detallan en ese mismo capítulo comparando El Niño 1997-98, cuando se cuenta con información, con el comportamiento de estos mismos eventos ocurridos en años anteriores. Con base a la información disponible se da una visión del avance del conocimiento sobre este fenómeno en el país, así como de las vulnerabilidades identificadas en este sector, y de la respuesta que dieron las instituciones a las demandas de conocimiento y de alerta que son responsabilidades sectoriales. Se concluye el capítulo con las lecciones aprendidas y las políticas que deberían aplicarse para mejorar el conocimiento del fenómeno y reducir las vulnerabilidades, las cuales derivaron de los distintos talleres de trabajo durante la realización de este estudio.

El Capítulo II contiene la información y los análisis relacionados con las diferentes amenazas que derivaron de las anomalías climáticas durante el fenómeno, focalizadas en las diferentes cuencas o sistemas hidrográficos que fueron afectados. Como una contribución para el manejo futuro del evento, se incluye una sección que resume el grado de desarrollo tanto general como a nivel territorial que tiene el país sobre el conocimiento de las amenazas, así como las principales vulnerabilidades sobre el particular. Se concluye este capítulo con las lecciones aprendidas y las principales políticas que pueden ser implementadas para reducir las amenazas de esta clase de episodios.

El Capítulo III ofrece una visión global del tipo de impactos socioeconómicos generados por este fenómeno durante 1997-98 en el país, así como una estimación de la magnitud de los daños directos, indirectos y macroeconómicos.

El Capítulo IV muestra los impactos socioeconómicos que se produjeron en los diferentes estados y cuencas afectadas, resumiendo en un cuadro síntesis toda la información recabada a nivel territorial. Esta informa-

ción es relacionada con las amenazas que le dieron origen, así como con cada sistema hidrográfico, a los fines de visualizar los encadenamientos entre amenazas y efectos.

En el Capítulo V está contenida toda la información física sectorial recabada durante el estudio. La memoria para los sectores más relevantes ha sido organizada de manera similar en todos ellos, partiendo de una visión general de la situación que caracteriza a los mismos en condiciones normales. En cada sector se muestra la cadena de efectos que generaron los impactos socioeconómicos, así como la focalización espacial de los daños en todo el territorio nacional. A los fines de dar una imagen de la relevancia de los impactos sectoriales, a cada sector por separado se le estiman las magnitudes de los daños. Tomando como base la cadena de efectos antes mencionada, las instituciones de cada sector han identificado también las principales vulnerabilidades de cada eslabón y recabado la información sobre las acciones físicas que adelantaron dichas instituciones para reducirlas. Todo lo anterior ha sido resumido en este capítulo y constituye la base para las lecciones aprendidas y las políticas que se resumen al final de la memoria de cada sector. En el caso de sectores menos relevantes desde el punto de vista de los impactos socioeconómicos, el capítulo recoge el tipo de daños y los montos de los mismos de manera global.

Los Capítulos VI y VII contienen análisis e información de carácter institucional. El Capítulo VI ofrece una visión global de la institucionalidad existente en el país para la gestión de desastres y durante el Fenómeno El Niño, mostrando para cada etapa del desastre (prevención, contingencia y reconstrucción) la institucionalidad que operó, las acciones de planificación y las fuentes y mecanismos para los recursos en cada fase. Con el aporte interinstitucional, los análisis incluidos en este capítulo contienen conclusiones sobre las debilidades y fortalezas más resaltantes del marco institucional y de gestión para el manejo de eventos complejos como los del Fenómeno El Niño. Como producto de esos análisis, el capítulo ofrece un marco de políticas generales a tomar en consideración para mejorar la gestión institucional del país en desastres hidroclimáticos.

Esta misma información organizada de manera sectorial, está contenida en el Capítulo VII, referida solamente a los sectores más afectados en el país.

Cada sector concluye con el conjunto de políticas identificadas a lo largo del estudio, orientadas a reducir las debilidades que fueron detectadas en la gestión institucional para el evento El Niño 1997-98, pero que reflejan una situación estructural que debe ser superada.

El volumen de cada país concluye con una propuesta de proyectos que pretende dar respuesta a las políticas tanto físicas como institucionales desarrolladas en los respectivos capítulos. Se parte generalmente de una identificación básica llevada a cabo por las instituciones, pero ésta se alimenta de otras orientadas a reducir vulnerabilidades físicas o debilidades institucionales que fueron relevantes dentro del marco de políticas de cada sección. Por esta razón, se incluye en ese capítulo un paquete de proyectos finales conformado en base a lo anterior, con indicación de prioridades en la ejecución de cada uno de ellos.

En lo que respecta a la visión regional, el volumen correspondiente resulta de gran interés en el marco de una estrategia de prevención y mitigación de riesgos ya que recoge las experiencias de todos los países y apunta hacia una política más comprensiva de la problemática de desastres en la región.

Una contribución relevante está contenida en el mismo, donde –además de enmarcarse el comportamiento del fenómeno en el contexto mundial y de tipificarse la variabilidad oceanográfica y meteorológica– se analizan las anomalías climáticas a nivel de toda la región, con una mejor base de información que parte del mapa elaborado con la data climática original de los países. Respecto a estos temas se concluye sobre el nivel de desarrollo del conocimiento del fenómeno en la región y de su relación con el clima.

Igualmente se ofrece una visión de las principales amenazas que se encadenaron al Fenómeno El Niño, lo cual ha permitido tipificar los efectos que se producen recurrentemente en la región y las capacidades regionales para conocerlas y controlarlas.

La magnitud y tipificación de los impactos socioeconómicos en toda la región constituye otra contribución de este volumen, con lo cual ha sido posible comparar también la gravedad de los daños directos y macroeconómicos entre países y la participación de los mismos en el conjunto regional.

Como conclusión de todos los análisis, se recogen las lecciones comunes aprendidas en el conjunto de los países y las políticas orientadas a la reducción de vulnerabilidades. Especial énfasis se da a los aspectos institucionales y a la contribución para el diseño de una institucionalidad capaz de manejar fenómenos hidroclimáticos, tomando como base la naturaleza específica de El Niño, las formas de gestión que se aplicaron y las debilidades que presentó la institucionalidad existente para enfrentar el evento durante 1997-98.

Finalmente, se incluye una propuesta de proyectos regionales identificados a lo largo del trabajo y como producto del intercambio interinstitucional.

Todos los estudios y talleres han sido realizados utilizando metodologías de trabajo y de logística generadas dentro del propio proyecto. Debido a la importancia que pueden tener para la comprensión de las propuestas y de la organización de la información, se ha incluido un anexo metodológico común en cada volumen, contentivo de estos aspectos.



## **DIRECCION Y EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO**

### **DIRECCION CORPORATIVA DE LA CAF**

#### **Director General del Proyecto:**

Antonio Juan Sosa - Vicepresidente Corporativo de Infraestructura

#### **Grupo Consultivo:**

Seyril Siegel - Directora de Cooperación Técnica

Rosario Cosulich - Ejecutivo CAF/ Bolivia

John Jairo Rendón - Ejecutivo CAF/Colombia

Constanza Calderón - Ejecutivo CAF/Ecuador

Arnaldo Altet - Ejecutivo CAF/Perú

### **EQUIPO DE DIRECCION Y COORDINACION TECNICA**

#### **Director Técnico del Proyecto**

Tanya Miquilena de Corrales - Consultor CAF

#### **Especialistas Internacionales**

Camilo Cárdenas - Consultor CAF/ área institucional

Roberto Jovel - Consultor CAF/área daños, proyectos, infraestructura de vialidad y electricidad

Juan Carlos Orrego - Consultor CAF/área institucional, salud, asentamientos humanos

Claudia Solera - Consultor CAF/área meteorología, salud y agua potable

Antonio Tapia - Consultor CAF/área daños, agricultura y pesca

Ian Thomson - Experto CEPAL en daños, infraestructuras viales

Ricardo Zapata - Experto CEPAL en impactos macroeconómicos

#### **Consultores Nacionales y apoyos a la Dirección Técnica**

Sergio Alves - Consultor CAF-PNUD/Bolivia

Héctor Nogales - Consultor CAF/Bolivia

Agustín Vélez - Consultor CAF/Colombia

Xavier Bustamante - Consultor CAF/Ecuador

Gilberto Romero - Consultor CAF/Perú

Beyla Cols - Consultor CAF/Venezuela y apoyo a la Dirección Técnica

Luis Eduardo Arenas - Consultor CAF/Venezuela y apoyo a la Dirección Técnica

Sandra Vieira - Cartografía regional y de los países para la edición final

Marisol Meleán - Cartografía regional y de los países para la edición final

Willmer Tovar - Organización de textos

### **INSTITUCIONES NACIONALES LIDERES**

#### **Bolivia**

Sistema Nacional de Defensa Civil

(Ministerio de Defensa)

#### **Colombia**

Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres

(Ministerio del Interior)

#### **Ecuador**

Vicepresidencia de la República de Ecuador

#### **Perú**

Comité Ejecutivo para la Reconstrucción de El Niño (CEREN)

#### **Venezuela**

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales

## RED INSTITUCIONAL DE VENEZUELA

### **Aguas de Yaracuy C.A.**

Diego Colmenares

### **CVG-Electrificación del Caroní (CVG-EDELCA)**

Esperanza Colón

Alfredo Gil

Luis Felipe González

Valdemar Andrade

Haydin Parada Lobo

### **CVG-Gerencia de Obras Sanitarias e Hidráulicas CVG-GOSH**

Azis Razys

Milagros Román

Clemente Mosquera

Marizaida Martínez

### **CVG-Productos Forestales, C.A (PROFORCA)**

José Antonio Olivieri

Magda Uzcátegui

### **Defensa Civil Nacional (DCN)**

Angel Freites

Javier Ramírez

Petra Farías

Ennar Arriojas

Luis Marín (DC Aragua)

### **DESURCA-CADAFE**

Alejandro Suarez

Marbella Campos

Francisco Acosta

### **Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria (FONAIAP)**

Tiburcio Linares

Ramón Guzmán

Jesús Marcano

Ana Cabello

Aniello Barbarino Duque (Estación Apure)

Iván Angulo

Mercedes Azkue

María Daniela Escobar

Yngrid Oliveros

### **Fundación para la Investigación de la Reforma Agraria (CIARA)**

Pedro Juan Rodríguez

Gustavo Rodríguez

José Palacios Nieves

José Alvarez Michelangeli

### **Fundación La Salle**

Juan José Cárdenas

### **Fuerza Aérea Venezolana (FAV)**

Ramón Viñas García

José Orozco Terán

Rubén Cuevas Negrín

Rosa Alonzo

### **Hidrología Capital (HIDROCAPITAL)**

José De Viana

Victor Majaro

Genevieve Sairt-Surin

### **Hidrología del Lago (HIDROLAGO)**

Luis Escobar

Ida Ferrer Ocanto

### **Hidrología de Falcón (HIDROFALCON)**

Angel D'Addio

### **Hidrología del Centro (HIDROCENTRO)**

Manuel Orellana Ruiz

Manuel Fernández

### **Hidrología Venezolana (HIDROVEN)**

Pedro Misle

Magda Montilla

Silvio Rodríguez

José Sottolano

### **Instituto Nacional de Canalizaciones (INC)**

Miguel Angel Alvarez

Cruz Landaeta

Juan Carlos Rojas

Carmen Savelli

María Cueto

### **Instituto Protección Civil y Ambiental (IPCA)**

Eric Quiroga

Oswaldo Fernández

María de Chacón

María Mercedes Ruiz

Franc Marín

Diego Iglesias

### **Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN)**

María Teresa Martelo

Héctor Fuenmayor

Adalberto Nuñez

Noris Brito

Daniel Aché

Manuel Matute

### **Ministerio de Producción y Comercio (MPC) Viceministerio de Agricultura y Cría**

César Ramírez

Arnoldo García

Limber Salazar (UEDA Guárico)

Alvaro García (UEDA Falcón)

Edgar Granadillo (UEDA Falcón)

Alvaro García (UEDA Falcón)

Aselei Viscuña (UEDA Bolívar)

Luis Marrero (SARPA)

Coromoto Urbaneja (SARPA)

Ramiro Rayero (SARPA)

### **Ministerio de la Salud**

Francisco Larrea

Carmen Nancy Mora

Glenda Rincón

### **Oficina de Operación de Sistemas Interconectados (OPSIS)**

Gilberto Flores

Miguel Lara

### **Universidad de Los Andes-CIDIAT**

María Isabel Rojas

### **Universidad de Oriente. Instituto Oceanográfico**

Rubén Aparicio

# CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98 EN VENEZUELA

Durante los años 1997 y 1998 se presentan en Venezuela, al igual que en los países andinos, frecuentes anomalías en el régimen de las precipitaciones. El evento se caracterizó en este país por un predominio de déficits de precipitación y situaciones de sequía en varias zonas del territorio nacional. Si bien en algunos países como Ecuador, Perú y Colombia, se han encontrado correlaciones claras entre la evolución de las anomalías oceánicas de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico Ecuatorial (EL Niño), las anomalías meteorológicas de la presión en el mismo Pacífico (Índice Oscilación Sur) y las anomalías en el régimen de lluvias, internamente en el ámbito regional los efectos no son similares en todos ellos sino que dependen de factores orográficos, distribución de mares y continentes y otros. Por esta razón, se observan diferentes respuestas a las señales macroclimáticas originadas en el Pacífico. Este es el caso de Venezuela, donde la señal no es tan clara o no se conoce por su complejidad, en otras.

Debido al poco desarrollo que ha tenido en Venezuela el conocimiento de la relación entre los eventos Niño y la variabilidad climática, lo que es explicable por la moderada influencia que estos eventos tienen en el territorio nacional comparado con otros países de la región, en el marco del presente estudio se hicieron avances importantes en el análisis del comportamiento de variables sinópticas que pudiesen tener relación con el fenómeno, lo que ha dejado un marco de interrogantes y de requerimientos de investigación que se intentan resumir en este volumen.

Como quiera que las anomalías en el comportamiento de estas variables pueden tener un significado importante para el conocimiento de los efectos del fenómeno en el territorio nacional, en este capítulo se presenta inicialmente un breve recuento de las variables que determinan el clima venezolano y de las diferentes expresiones que éste presenta en condiciones normales, a los fines de establecer el marco para las variaciones que fueron observadas durante 1997-98. A partir de ello se resumen las principales anomalías observadas en el comportamiento de las precipitaciones en 1997 y 1998 en Venezuela. Se agrega nueva información meteorológica relacionada con reportes meteorológicos de alertas, avance de la Zona de Convergencia Intertropical de los Alisios (ZCIT), y de la evolución de las situaciones sinópticas meteorológicas, que juntas, podrían ayudar a explicar en parte, el comportamiento anómalo de las precipitaciones en Venezuela, como respuesta a las señales macroclimáticas provenientes desde el Pacífico y Atlántico.

En este trabajo, elaborado para el presente estudio, se utiliza información sinóptica meteorológica procesada recientemente por el Departamento de Alerta de la Dirección de Hidrología y Meteorología del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN); del Departamento de Predicción y Estudios Hidroclimáticos de CVG-EDELCA, información esta última, suministrada previamente a la Corporación Andina de Fomento, dentro del marco del estudio El Niño en Venezuela; y de los grandes centros climáticos de predicción meteorológica, tales como el National Center for Environmental Prediction (NCEP).

## 1. CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE VENEZUELA

### 1.1 EL CLIMA Y LOS FACTORES QUE LO INFLUENCIAN

Venezuela está ubicada geográficamente en la región norte de Sudamérica, donde la precipitación recibida varía desde menos de 300 mm a más de 5.000 mm, en un área que presenta una enorme variabilidad fisiográfica: las cuencas del Amazonas y del Orinoco, zonas planas (los llanos colombianos y venezolanos) y zonas montañosas (Andes colombianos y venezolanos y la Cordillera de la Costa en Venezuela).

Debido a su configuración y ubicación, Venezuela es un país con una gran diversidad de zonas climáticas, producto del comportamiento de los elementos meteorológicos (radiación, temperatura, precipitación, evaporación, humedad atmosférica, nubosidad, viento) integrado con los factores de continentalidad, relieve, altitud y latitud. En el país se encuentran climas del Árido al Muy Húmedo, según la clasificación de Thornthwaite, y aunque predominan los climas Cálidos, se encuentran pisos térmicos del Templado al Gélido.

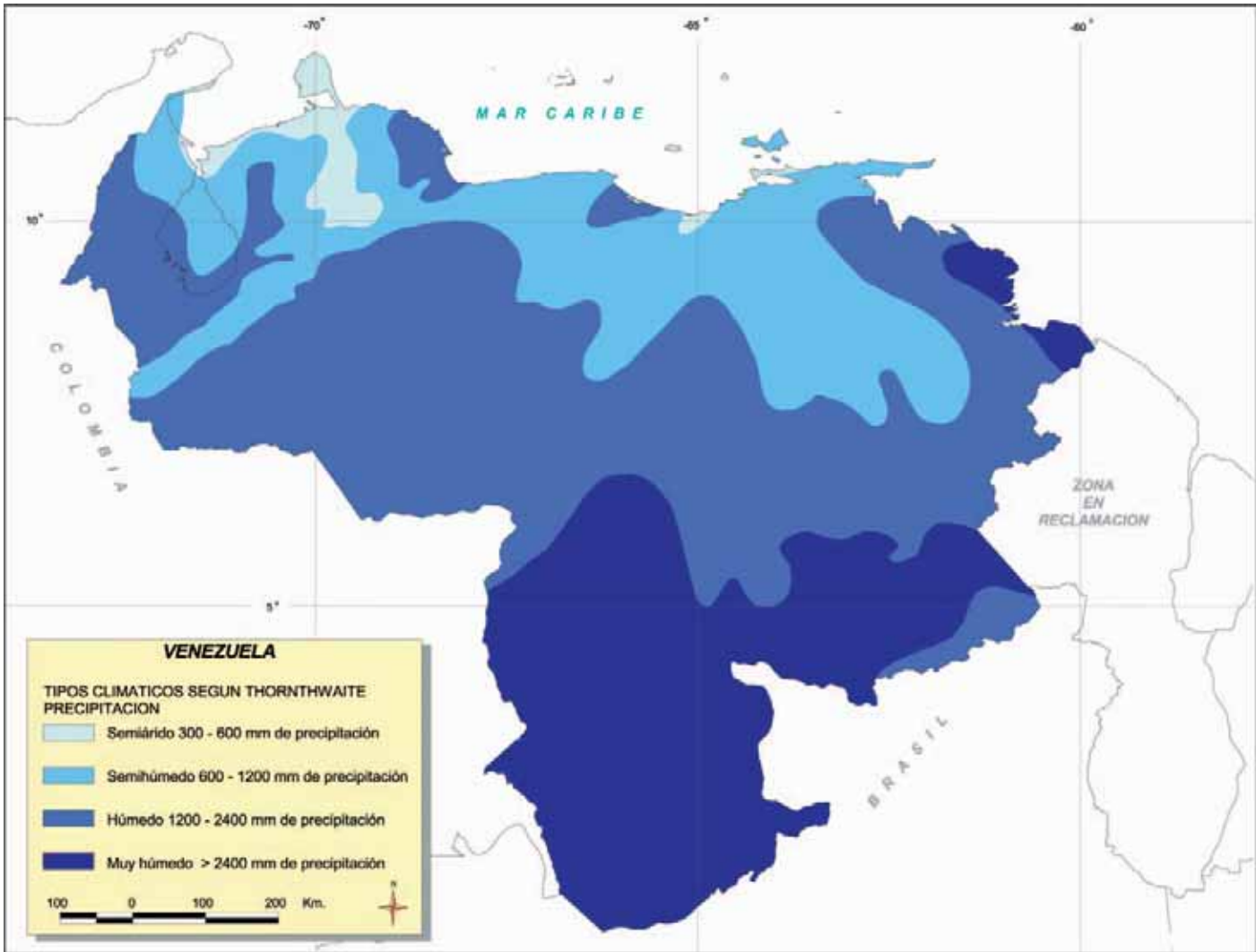
La Figura I.1.1-1 muestra los tipos de climas que predominan en Venezuela.

La circulación atmosférica global explica los grandes rasgos del clima de Venezuela. El sol, con su variación en la altura y en el ángulo de incidencia de su radiación sobre la tierra a través del año, genera déficit de energía en los polos (aire frío y pesado con Alta Presión con buen tiempo), y excesos en el Ecuador (aire caliente y liviano con Baja Presión y mal tiempo).

Este gradiente de presión genera un campo de viento que intenta nivelarlas e induce un cinturón de Bajas Frías a los 60° de latitud (ciclones extratropicales de mal tiempo), y un cinturón de Altas Calientes a los 30° de latitud (Altas Subtropicales de buen tiempo).

Venezuela se ubica entonces entre las Altas Presiones Calientes y Secas del Atlántico Subtropical, relacionadas con déficit de lluvias; y las calientes y húmedas Bajas Presiones Ecuatoriales, relacionadas con frecuentes precipitaciones intensas. Como estos sistemas son móviles, al trasladarse sobre Venezuela producen la Temporada de Lluvias entre abril y noviembre, y la Seca entre noviembre y marzo.

Figura I.1.1-1 Venezuela. Zonas climáticas según precipitación (THORNTHWAITE)



Fuente: PDVSA, Atlas de Venezuela, 1996

Los principales factores que influyen la variabilidad climática en el país son:

**Anticiclón o circulación de alta presión:** En Venezuela predomina, entre noviembre y marzo, la influencia de las Altas Presiones del Atlántico Norte, las cuales originan la Temporada Seca en la región. A partir de abril, la Alta Presión del Atlántico se aleja al subir de latitud, pero también paralelamente se acerca por el Sudeste, la Alta Presión del hemisferio Sur. Esto origina que Venezuela se ubique ahora entre las dos altas presiones, justo en la zona donde convergen los Alisios del Nordeste con los del Sudeste. Esta convergencia de vientos en superficie origina ascenso del aire, formación de nubes y precipitaciones, lo cual da como resultado, el inicio de la Temporada de Lluvias.

Los centros de estas altas se ubican normalmente cerca de

los 30° de latitud, y son los causantes de bloqueo a la formación de nubes y relativo buen tiempo. Durante el evento El Niño 1997-98, se observaron situaciones de persistentes altas presiones sobre Venezuela.

**Ciclón extratropical o circulación de baja presión:** Los Frentes Fríos asociadas a las Bajas Presiones, los cuales nacen en el Ciclón Extratropical y se prolongan hacia el Sur hacia los trópicos, pueden eventualmente en su barrido desde el Oeste hacia el Este, penetrar en el Caribe e incluso llegar en forma difusa a Venezuela. Ellas producen de dos a tres situaciones por mes, relacionadas con persistentes lluvias durante la Temporada Seca (Diciembre a Marzo). En el evento El Niño 1997-98 se apreciaron meses con muy escasas situaciones de Restos de Frentes Fríos; sin embargo, en las pocas veces que lograban penetrar en el Caribe como en febrero de 1998, se producen "golpes" de precipitaciones extremas.



**Zona de la convergencia intertropical de los alisios (ZCIT):** La franja nubosa asociada a la ZCIT es por lo general continua y sencilla sobre la mayor parte del mar, y asociada a fuerte convección y precipitaciones. Sin embargo en el Pacífico Occidental, la transición entre los Alisios del EN y SE, usualmente tiene lugar a través de varios grados de latitud, observándose una ZCIT doble.

Sobre Venezuela se observa una marcada influencia de la ZCIT al igual que una dependencia estacional, donde predomina un efecto de brisa mar tierra en el Noreste de Sudamérica. Se forma así, durante la Temporada de Lluvias (abril a noviembre), una franja de nubosidad sobre la costa de Guyana y sobre el Nororiente de Venezuela. Paralelamente, más tierra adentro, también se forma una zona de mayor actividad influenciada por la ZCIT.

La ZCIT se ubica más al Norte o más al Sur, sobre el Atlántico cercano, dependiendo de la ubicación de la franja de máximo calor que sigue al sol en su movimiento aparente a través del año. La distribución espacial de la lluvia mensual en la región Guayana, reporta máximos de precipitación asociados a la ZCIT, con centros a baja latitud en Febrero ( $4,30^\circ$  latitud Norte), y a alta latitud entre junio y octubre ( $5,50^\circ$  latitud Norte). Durante el evento El Niño 1997-98, se observó una ZCIT en el Pacífico con anomalías de hasta de 8 grados en latitud más al Sur de lo usual. La ZCIT en el Atlántico y su acción sobre Venezuela, presentó una variación acorde con su variabilidad, a pesar de que con mucha frecuencia se reportaban sequías en algunas regiones, por efecto de una ZCIT ubicada anormalmente muy al Sur y con poca producción de lluvias sobre Venezuela.

**Vaguadas o trough:** Las Vaguadas en la Altura se pueden presentar en Venezuela en cualquier época del año; sin embargo, se hacen más frecuentes en el período de noviembre a Abril, cuando los ciclones extratropicales, que tienen relación con ellas, se desplazan un poco más al Sur de lo usual. Ellas producen situaciones de relativo buen tiempo en la parte trasera de la Vaguada (lado Oeste), relativo buen tiempo pero con explosivas formaciones de nubes de tormentas en sitios locales y de muy corta duración en las tardes, en su eje (parte Central); y situaciones de cielos cubiertos y frecuentes lluvias en una banda donde el viento se acelera en la altura, delante de la Vaguada.

Las Vaguadas en la Altura de Origen Sur, se relacionan y acompañan las situaciones de Frentes Fríos de Origen Sur. Estos frentes, se prolongan desde Argentina

hacia el Uruguay, Paraguay, Sur del Brasil y hasta Bolivia y el Perú. Sin embargo al desplazarse hacia los trópicos, pierden sus condiciones y se manifiestan sólo como una Vaguada en la Altura. En esta condición pueden llegar hasta el Norte del Brasil, Ecuador, Colombia y Venezuela. Durante el evento El Niño de 1997-98, se apreció una persistente Vaguada en la Altura al Noreste de Venezuela. Los vientos del Suroeste en la parte delantera de la Vaguada ayudaban a la disipación rápida de las perturbaciones tropicales en el Caribe. La menor actividad de perturbaciones en el Caribe (Ondas Tropicales), se relaciona con menor actividad y precipitación en Venezuela.

**Burbujas de aire frío:** Se forman en el eje Central de la Vaguada en el área del Caribe, pero su cercanía a tierra y por efectos orográficos, se manifiesta sobre tierra al Norte de Venezuela. Pueden ocurrir también, aunque son mucho menos frecuentes, más al Sur e incluso sobre la región Guayana. La situación sinóptica como un todo, en general tiende a moverse hacia donde se orienta el viento ciclónico más fuerte. Durante el evento El Niño 1997-98, se presentan varias situaciones de granizadas asociadas a estas Burbujas. Ellas se observaron dentro de la circulación de las Vaguadas Tropicales en la Troposfera Superior (TUTT), las cuales fueron muy frecuentes en esas fechas.

**Eje de vientos en chorro:** (jet stream subtropical): En las imágenes de satélites se observa con frecuencia bandas de nubosidad asociadas a estos ejes de vientos fuertes. Estas bandas de nubosidad son indicativas también de algún Resto de Frente Frío, o la presencia de la parte delantera de alguna Vaguada en la Altura.

Esta situación de aceleración de vientos en la altura, cuando actúa sobre el Sur de Venezuela, reactiva el viento fuerte del Suroeste en la altura, el cual se relaciona (al unirse con el efecto orográfico) en situaciones de abundante nubosidad en bandas orientadas con el viento procedente del Suroeste, y mayor frecuencia de lluvias en la región.

**Eje de vientos máximos en la altura:** Cuando los vientos se concentran en franjas estrechas o tubos en la atmósfera alta, pero su velocidad no sobrepasa los 90 Km./h (50 kt), se prefiere denominarlos Ejes de Vientos Máximos. Al igual que los Vientos en Chorro son un elemento importante en el transporte de humedad en la altura desde las zonas Ecuatoriales a otras latitudes, incluyendo a Venezuela. Al igual que en los Ejes de Vientos en Chorro, la aceleración de los vientos (divergencia), ayuda al ascenso del aire desde la superficie hacia la altura, y facilita la formación de



nubes en bandas orientadas en ese eje. Durante el evento El Niño 1997-98, fue muy frecuente observar ejes de vientos fuertes en la altura desde el Suroeste (Brasil y Colombia hacia Venezuela).

**Restos de frente frío o estacionario:** Generan en su avance, una franja de nubosidad asociada a precipitaciones intensas, las cuales, aunque se debilitan al llegar a las zonas tropicales, se manifiestan con lluvias persistentes sobre el Norte de Suramérica. En estos casos especiales durante la Temporada Seca (noviembre a abril), y cuando logran penetrar a los trópicos, se les prefiere llamar Restos de Frentes Fríos o Estacionarios.

Estas situaciones de Restos de Frentes Fríos, al llegar a la costa de Venezuela, sienten el efecto orográfico de la cordillera de la Costa y generan varios días de lluvias no muy intensas, pero sí muy continuas y persistentes. Se recuerdan las grandes inundaciones ocurridas en Febrero de 1951 sobre todo al Norte del país, así como las más recientes en el litoral Vargas y Costas de Venezuela en 1999. También, las más frecuentes inundaciones en Higuerote en noviembre de 1996.

En ocasiones y en forma mucho más indirecta, viejas Vaguadas asociadas a viejos Restos de Frentes Fríos, que se inician en bajas presiones en el Atlántico Nororiental cerca de Europa, logran influenciar en su cola más al Sur, sobre la costa Nororiental de Sudamérica. En estas situaciones, es frecuente observar aumento en los eventos de lluvias y lloviznas y reducción de la temperatura en esas áreas. Durante el evento El Niño 1997-98, se apreciaron pocas llegadas de Restos de Frentes; sin embargo, cuando lo hacían, producían situaciones extremas de precipitaciones persistentes.

**Perturbaciones tropicales:** Las regiones tropicales, presentan un clima enmarcado por dos temporadas, una húmeda relacionada con los climas Ecuatoriales donde llueve casi todo el año, y otra seca relacionada con los climas áridos de las latitudes medias. En Venezuela, la máxima ocurrencia de días de nubes de tormentas es cerca de 112 días al año, en el Centro del Lago de Maracaibo. Para la cuenca del Caroní, varía entre 48 en Santa Elena y 78 cerca de Guaina en el Alto Paragua.

**Ondas tropicales (ondas del este):** La Temporada de Huracanes en el Atlántico y Caribe se inicia en Junio y termina en Noviembre; y durante ese tiempo, se presentan cerca de 73 ondas tropicales. Las fuertes precipitaciones que se presentan durante la Temporada de Lluvias en Venezuela, generalmente tienen su ori-

gen en estas Ondas Tropicales. Para el mes de Junio, las Ondas Tropicales tienden a producir precipitaciones directamente en Venezuela. Durante los meses siguientes, las Ondas pasan un poco más al Norte sobre el Caribe, pero igualmente reactivan la ZCIT y producen lluvias generalizadas en el Norte del país.

**Tormentas tropicales:** La experiencia indica que las Tormentas Tropicales no penetran directamente al Sur de Venezuela; sin embargo, su pasaje al Norte de Venezuela o por el Caribe, tienen influencia en una mayor frecuencia en las precipitaciones sobre la región Guayana.

Se recuerdan algunas tormentas que han causado daños materiales y pérdidas humanas en el país. Entre las más recientes puede mencionarse: la Tormenta Alma el 12 de agosto de 1974, el Huracán Gilberto entre el 9 y 13 de septiembre de 1988, la Tormenta Joan entre el 14 y el 16 de octubre de 1988, la Tormenta Bret entre el 5 y el 8 de agosto de 1993, y la Tormenta César entre el 25 y 26 de julio de 1996.

Durante el evento El Niño 1997-98, se observó una Temporada de Huracanes deficitaria. Esta se asocia con un flujo de vientos fuertes en la altura desde el Pacífico, pasando sobre Colombia y Venezuela, y generando un cambio en el patrón de vientos en el Caribe y Atlántico Tropical, el cual no es favorable para la formación de las tormentas.

Adicionalmente a los factores anteriores, **la orografía** juega un papel importante en la distribución de la precipitación (Ver Figura I.1.1-2). La cordillera andina, expuesta permanentemente a los vientos alisios en su cara oriental, favorece la ocurrencia de climas muy húmedos, cerca de 2.400 msnm. Los climas más húmedos se presentan en esas vertientes orientales, donde se registran valores de humedad relativa de 80% en las cuencas de los ríos Uribante, Doradas, Caparo y Boconó, con un solo y marcado período de lluvias. Una situación similar se presenta en la Cordillera de la Costa, donde las mayores precipitaciones ocurren a los 1.200 msnm sobre las montañas expuestas al componente Este de los vientos.

Por el contrario, cuando las montañas o los valles están protegidos contra los vientos, las precipitaciones llegan a un mínimo, como ocurre en la Cuenca de Cariaco, los Valles del estado Lara y el Golfo de Venezuela, donde son frecuentes niveles de precipitación de 300 mm. A ello se adicionan los tipos de clima que dependen de la temperatura y la altura.

Las principales características climáticas difieren en las distintas regiones del país.

Figura I.1.1-2 Venezuela. Relieve y regiones



Fuente: PDVSA, Atlas de Venezuela, 1996

**Al sur de Venezuela**, los climas son de Muy Húmedo a Húmedo, y Cálidos, excepto en las zonas montañosas, donde es Templado. En Amazonas y el sur de Bolívar se presentan lluvias abundantes y constantes (no hay temporada seca) de más de 3.000 mm/año, ya que el área está todo el año bajo la influencia de la ZCIT. Las lluvias disminuyen ligeramente en enero y febrero, pero aún así superan 100 mm/mes. Mayo y junio son los meses más lluviosos, registrando más de 800 mm entre los dos. La temperatura promedio anual es de 26°C, con máximas medias (temperatura de las horas de mediodía) de 32°C y mínimas medias (temperatura de la madrugada) de 22°C. La humedad relativa del aire es alta, variando de 80% a 98%. Esta combinación de régimen muy húmedo con altas temperaturas genera las condiciones para el desarrollo de vegetación tipo selva pluvial.

Al norte del estado Bolívar ya el clima no es tan húmedo, la temporada lluviosa concentra más del 70% de la lluvia total

anual, y se presenta una temporada seca bien marcada por la influencia de la Alta Presión del Atlántico. Las lluvias varían de unos 1.100 a 1.400 mm/año; los meses más lluviosos son junio y julio, con valores de unos 400 mm entre los dos meses; el mes más seco es marzo, con lluvias de menos de 50 mm. La temperatura promedio anual es de 26,5°C, con máximas medias de 32°C y mínimas medias de 22°C. La humedad relativa del aire es alta, alrededor de 80%.

**Los llanos**, que representan cerca de un 25% de la superficie total del país, comprenden los Llanos Altos Occidentales, los Llanos Centrales, los Llanos Orientales y parte del Sistema Deltáico del Orinoco. Las altitudes son menores a 800 msnm, y el clima varía en los rangos del Húmedo al Subhúmedo Seco. En los Llanos se presentan dos gradientes de precipitación: la lluvia es elevada en los Llanos Occidentales (unos 2.400 mm/año) y disminuye hacia los Centrales (unos 1.500 mm/año) y los Orientales (unos 1.200 mm/

año). Por otro lado, la lluvia es elevada en el Delta (más de 2.000 mm/año) y disminuye de nuevo hacia los Llanos Orientales. En la parte centro-sur de Anzoátegui y Monagas se presenta un “bolsón seco” con lluvias de 800-900 mm/año. Una característica común a todos los Llanos es su marcada estacionalidad: es en esta región donde está mejor representada la alternancia de la influencia de la ZCIT y de la Alta Presión. En el período lluvioso se concentra más del 85% del total anual de precipitación, mientras que en los meses secos llueve muy poco; es muy frecuente que en febrero y marzo la lluvia registrada sea de 0 mm (cero). A pesar de estos rasgos comunes, hay diferencias significativas en la cantidad de lluvia y en la duración del período lluvioso.

En los **Llanos Occidentales** el período lluvioso dura 8 meses (abril a noviembre), y el seco apenas 4 meses (diciembre a marzo); en los **Centrales** el período lluvioso es de 6 a 7 meses, de mayo a octubre, y el seco de 5-6 meses, de noviembre a marzo, siendo abril un mes de transición; en los **Llanos Orientales** el período lluvioso es el más corto, durando en algunas zonas apenas 5 meses (junio a octubre), mientras que el seco dura 7 meses (noviembre a mayo). La temperatura promedio anual es de 27°C, con máximas medias de 33°C y mínimas medias de 22°C. La humedad relativa varía entre 65% y 75%.

En la **zona norte de la cordillera de la costa**, que representa el 10% de la superficie total del país, los factores marítimos, continentales y altitudinales influyen profundamente a los elementos meteorológicos, originando una gran variedad de tipos climáticos, de Semiáridos a Muy Húmedos y de Cálidos a Fríos.

En general, en la zona la lluvia es estacional (más del 70% del total anual de precipitación concentrado en el período lluvioso), aunque en la región de Barlovento, por causas orográficas, llueve prácticamente todo el año (más de 2.500 mm), mientras que en la franja costera las precipitaciones anuales son menores a 600 mm. El período lluvioso puede ser unimodal, con un máximo de precipitación en junio-julio, o bimodal, con dos máximos, el principal entre junio y agosto y el secundario entre noviembre y diciembre, debido generalmente a frentes fríos. La temperatura promedio anual varía, de acuerdo al piso altitudinal y conformación topográfica, entre 10°C a 24°C; las máximas medias de 20 - 31°C y las mínimas medias de 7-19°C. La humedad relativa es mayor a 75%.

En el occidente, la **zona del lago de Maracaibo** presenta también una gran variedad de climas debido a la presencia del Lago y de las cordilleras de los Andes (al sur) y Perijá (al oeste), así como por la situación latitudinal de la parte norte del estado Zulia, a más de 12°N, ya fuera del área de influencia de la ZCIT. Las lluvias están condicionadas por la ZCIT y la topografía, distribuidas heterogéneamente. Las mayores precipitaciones (no estacionales) ocurren al sur del Lago, con

valores de más de 2.800 mm/año; aún en los meses más secos, enero a marzo, se registran más de 90 mm/mes por efectos orográficos. La precipitación disminuye progresivamente hacia el norte, hasta los climas Semiáridos de Maracaibo, con menos de 600 mm/año, concentrados principalmente entre noviembre y marzo (producto de los frentes fríos) y los climas Áridos de la Península de Perijá, con menos de 200 mm/año. Sin embargo, en la misma zona norte, pero en las laderas de la Sierra de Perijá, se registran más de 1.500 mm/año.

La temperatura media anual varía entre 27,5°C y 24°C, desde el borde del Lago, disminuyendo hacia el piedemonte de Perijá y los Andes. Las temperaturas máximas medias se distribuyen de manera similar, variando de 32°C a 22°C, y las mínimas medias de 22°C a 12°C. La humedad relativa es muy alta tanto en el borde del Lago como en el piedemonte, variando entre 85% y 90%, mientras que en la zona costera es de 75% a 89%.

Esa zona occidental, donde se emplaza el **sistema coriano**, se corresponde con la región más árida del país, con tipo climático predominantemente Semiárido debido a que es una región a sotavento, es decir, que está bajo el efecto de sombra de lluvia en todas las direcciones, ya que se trata de una depresión rodeada completamente por montañas. La precipitación es de unos 500 a 600 mm/año, con dos máximos de precipitación, siendo el principal el de septiembre a diciembre por influencia de los frentes fríos. La temperatura media anual varía de 27°C a 24°C en la Sierra de San Luis. La humedad relativa es de un 75%.

En **Los Andes**, se concentra mayor cantidad de tipos climáticos debido a las diferencias altitudinales, variando de Muy Húmedos a Subhúmedos, y de Cálidos a Gélidos. Las lluvias se distribuyen irregularmente tanto en el tiempo como en el espacio; se observan por efecto orográfico, desde unos 900 mm/año en los Valles de Monay (Trujillo) y en Ureña (Táchira), hasta muy elevadas precipitaciones no estacionales de unos 3.800 mm/año en la cuenca alta del río Uribante, en el piedemonte andino de Táchira. Las temperaturas medias varían con el piso altitudinal, desde 24°C en la parte baja del piedemonte hasta menos de 0°C en la Sierra Nevada de Mérida. Las máximas medias varían de 30°C a 5°C, y las mínimas medias de 20°C a -4°C. La humedad relativa del aire está alrededor del 80%.

## 1.2 EL COMPONENTE OCEANOGRÁFICO-ATMOSFÉRICO

La migración anual de la ZCIT de los vientos alisios sobre el océano Atlántico Tropical ejerce una gran influencia sobre la variabilidad climática de la región marino-costera-continental en el oriente y sur de Venezuela.



La variabilidad espacial de la temperatura superficial del mar a lo largo de la costa caribeña de Venezuela, es diferente en las dos zonas en que se divide el margen costero a nivel de la Península de Paraguaná. Las más altas temperaturas se registran en la zona occidental (Golfo de Venezuela y área de la Guajira), mientras que en la zona oriental éstas presentan niveles más bajos y una mayor amplitud del ciclo estacional. Las más bajas temperaturas en esta última porción ocurren durante el lapso de los intensos vientos (marzo-abril), en contraste con las más altas temperaturas (28°C) en aguas superficiales durante el lapso de vientos débiles (septiembre-octubre). La surgencia costera es inducida por los vientos provenientes del Este, los cuales, según se indicó, soplan más fuertemente en marzo y abril. Aunque estos vientos se debilitan durante la segunda parte del año, la provisión de nutrientes a la zona oriental no se detiene por cuanto para el segundo semestre del año se presenta la descarga del Río Orinoco en respuesta de la estación lluviosa. Por esta razón, los sistemas de producción de alimentos, bien sean estos provenientes del sector continental como del sector marino, son críticamente dependientes de la variabilidad climática marino-atmosférica para la región.

La producción pesquera nacional está asentada en los polos costeros oriental y occidental del país, en respuesta a la evidente riqueza planctónica que la surgencia costera, como mecanismo natural de fertilización de aguas superficiales, produce permanentemente aunque con fluctuaciones estacionales en su intensidad. Este proceso natural es exclusivamente controlado por el sistema local de vientos y su variabilidad estacional, en el caso de oriente; y en el de occidente, por una combinación de efectos topográficos. En ambos casos, su señal física de ocurrencia es la presencia de aguas superficiales frías, lo que convierte a la temperatura del estrato superficial de la columna de agua y su variabilidad espacio-temporal en un parámetro físico de extrema importancia a la hora de planificar estrategias de seguimiento para prever eventos anómalos que podrían afectar la producción pesquera de la región.

Es importante destacar que las perturbaciones en el campo local de vientos y en el patrón regional de lluvias, afectando éste último la carga anual de nutrientes que van desde el continente a los espacios marinos costeros a través de la desembocadura de los ríos de la región (especialmente del río Orinoco), ocasionan desequilibrios naturales con directas consecuencias en las pesquerías de la zona.

## **2. VARIABILIDAD CLIMATICA Y OCEANOGRAFICA EN VENEZUELA DURANTE LOS EVENTOS EL NIÑO**

Venezuela es el país andino que está más débilmente influenciado por el Fenómeno El Niño, debido principalmente a que su sistema normal climático tiene una menor

dependencia del Océano Pacífico. Sin embargo, los impactos socioeconómicos que se han venido produciendo en el país coincidentes con los eventos 1992, 1996 y el reciente de 1997-98, han evidenciado que puede existir relación entre éstos últimos y las anomalías que se presentan en el territorio nacional.

Con base a los estudios puntuales que se han realizado en el país en los últimos años y a los avances mundiales en el conocimiento del fenómeno, puede afirmarse que los eventos Niño en Venezuela parecen estar relacionados principalmente con situaciones de sequía y elevaciones de temperatura anómalas en casi todo el territorio nacional. Debido a que El Niño tiene sus máximos efectos entre diciembre y abril y esa época corresponde con la temporada seca en el país, este evento pareciera afectar primordialmente a la temporada seca, haciéndola más cálida y árida que en condiciones normales, e inclusive afectando el inicio de la temporada lluviosa, pero matizada por otros factores, como la temperatura del Océano Atlántico, la circulación atmosférica en altura y otros.

Se ha mencionado que el período principal de precipitación registrado está afectado directamente por la variabilidad climática presente en el Atlántico Tropical. No obstante, por efecto de la circulación general de la atmósfera y de las corrientes marinas, esta variabilidad se ve afectada por el comportamiento termodinámico que tiene lugar en la cuenca del Pacífico, incidiendo sobre los sistemas meteorológicos a escala sinóptica que caracterizan el régimen pluviométrico del país.

### **2.1 EL FENOMENO EL NIÑO Y SU RELACION CON LA VARIABILIDAD CLIMATICA EN VENEZUELA**

Los avances sobre el conocimiento de la relación entre El Niño y la variabilidad climática en Venezuela han sido limitados. Un tipo especial de investigación llevado a cabo por la Fuerza Aérea Nacional, consistió en el desarrollo de un Índice de Sequía, aún en etapa de prueba, que caracteriza el comportamiento integrado de las temporadas seca y lluviosa. Es la primera herramienta nacional para el pronóstico a mediano plazo, y hasta los momentos parece indicar que un evento Niño tiende a “reforzar” el carácter general del año, es decir, si el año tendía a ser lluvioso y ocurre Niño, se presenta más lluvioso de lo normal, y si por el contrario tendía a ser seco, un evento Niño tiende a hacerlo más seco.

En lo que respecta a la focalización y tipo de impactos que pudieran asociarse a El Niño, los análisis realizados hasta el presente demuestran que durante estos episodios el país se afecta en formas diferentes, dependiendo de la región y de otras condiciones ambientales; ejemplo de esto son los resultados de las investigaciones realizadas hasta la fecha:

■ Desde el año 1992, EDELCA inició los estudios sobre la influencia de El Niño en la Cuenca del río Caroní, dada la problemática que para ese año sufrió Colombia con déficit y racionamiento de energía debido a la severa sequía consecuencia de El Niño y a la problemática que se evidenció en la propia cuenca del Caroní con déficits importantes. A partir de ese momento se establecieron las correlaciones existentes entre la zona del Océano Pacífico Tropical identificada como Niño 3-4 y el comportamiento de los caudales en la cuenca del Caroní, encontrándose altas probabilidades de presentarse caudales inferiores al promedio de 47 años de registro. La cuenca del río Caroní es la principal fuente hidroenergética de Venezuela, que abastece un 72% de la energía eléctrica nacional; cubre una superficie de 95.000 km<sup>2</sup> (más del 10% del territorio nacional) y se encuentra ubicada al sudeste de Venezuela, por lo que el déficit de precipitación podría relacionarse con el efecto de sequía en el Nordeste de Brasil.

■ En otro estudio realizado por el CIDIAT, donde se aplicó un modelo estadístico Océano atmosférico (SIMOC) que no incluyó la información pluviométrica de la región Guayana, se determinó que aquellas regiones de Venezuela que presentan un período secundario de precipitación durante el primer trimestre del año, se encuentran mayormente afectadas por el comportamiento termodinámico del océano Pacífico. Además se confirmó que el tiempo de retardo en el efecto (traslado de la señal desde el Pacífico hacia la Zona del Atlántico) es de unos tres a cuatro meses. De esta forma, las áreas más afectadas por la influencia del Pacífico serían aquellas de las estaciones de precipitación situadas al Oeste de Venezuela, donde se presenta una disminución de los valores de precipitación anual para los años de eventos "cálidos" y un aumento para los años Niña, de manera significativa en toda el área correspondiente a la vertiente oeste de la Cordillera de Los Andes venezolanos. En general, en esta zona occidental del país parece observarse un patrón de caudales bajos en algunos ríos de los Andes (Chama), aunque en algunos otros del Piedemonte (Uribante) no se encuentran patrones definidos. Otro comportamiento anómalo en esa zona ha sido la presencia de fechas tardías de entrada de la temporada lluviosa, asociadas a los eventos Niño.

■ En la zona de los Llanos centrales y Orientales, y en la Región Centro-Norte (Cordillera de la Costa) no se observa un patrón definido. Ha habido años Niño secos y lluviosos, en los que la entrada de la temporada lluviosa ha sido normal, temprana y tardía. Sin embargo, parece observarse una mayor tendencia a que en años Niña (Pacífico Tropical frío) la temporada lluviosa llegue con retraso. Los estudios realizados por el MARN en los llanos venezolanos durante 1997, correlacionando registros pluviométricos de 42 estaciones con El Niño, son base

para estas conclusiones sobre la influencia del evento en los retrasos de la entrada de los períodos de lluvias. De acuerdo a ello, se demuestra preliminarmente que el Fenómeno El Niño no afecta de manera similar a todo el país. Hacia occidente parece estar más relacionado con fechas tardías de inicio de las lluvias, pero en el centro norte y oriente no se observa un patrón categórico sino variable, probablemente debido a la mayor influencia de otros factores como la del Atlántico Tropical Norte. Las situaciones frías se asocian a menudo con fechas tardías en todo el territorio analizado, con desviaciones estándares reducidas, las cuales se dispersan para situaciones de años de Niño caliente.

Todos los organismos relacionados con la investigación de los efectos de El Niño sobre el sistema climático de Venezuela han trabajado fundamentalmente sobre la descripción de las condiciones durante el evento, pero no se ha avanzado hasta poder desagregar influencias específicas sobre los grandes sistemas sinópticos (posición de la Alta Presión Tropical, la ZCIT, la ocurrencia de Ondas del Este, Vaguadas o Frentes Fríos) o sobre las características en el Caribe y el Atlántico. Es de recalcar que en Venezuela, al contrario de los que sucede en los demás países andinos, El Niño no produce consecuencias demasiado extremas, por lo que es sumamente difícil diferenciarlas de las consecuencias de la variabilidad "normal" propias del sistema climático.

Hasta los momentos, de las otras variables macroclimáticas que pueden influenciar el clima de Venezuela, sólo se ha comenzado a estudiar la temperatura del Atlántico Tropical. A este respecto, de nuevo parece haber influencias regionales. Al sur (cuenca del Caroní), un Atlántico Tropical Sur frío parece relacionado con una temporada lluviosa (mayo-octubre) deficitaria. En los Llanos Centrales y Orientales, y en la Región Centro-Norte, quien parece jugar un papel importante es el Atlántico Tropical Norte: si está frío, se asocia a una entrada tardía de la temporada lluviosa, mientras que si está caliente parece asociarse a una entrada temprana de la misma. Aún no hay pruebas definitivas de que un Atlántico Tropical Norte, bien sea frío o caliente, se asocie a cambios en la cantidad de precipitación caída en la temporada lluviosa.

## 2.2 LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS EN VENEZUELA DURANTE EL NIÑO 1997-98

De la observación de las situaciones sinópticas meteorológicas que se sucedieron durante el evento El Niño 1997-98 válidas para Venezuela, se resumen a continuación las más importantes. Sin embargo ellas deben ser motivo de investigación y comparación con trabajos ya realizados y nuevos proyectos, para ajustar su veracidad y aplicación en tendencias:



■ La influencia sobre tierra de la ZCIT del Pacífico durante esos años, se ubicó indiscutiblemente en una latitud mucho más baja de lo normal.

■ La influencia sobre tierra de la ZCIT del Atlántico, tendió a ubicarse por lo general también por debajo de su latitud habitual. Sin embargo, esto no fue permanente, ya que entre septiembre y noviembre de 1997 (en pleno evento El Niño) la ZCIT del Atlántico se ubicó cerca o al Norte de los 10° N, e incluso en los 15 grados de latitud Norte para el 25 de septiembre, la cual es una posición de avanzada Norte.

■ Durante el evento El Niño 1997-98, se apreció un muy frecuente Eje de Vientos Máximos en la Altura procedente desde Colombia y el Pacífico, desde el Suroeste hacia el Noreste, que produjo cambios en el patrón vertical de los vientos y degradación de las lluvias y de las Ondas Tropicales en el Caribe. Pero por otra parte, la misma aceleración y divergencia, originó que el aire se elevase desde la superficie, lo cual produjo mayor posibilidad de precipitación en Amazonas y región de los Llanos Occidentales. La misma situación puede traer extremos contrarios en la precipitación de un lugar a otro.

■ Durante El Niño 1997-98 la Alta Presión del Atlántico parece haber aumentado en intensidad y ubicarse en una posición más al Sur, con una mayor influencia en generar déficit de lluvias sobre Venezuela durante los meses de la Temporada Seca (noviembre a abril). Sin embargo presentó muchas variaciones, en unas ocasiones en intensidad y en otras en su ubicación más o menos cercanas a Venezuela, lo cual no permite definir claramente su comportamiento.

■ El evento El Niño influye en una posición más baja de la Corriente en Chorro Subtropical, permitiendo que se formen ciclones extratropicales a una latitud más baja de lo usual, en especial sobre el Golfo de México. Estas situaciones asociadas a tornados en Florida y Cuba, no llegan generalmente al Caribe Sur, pero cuando lo hacen “a golpe”, a través de Restos de Frentes Fríos y Vaguadas, producen varios días de lluvias en Venezuela, cambiando los déficit de lluvias por rápidos excesos.

### **2.2.1 VARIACIONES DE LA PRECIPITACION DURANTE EL EPISODIO 1997-98**

Desde que se conoció la presencia del Fenómeno El Niño en el Pacífico Ecuatorial en 1997 hasta su declinación en 1998, se diferencian en Venezuela tres períodos en cuanto al régimen de precipitación.

#### **Período de enero a marzo de 1997 (período húmedo previo al evento)**

Durante los primeros meses del año 1997 (enero a marzo), continúa en el Pacífico la ocurrencia de un evento

frío La Niña; sin embargo, las anomalías negativas de la temperatura de la superficie del mar, dan paso gradualmente a anomalías positivas y a la gestación de un evento caliente en el Pacífico.

Dentro de la variabilidad climática en Venezuela se pueden apreciar ciertas tendencias a precipitaciones por encima de la media, en especial sobre la región Oriental y los llanos de Venezuela, los cuales reportan más de 300% de exceso de lluvias para febrero. El Orinoco y Caroní reportan máximos históricos en sus niveles y caudales. Son frecuentes las situaciones de Restos de Frentes Fríos del Norte, debilitamiento de la Alta Presión del Atlántico, y una ZCIT del Atlántico inicialmente muy alta en latitud pero bajando en forma anómala en marzo.

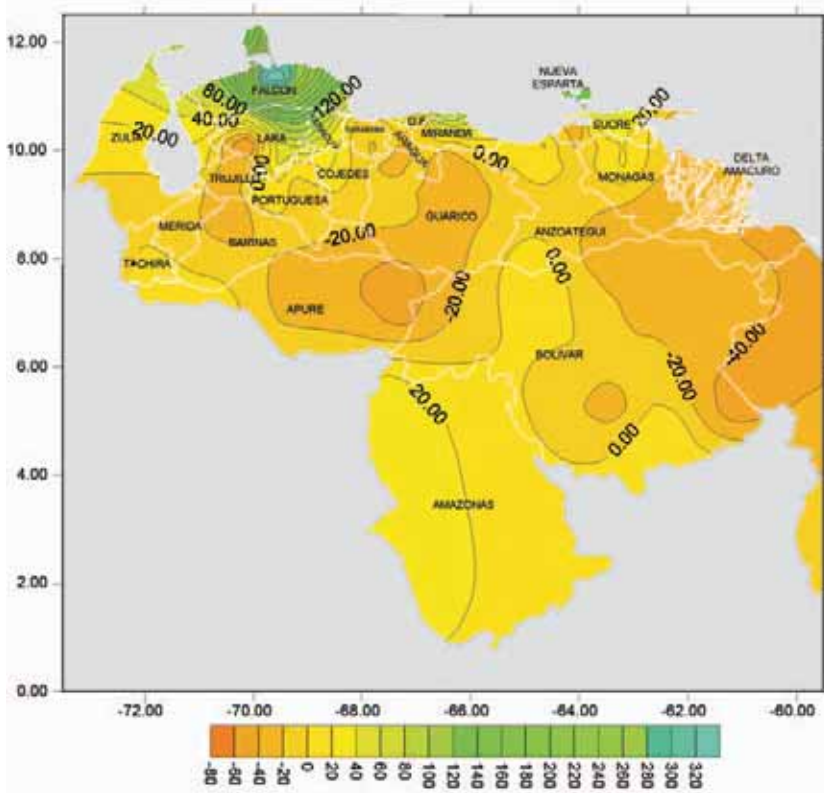
#### **Período abril a julio de 1997 (transición de húmedo a seco)**

Durante este lapso, aumentan rápidamente las anomalías positivas de la temperatura en el Pacífico (Niño 3-4), observándose valores de las mismas en el orden de +01° C. El “Climate Prediction Center” de USA, confirma el desarrollo de un evento El Niño, y alerta para el 26 de junio, sobre un vigoroso episodio caliente (ENSO) en el Pacífico Tropical. Esta situación no ocurría desde El Niño de 1982. Un flujo persistente del Suroeste en la altura se hace presente sobre Venezuela, y se piensa que tiene relación con la anomalía del Pacífico.

Se presentan en Venezuela en estos meses, situaciones alternas de anomalías negativas y positivas de la precipitación. Abril resulta ser seco en la mayor parte de Venezuela, con un retardo de 15 días en el inicio de las lluvias en la región Occidental. Este retardo continúa en mayo, junio y julio en algunas regiones del país. Se suceden situaciones secas en el Norte del país, pero estas son compensadas alternativamente por situaciones extremas de mal tiempo en el Tuy, Apure y Centro Norte, con efectos en deslizamientos de tierra, inundaciones y hasta un tornado en el Zulía. En el balance, los niveles y caudales del Orinoco y Caroní, se normalizan para estas fechas. La Figura I.2.2-1 muestra la variación de precipitaciones para ese período.

La influencia de la ZCIT del Atlántico, se aprecia en una ubicación por debajo o muy cerca de su posición normal. La posición de la Alta Presión del Atlántico es reportada al principio sobre Venezuela, originando déficit de lluvias, pero luego con el pasaje de Ondas con efectos en inundaciones en Venezuela, se comprueba la retirada de la Alta hacia su posición más al Norte, dejando paso a las Situaciones Tropicales. El tardío inicio de la Temporada de Lluvias en Venezuela, confirma en parte lo encontrado en estudios preliminares del MARN, que relacionan los eventos La Niña con cierto retardo en meses de la precipitación.

**Figura I.2.2-1 Venezuela. Anomalia de la precipitación. Junio 1997 (%) (Período de transición de húmedo a seco)**



Fuente: García, Luis Felipe. Edelca 1999. Preparado para este estudio

**Período agosto de 1997 a enero de 1998 (período seco)**

Durante este período, las anomalías positivas de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico se hacen máximas. En la zona Niño 3-4, se registran anomalías extremas positivas mensuales entre +0,89°C y +1,16°C, las cuales no se sucedían desde hace 50 años. El flujo del Suroeste en la altura desde el Pacífico, pasando por Colombia y Venezuela, se hace más frecuente, y se le relaciona con el evento El Niño. Anomalías positivas de la temperatura se suceden en Venezuela extendiéndose en el tiempo hasta marzo de 1998, y en el espacio a la mayoría de los países de mesoamérica. Estas anomalías son relacionadas, en diversas discusiones técnicas, con El Niño.

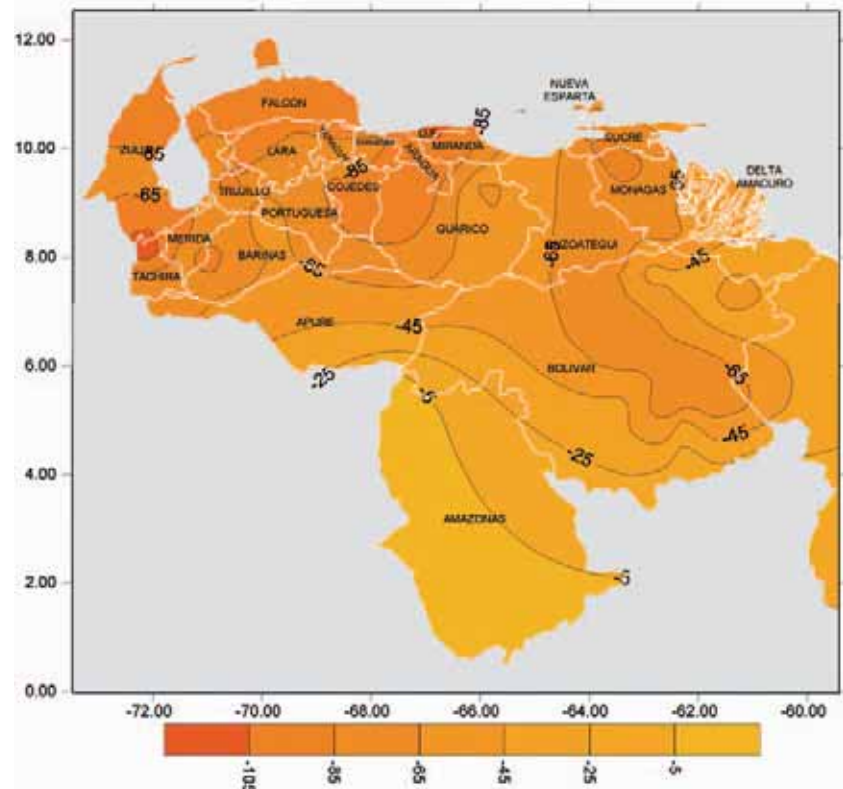
Este período se destaca por una distribución espacial de los déficit de lluvias abarcando toda la geografía de Venezuela, con sólo algunas regiones registrando lluvias cerca de lo normal, pero nunca reportando excesos de las mismas. En la región Guayana, estos déficit se van a extender incluso hasta abril de 1998. Un hecho

interesante de estudiar, lo constituyó la posición de la ZCIT del Atlántico durante septiembre a noviembre, la cual se mostró cuando se analiza en detalle con base a los reportes del Tropical Weather Center de Miami, a una latitud por encima de lo normal, a pesar de que los reportes del tiempo indicaban déficit de lluvias en Venezuela por una posición baja de la ZCIT. Igualmente se aprecian vientos fuertes en superficie sobre el mar Caribe, a pesar de que durante los años El Niño, los alisios tienden a decaer en velocidad. La ZCIT en el Pacífico, si presenta anomalías bien marcadas en una ubicación mucho más al Sur de lo normal (8° de latitud).

Las Figuras I.2.2-2 y I.2.2-3 muestran las anomalías de las precipitaciones para los períodos de diciembre 1997 y enero 1998.

Las ondas en su traslado hacia el Oeste al Norte de Venezuela, se debilitan rápidamente por los persistentes vientos del Sudoeste en la altura provenientes desde el Pacífico. El perfil vertical modificado de los vientos sobre el Caribe, bloqueaba la formación y desarrollo de las Ondas Tropicales.

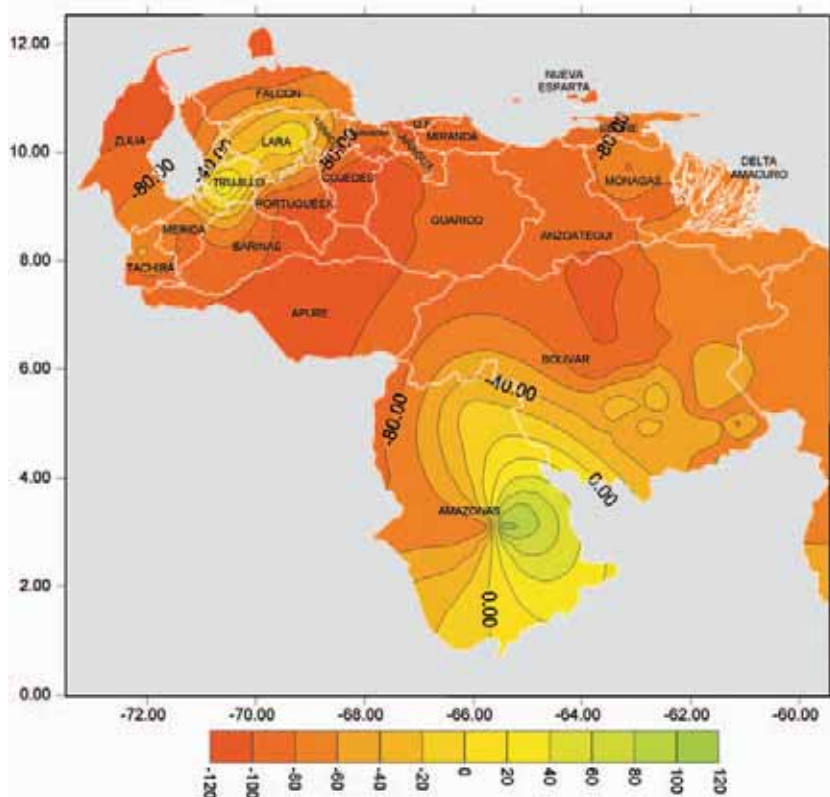
**Figura I.2.2-2 Venezuela. Anomalia de la precipitación. Diciembre de 1997 (%) (período seco)**



Fuente: García, Luis Felipe. Edelca 1999. Preparado para este estudio



**Figura I.2.2-3 Venezuela. Anomalía de la precipitación (%). Enero 1998 (Período seco)**



Fuente: García, Luis Felipe. Edelca 1999. Preparado para este estudio

La Temporada de Huracanes en el Atlántico y Caribe entre junio y noviembre de 1997, resultó ser deficitaria. Se presentaron 7 tormentas y 3 huracanes en lugar de los 10 y 6 esperados en el promedio. El pronóstico de William Gray de la Universidad de Colorado, con 11 tormentas y 7 huracanes para la presente temporada, resultó sobrestimado. Sólo una tormenta y un huracán, se logran formar de estas Ondas Tropicales, y en general sólo un Ciclón Tropical logró formarse al Sur de los 20° de latitud Norte.

Tomando el balance desde mayo de 1997, se aprecia un déficit en las precipitaciones en la regiones: Guayana, los Llanos y el Norte del país; aunque con excesos en el extremo Sur de Amazonas. Los hidrogramas del Orinoco en Ciudad Bolívar y Caroní en Guri, muestran las anomalías positivas de los niveles y caudales coincidentes con el evento La Niña hasta abril de 1997, cambios a valores normales entre abril y julio, y posteriormente a partir de agosto de 1997 con déficit marcados coincidentes con la presencia del evento El Niño en el Pacífico.

**Período febrero a abril de 1998 (transición de seco a húmedo)**

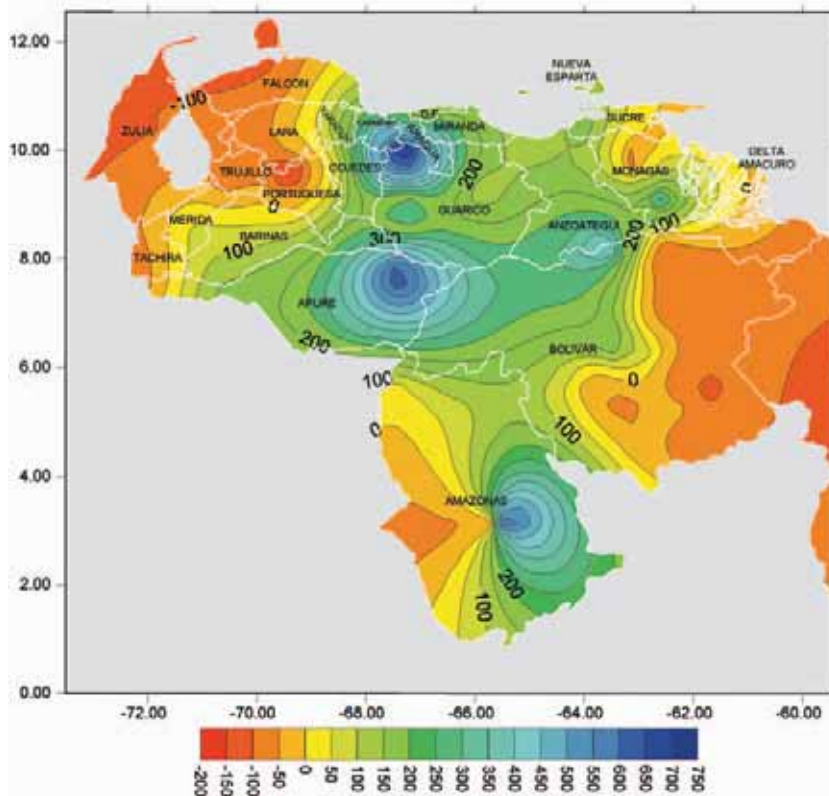
Durante los primeros meses de 1998, se mantiene

un fuerte episodio caliente de El Niño. Las temperaturas en el sector Niño 3-4 decrecen desde +0,84°C en febrero a 0,13°C en mayo. Los pronósticos indican desaparición en los próximos meses del evento El Niño, y efectivamente para el mes de julio las anomalías se normalizan y pasan a valores de anomalías negativas, dando inicio a un nuevo evento La Niña. Sin embargo el retardo de la señal del evento el Niño, permite observar anomalías en los países cercanos al Pacífico durante estos meses.

Mientras tanto predominan en Venezuela temperaturas del aire calientes, Alta Presión del Atlántico relacionada con relativo buen tiempo, una ZCIT a baja latitud, y una actividad de los Ciclones Extratropicales a muy baja latitud sobre el Golfo de México. Estas situaciones de ciclones generan tornados en el Sureste de USA, y en el Caribe Noroccidental. Los Frentes Fríos y Estacionarios asociados a estos ciclones, avanzan en algunas ocasiones hacia el Sur del Caribe incluyendo a Venezuela, produciendo extremos en las precipitaciones en algunas regiones, pero en otras son retenidas permitiendo que persistan las situaciones de sequías.

La Figura I.2.2-4 muestra las anomalías de las precipitaciones para el período de transición de seco a húmedo.

**Figura I.2.2-4 Venezuela. Anomalía de la precipitación (%). Marzo 1998 (Período de transición de seco a húmedo)**



Fuente: García, Luis Felipe. Edelca 1999. Preparado para este estudio

Se encuentra cierta coincidencia con el tiempo en Cuba, cuando se menciona que la intensificación de la Corriente en Chorro subtropical ubicada durante los ENOS a una latitud más baja sobre el Golfo de México, como una necesidad de transporte de energía desde el Pacífico tropical hacia latitudes más altas, produce efectos perjudiciales en las lluvias, manifestándose “a golpes”, en forma de eventos de tiempo severo (Rubiera J., 1997).

Así se puede ver que en enero la actividad de los Nortes es mínima, pero para finales de febrero y durante marzo y abril, los Restos de Frentes Fríos y Vaguadas en la Altura, producen excesos de lluvias en Venezuela. Al igual que Cuba se observan eventos “a golpe”, con déficit de lluvias en algunas zonas, pero interrumpidas por corto tiempo por la llegada de eventos extremos de mal tiempo asociados a estos frentes y vaguadas.

Sobre la región Guayana, sin embargo, sigue predominando una significativa sequía, en especial durante abril, con frecuentes incendios forestales, al igual que en el Norte del estado de Roraima en Brasil. Esta región Guayana, presenta un comportamiento parecido a las cuencas del municipio de Cali en Colombia (Carvajal Yesid, 1997), donde durante los meses de la Temporada Seca coincidentes con años El Niño, los caudales mínimos tienden a ser menores. Las estadísticas indican para Cali un promedio histórico de 200 has/año incendiadas, pero que se incrementan en años El Niño a 1.200 has/año.

Los ríos Orinoco y Caroní muestran bajos niveles y caudales durante los primeros meses de 1998, lo cual es coincidente con lo dicho por Caviedes (1997), quien afirma que los ríos de las Guayanas y la vertiente Caribe Sudamericana, presentan bajas descargas durante El Niño y altos caudales durante La Niña.

Existe buena correlación en las anomalías negativas de precipitación y caudales durante El Niño, y anomalías positivas durante La Niña, entre Colombia, Venezuela (región Guayana), Guyana, y la cuenca del Amazonas (Poveda German, 1997, y Rasmusson y Mo, 1993). “Durante El Niño se establece una celda anómala de Hadley sobre el Norte de Sur América cuyo movimiento descendente previene el ascenso convectivo sobre la región y contribuye a la disminución de la precipitación”.

Hastenrath (1976), Aceituno (1988), y Hastenrath y Greischar (1933), sugieren que las anomalías hidroclimáticas sobre la región, están asociadas a un desplazamiento hacia el Ecuador de la Alta del Atlántico Norte. Ello ayuda a explicar el desplazamiento del centro de convección de la Zona de Convergencia Intertropical de los Alisios (ZCIT), hacia el Sur-oeste de su posición

normal (Pulwarty y Díaz, 1993). El Niño 1997-98, parece haber influenciado con sequías a la Región Guayana, y bajos niveles y caudales en el Orinoco y el Caroní. Esto mantiene similitud con el comportamiento de los ríos de parte de Colombia y del Norte del Brasil.

Sin embargo la llegada escasa de situaciones Nortes, pero con eventos importantes de precipitación e inundaciones en las penetraciones de Restos de Frentes Fríos y Vaguadas hacia Venezuela, parece coincidir con lo sucedido en Cuba, donde la influencia de los Ciclones Extratropicales formados en el Golfo de México, llegaban “a golpe” a ese país. Estas situaciones parecen haber influido para que en la región Centro Norte y Llanos Centrales, se observen durante El Niño, tendencias hacia meses o muy secos o muy húmedos.

En general, en este lapso se apreció déficit de lluvias en la región Guayana, coincidente con el evento El Niño, con déficit marcados de niveles y caudales en el Orinoco y el Caroní desde enero a marzo de 1998, normalizándose en abril, y cambiando bruscamente a excesos en mayo de 1998. Las demás regiones presentan en general déficit en enero, pero cambiando a excesos entre febrero y marzo. La Alta Presión del Atlántico, bajó en latitud durante febrero, lo cual es usual para la fecha, pero subió rápidamente en marzo, para luego bajar de nuevo en abril y mayo. La influencia de la ZCIT del Pacífico, se mantuvo cerca o por debajo de lo normal en marzo y abril; pero la ZCIT del Pacífico, continuó con sus anomalías en cerca de 4° de latitud más Sur de lo normal.

### **Período posterior a mayo de 1998 (período húmedo)**

A partir de mayo, se presenta una nueva anomalía en las precipitaciones. Mientras muchas regiones en el Norte de Sudamérica y Centroamérica, incluyendo la región Guayana en Venezuela, esperaban un debilitamiento de la sequía y retorno suave a eventos de lluvias con tendencias hacia lo normal, ocurre por lo contrario un incremento repentino de las precipitaciones. En Venezuela, la presencia de una fuerte actividad de la ZCIT, llegada de Vaguadas profundas de origen Norte y Sur, llegadas de Ondas Tropicales desde el Atlántico, y presencia de la Vaguada Tropical de la Alta Troposfera (TUTT), en el Caribe, genera situaciones persistentes de precipitación con crecidas de los ríos en Venezuela.

### **2.2.2 VARIACIONES DE LA TEMPERATURA**

A principios del año 1998 fueron ampliamente reseñadas en la prensa nacional, las altas temperaturas alcanzadas en el país. De acuerdo al Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea, en el primer mes de 1998 se produjo un calen-

tamiento de 3°C a 4°C sobre el promedio en todo el territorio nacional, cuyos núcleos se ubicaron en las zonas andinas y en los llanos Centrales, a pesar de que normalmente durante los dos primeros meses del año disminuyen las temperaturas como consecuencia de los frentes fríos que bajan al Ecuador desde el Polo Norte. Según el Observatorio Cajigal, las temperaturas absolutas alcanzadas en esta época representan un récord en 107 años, ya que desde 1891 nunca se habían alcanzado temperaturas tan altas. Cajigal no atribuyó el calor al Fenómeno El Niño, porque en 1982 y 1983, cuando tuvo tanta incidencia como en el año actual, las temperaturas fueron normales aún cuando no se produjeron precipitaciones. Esta situación mejoró a principios de febrero, como consecuencia del debilitamiento del anticiclón en el Caribe, por el paso de un frente frío al norte de Venezuela.

Según el Departamento de Climatología del Servicio de Meteorología de la F. A. V. (Luis Cuevas, 1998), las máximas temperaturas absolutas registradas en casi todo el país, rompieron récords históricos en doce ciudades del país: Mérida (30°C), Caracas (33°C), Cumaná (35°C), Maracay, Valencia y San Juan de los Morros (36°C), San Antonio del Táchira (37°C), Guanare y Calabozo (38°C), San Fernando de Apure (39°C) y Barinas (40°C).

Carlos Urbina (1998) del Ministerio del Ambiente realizó

un estudio sobre el comportamiento térmico de las regiones planas de Venezuela entre agosto de 1997 y mayo de 1998. En varias estaciones climáticas del país, comparó los datos con las temperaturas promedio mensual del período histórico, para determinar su variación con respecto al promedio. Las temperaturas en esta época seca fueron más altas de lo normal. Las máximas aumentaron 0,5°C a 2°C por encima del promedio histórico mensual y, en algunas regiones aumentaron hasta en 4°C, considerados como los más altos de los últimos 30 años. Igualmente las temperaturas mínimas superaron el promedio mensual, con incrementos de 0,5°C a 2°C. El calentamiento se mantuvo constante por 7 meses entre septiembre de 1997 y abril de 1998, siendo enero y febrero los más calurosos; en marzo las temperaturas fueron altas, normales para la época, y a partir de abril disminuyeron por efecto del inicio de la temporada de lluvias. Este incremento térmico se sintió en todo el país, pero principalmente en la región Centro Occidental excepto Lara y Yaracuy, donde, por el contrario, las mínimas fueron más bajas de lo normal, a excepción de San Felipe en donde aumentó en 4°C.

En el Cuadro I.2.2-1 se indica la variación promedio de la temperatura entre agosto de 1997 y marzo de 1998. La Figura I.2.2-5 muestra el comportamiento anormal de la temperatura en algunas de las zonas del país.

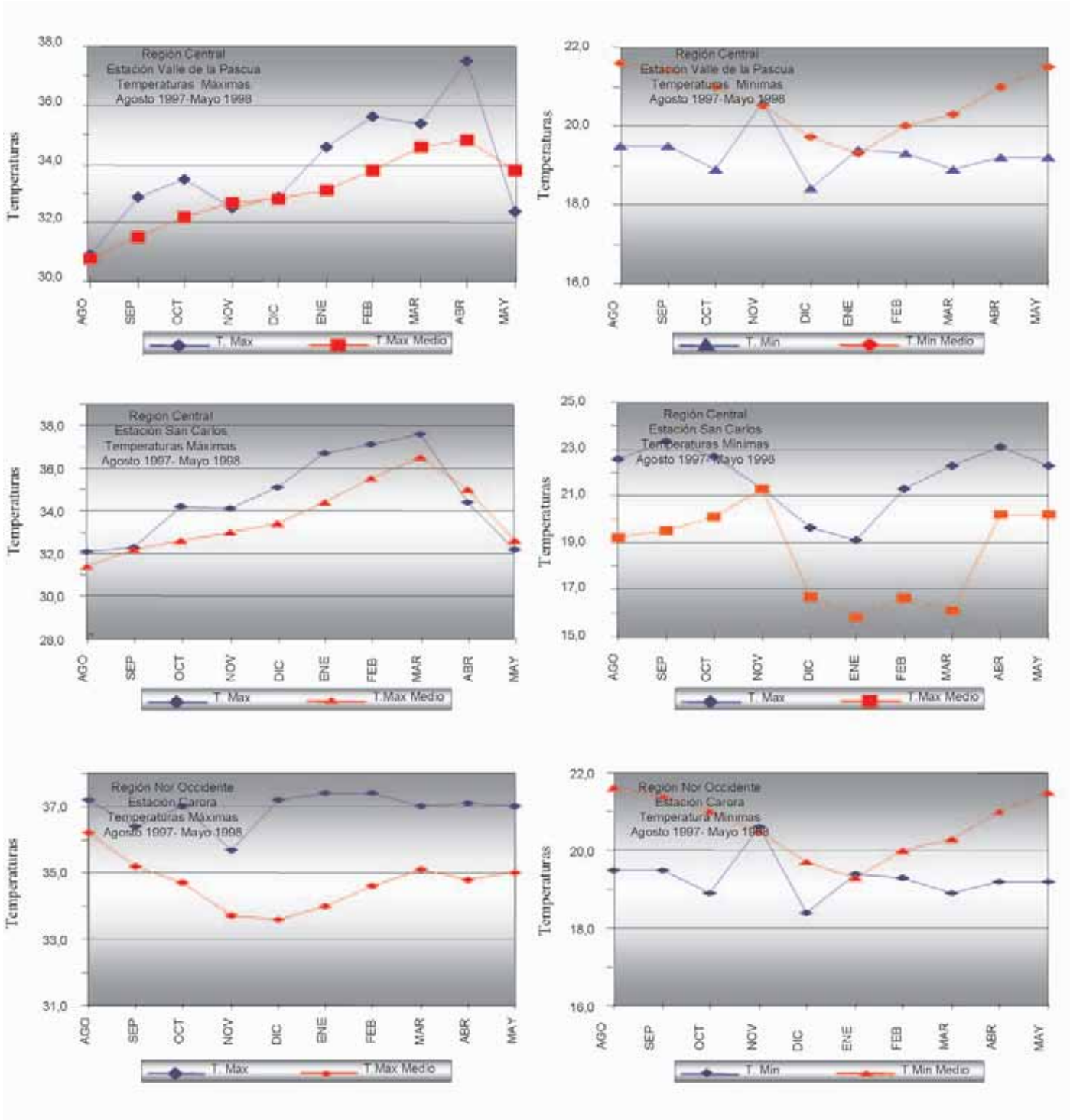
**Cuadro I.2.2-1 Venezuela. Variación de la temperatura en relación al promedio histórico. Agosto 1997- marzo 1998**

Región	Estación	Variación en la temperatura (°C)	
		Máxima	Mínima
OCCIDENTA	Carora- Edo. ara	+2,	- 1,2
	Central Matilde- Edo. aracuy	+2,	- 2,0
	San Felipe- Edo. aracuy	+3,	+ ,0
	Coro- Edo. Falcón	+1,	+1,
	Mesa de Cavaca-Portu uesa	+0,	+1,2
CENT A	San Carlos- Edo. Cojedes	+1,3	+3,3
	Calabo o- Edo. Guárico	+1,	+1,1
	alle de la Pascua-Guárico	+0,	+1,
Sur	Atabapo-Ama onas	+1,	+1,
	Manapiare-Ama onas	+1,0	+1,2
Este	Tucupita-Delta Amacuro	+1,0	+1,2
Centro-Norte	C a-Miranda	+2,2	+1,2

Fuente: Urbina. 1998. Comportamiento térmico de las regiones planas de Venezuela. MARN, Caracas.



**Figura I.2.2-5 Venezuela. Promedios mensuales de temperaturas máximas y mínima en algunas zonas del país. Agosto 1997-mayo 1998**



Fuente: Pedro Juan Rodríguez y Gustavo Rodríguez. Impacto de El Niño en las zonas agrícolas de Venezuela. Preparado para este estudio.

### 2.2.3 COMPORTAMIENTO ATMOSFERICO-OCEANICO

Debido a la alta relación que tiene el comportamiento marino en el oriente del país con los vientos alisios y con las descargas del río Orinoco, el estudio de posibles anomalías asociadas a El Niño en esa parte marina del territorio nacional, se hizo, para los fines de este estudio,

evaluando el comportamiento de los vientos alisios en estaciones representativas (UDO). El registro de los vientos diarios de la estación de Porlamar para el periodo 1995-98 muestra cierta variabilidad interanual, con los máximos de intensidad eólica durante marzo de 1998 y los mínimos durante octubre de 1995. La marcha cíclica de la intensidad eólica es una clara respuesta

a la migración anual de la ZCIT de los vientos alisios.

Examinando con detalle los resultados, se aprecian varias singularidades: Por una parte, se evidencia una mayor duración de los vientos débiles durante 1996; mayores valores de dicha intensidad para la estación de vientos débiles durante 1997 y para la estación de vientos fuertes durante 1998; y una mayor declinación en el natural decaimiento progresivo de la intensidad eólica durante la etapa de transición entre las estaciones de vientos fuertes y débiles, para 1998.

A pesar de esto, la UDO concluye (Aparicio,1998) que, durante el lapso referido, la variabilidad del patrón de vientos superficiales para la región marino-costera del noreste de sur América estuvo claramente vinculada a la fenomenología que la ZCIT de los vientos alisios presenta para esa región, y no a una influencia directa del Fenómeno El Niño, lo que no descarta que exista una relación entre la ZCIT y dicho fenómeno mediante procesos de teleconexión.

Con relación al parámetro **temperatura superficial del mar** los análisis se apoyaron en una serie de tiempos de parámetros ambientales en la columna de agua, con frecuencia mensual, recaudados por el Proyecto Cariaco, financiado con recursos de la National Science Foundation (NSF) de USA y el CONICIT de Venezuela, el cual compromete también a un conjunto de universidades estadounidenses y venezolanas (UDO, UCV, EDIMAR).

La isoterma de 21°C fue tomada como referencia, presentado fluctuaciones de profundidad que fueron, en valores extremos, desde 130m (noviembre 1995) a los 30m (marzo 1997). En general los valores más superficiales se presentan en el lapso de vientos fuertes (marzo, abril, mayo) de cada año, y la más profunda, durante el período de vientos débiles (octubre).

Desde noviembre 1995 hasta mayo 1996, la isoterma de los 21°C asciende gradualmente desde 130m hasta ubicarse a una profundidad de 50m, pasando las aguas superficiales de 27°C de temperatura a valores entre 22°C y 23°C. Para este lapso, los vientos superficiales provenientes del Este, habían incrementado su intensidad desde los 4m/s hasta los 8m/s, en términos promedios. Luego, a partir de junio de 1996, la isoterma desciende progresivamente hasta alcanzar los 130m de profundidad para septiembre de 1996, manteniéndose a ese nivel hasta el mes de diciembre de 1996. A partir de allí, en la segunda mitad del registro, asciende de nuevo hasta alcanzar su más somera ubicación vertical (cerca de los 30m de profundidad) durante marzo de 1997, cuando las aguas superficiales alcanzan su más baja temperatura (22°C) en todo el registro. Para ese momento aún no se había manifestado El Niño 1997-98.

El ciclo que va desde marzo 1997 hasta abril de 1998 no se presenta con la misma regularidad que el anterior. Diferenciando el ciclo, desde los lapsos de mayor ubicación vertical de la isoterma de 21°C, puede notarse que el ciclo diciembre de 1996 a noviembre de 1997, presenta una clara anomalía durante agosto de 1997, cuando la isoterma ascendió hasta los 60m. Evidentemente, a partir del registro, puede concluirse el carácter episódico de este evento, ya que para los meses de octubre y noviembre de 1997, la isoterma de los 21°C regresa a su profundidad habitual (120m) para ese lapso, correspondiente a la estación de vientos débiles. La explicación a la anomalía anterior puede encontrarse en la ya referida anomalía intensidad eólica para la estación de vientos débiles del año 1997, mencionada como singularidad en la variabilidad interanual del patrón de vientos locales. Durante 1998, la isoterma de los 21°C se comportó, relativamente, de una manera normal, al ubicarse aproximadamente a los 70m de profundidad para el mes de enero, aparecer a los 50m para el mes de abril, para entonces iniciar un descenso y ubicarse durante el mes de junio a los 100m de profundidad. De lo anterior se concluye, que durante el lapso examinado, los registros (meteorológico y oceanográfico) identifican a la variabilidad de la ZCIT de los vientos alisios sobre el océano Atlántico Tropical como el primer mecanismo geodinámico regulador de las variaciones climáticas de la región.

Se desconoce, sin embargo hasta ahora, el efecto que sobre esta expresión dinámica de los vientos superficiales planetarios en el área tropical, tiene la fenomenología ENOS. En este sentido, muy recientemente se ha incentivado el interés científico para establecer con precisión la identidad de teleconexiones entre el área del Atlántico Norte (incluyendo al Mar Caribe) y los recurrentes y masivos calentamientos (El Niño) y enfriamientos (La Niña) del Pacífico ecuatorial como elementos distintivos de la fenomenología ENOS. Particularmente, Enfield y Mayer (1997), han llamado la atención al sostener que como producto de un riguroso análisis, el área del Océano Atlántico Norte con ubicación meridional de 10° a 20° de latitud Norte, aparece muy bien correlacionada con la variabilidad ENSO del Pacífico Tropical.

Necesariamente deben completarse muchos estudios para averiguar la conexión que podría existir entre un evento El Niño de gran intensidad y la dinámica envuelta en la migración anual de la ZCIT sobre el Océano Atlántico, lo cual es un punto focal para Venezuela.

Ciertamente la climatología del Norte de Sudamérica, incluyendo a Venezuela y el mar Caribe, tienen como principal macro factor regulador, a la migración Norte Sur de la ZCIT, generando así las Temporada de Lluvias y la

Temporada Seca. Sin embargo, el comportamiento mismo de la ZCIT, y el tiempo meteorológico de la región de estudio, es regulado también por otras variables macroclimáticas. Otros autores se pronuncian por esta potencial influencia sobre la región, de los eventos ENOS:

■ Caviedes 1997, afirma que los ríos de las Guayanas y la vertiente Caribe Sudamericana, presentan bajas descargas durante El Niño, y altos caudales durante La Niña;

■ Poveda German 1997, dice que: “Existe buena correlación en las anomalías negativas de precipitación y caudales durante El Niño, y anomalías positivas durante La Niña, entre Colombia, Venezuela, Guyana, y la cuenca del Amazonas; y

■ Hastenrath (1976), Aceituno (1988), Hastenrath y Greischar (1933), y Pulwarty y Díaz (1993), sugieren que “las anomalías hidroclimáticas sobre la región, están asociadas a un desplazamiento hacia el Ecuador de la Alta del Atlántico Norte. Ello ayuda a explicar el desplazamiento del centro de convección de la Zona de Convergencia Intertropical de los Alisios (ZCIT), hacia el Suroeste de su posición normal”.

Se requiere realizar análisis más detallados, que tomen en cuenta la integración de anomalías de la precipitación, vientos, temperatura del aire, temperatura del mar, desplazamientos de Altas y Bajas presiones y otros, y luego buscar sus causas, efectos y coincidencias.

Vientos alisios fuertes en el Caribe, durante la Temporada de Lluvias en Venezuela (abril a noviembre), podrían indicar indistintamente relación con el evento caliente de El Niño, o por el contrario ninguna influencia. Un alisio fuerte durante un año El Niño, es contrario a lo esperado ya que por teoría, durante estos años la intensidad del viento decae, lo que indicaría sin influencia.

Sin embargo, si se analizan e integran otros factores, el resultado podría ser una potencial relación con El Niño. Un alisio fuerte en el Caribe, durante un año El Niño, podría indicar un desplazamiento anómalo de la Alta Presión del Atlántico hacia el Sur, una mayor intensidad de los vientos alisios, mayor surgimiento de agua fría en África, alta presión inducida en el Caribe, un efecto en la reducción de las precipitaciones en el Caribe, y una disminución de las perturbaciones tropicales en el Caribe por una Temporada de Huracanes débil.

William M. Grey (1999), cuando realiza su pronóstico sobre la Temporada de Huracanes, toma este factor del surgimiento de agua fría, en sus modelos. Así parece haber sucedido en agosto de 1997, cuando no ocurren tormentas tropicales (lo cual no sucedía desde 1961), y sólo

se presenta una en el período agosto - septiembre (lo cual no ocurría desde 1929). Un viento alisio fuerte durante los meses anteriores, puede haber sido ocasionada por una Alta Presión de Las Azores intensa, pudo haber ocurrido un mayor surgimiento de agua fría con influencia en la intensificación de la Alta Presión en el Caribe, induciendo supresión de perturbaciones tropicales.

Sobre Venezuela se mezclan situaciones de influencia de la ZCIT del Atlántico y Pacífico, y combinaciones con Vaguadas en la Altura y Restos de Frentes Fríos de origen Sur y Norte. Estas últimas asociadas a ciclones extratropicales, las cuales se ubican para los años El Niño, según algunos investigadores como Rubiera J. (1997), en posiciones más cercanas a los trópicos, y con influencia sobre el Caribe. La intensificación de la Corriente en Chorro sub-tropical ubicada durante los ENOS a una latitud más baja sobre el Golfo de México, como una necesidad de transporte de energía desde el Pacífico Tropical hacia latitudes más altas, produce efectos perjudiciales en las lluvias, manifestándose “a golpes”, en forma de eventos de tiempo severo.

### 2.3 DISTRIBUCION ESPACIAL DE LAS ANOMALIAS CLIMATICAS EN EL TERRITORIO NACIONAL DURANTE EL NIÑO 1997-98

El comportamiento de las precipitaciones en Venezuela durante el evento El Niño entre mayo de 1997 y marzo de 1998, presenta diferencias entre una región y otra, lo que ha sido similar aún en los países que, como Colombia, Ecuador y Perú, han comprobado una relación directa con el evento El Niño.

En general, el comportamiento regional reveló:

■ Déficit de lluvias o cercano a la media para la región Guayana, entre mayo de 1997 y el abril siguiente, en especial en diciembre 1997 y entre enero y marzo de 1998;

■ Déficit de lluvias para la región Nororiental y Noroccidental;

■ Valores cercanos a la media o por debajo, pero nunca por encima de la media en la Región Suroeste de Venezuela; y

■ Excesos de precipitación para el estado Amazonas.

El Cuadro I.2.3-1 resume las anomalías de la precipitación mensual en Venezuela durante El Niño 1997-98, indicando el número de meses con déficit, normales y con exceso. Estos valores son una aproximación con base a mapas interpolados de anomalías y podrían presentar cierto error de interpretación, aunque de haberlo sería sistemático, no cambiando los resultados.

**Cuadro I.2.3-1 Venezuela. Regiones: anomalías de precipitación enero 1997-mayo 1998**

Mes	Noreste	Llan. Orie.	Guayana	Cent. Nor.	Llan. Cent.	Amazonas	Norocc.	Llan. Occ.	Región so.
ene-	- 0	100	200	0	-100	- 0	0	-100	1 0
feb-	100	00	200	100	00	200	0	300	100
mar-	0	100	0	- 0	- 0	0	- 0	- 0	0
abr-	- 0	- 0	0	- 0	- 0	0	- 0	- 0	- 0
may-	- 0	-20	-20	-20	-20	0	- 0	-20	0
jun-	0	0	-20	0	-20	0	200	-20	0
jul-	- 0	-20	0	-30	30	30	-20	0	-20
ago-	- 0	- 0	-30	- 0	-30	-30	- 0	-10	0
sep-	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	-10	20	-10	-20
oct-	-20	-10	- 0	-20	0	- 0	- 0	-10	- 0
nov-	-20	0	-30	-20	-30	0	- 0	0	- 0
dic-	-	-	-	- 0	- 0	-10	-	- 0	-
ene-	- 0	- 0	- 0	- 0	-100	-20	- 0	- 0	- 0
feb-	-100	-100	- 0	0	200	100	100	100	0
mar-	100	200	- 0	00	300	100	- 0	100	0
abr-	-20	0	-30	1 0	0	0	-20	0	
may-	120	-20	120	0	0	-20	0	0	20
<b>MAY97/AB98</b>									
Dficit						2		3	
Neutro	3		3	3	3		3		
Exceso	2	2	0				2	2	1

Fuente: García, Luis Felipe. EDELCA. 1999. Preparado para este estudio.

Con base al número de meses con anomalías de la precipitación, por arriba, debajo o cerca de la media, para el evento El Niño desde mayo de 1997 a marzo de

1998, el Cuadro I.2.3-2 muestra, en forma de terciles, un resumen de dicho comportamiento a nivel de las regiones:

**Cuadro I.2.3-2 Venezuela. Comportamiento de las precipitaciones por regiones. Número de meses respecto a la media (mayo 1997 a marzo 1998). % de meses con precipitaciones arriba, normal y debajo de la media**

Región	Prc < Media	Prc = Media	Prc > Media
Nororiente	58,3	25,0	16,7
Llanos Orientales	41,7	41,7	16,7
R. Guayana	75,0	25,0	0,0
Centro Norte	41,7	25,0	33,3
Llanos Centrales	41,7	25,0	33,3
Amazonas	16,7	41,7	41,7
Noroccidente	58,3	25,0	16,7
Llanos Occidentales	25,0	58,3	16,7
R. Suroeste	33,3	58,3	8,3

Fuente: García, Luis Felipe. EDELCA 1999. Preparado para este estudio.



### 2.3.1 REGION GUAYANA

Durante 1997 se observó en la cuenca del río Caroní una disminución de la precipitación durante la época de lluvia que comprende mayo-octubre, incluso el mes de diciembre del 97 arrojó un caudal de aporte al Embalse Guri con un 40% de déficit con respecto al promedio histórico de caudales considerado de un período desde 1949 al presente. En enero del 98 los déficit habían aumentado, estando un 55% por debajo de la media histórica. En mayo del 98 un brusco y espectacular aumento de la precipitación produjo un incremento rapidísimo del caudal del Caroní, que pasó aproximadamente a 70% por encima del promedio.

Según se desprende del Cuadro I.2.3-2 antes mencionado, la región Guayana presenta 9 meses de los 12 estudiados, con déficit marcado de precipitación, comportándose los otros 3 meses con precipitaciones cercanas a la media. Esto representa un 75% de ocurrencia de déficit marcado durante El Niño, y un 25% apenas con comportamientos similares a la media. Ningún mes reportó excesos de precipitación.

Estudios detallados que se han realizado para la Región Guayana, con base en registros de caudales del río Caroní desde 1950 a 1995, indican coincidencia en 10 años con valores por debajo de la media histórica para los 13 eventos El Niño que se han sucedido, o sea, una probabilidad de 76% para la ocurrencia de anomalías negativas en eventos calientes de El Niño. Con el nuevo evento caliente de 1997-98, la probabilidad sube a 11 casos en 14 eventos, o sea a un 78%.

Cuando se analizan estas coincidencias de los años secos en el Caroní con los años El Niño, aparecen ciertas inconsistencias. Una de ellas es que de los 7 años con mínimos críticos sólo 4 corresponden a años El Niño. Otra, que los años con El Niño intenso de 1972-73 y 1982-83, no coinciden con caudales medios mínimos del río Caroní. Sin embargo, cuando se analizan las series históricas de caudal en el río Caroní a nivel mensual, se aprecian coincidencias para ocurrencia de déficit cercanos a 61% en julio, 69% en agosto, 92% en septiembre, 61% en octubre, 54% en noviembre y 69% en diciembre.

Una relación aceptable, aunque con un cierto retardo, de las condiciones de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico Ecuatorial (Niño 3-4) y el déficit de los caudales como respuesta a las precipitaciones en la región Guayana para los meses de la Temporada Seca (noviembre a marzo), está siendo usada actualmente en el pronóstico de caudales para el río Caroní.

### 2.3.2 REGION OCCIDENTAL

Otras regiones que indican, al igual que la región Guayana, un mayor porcentaje de meses con déficit de precipitación durante el evento El Niño de 1997-98, son la Nororiental, la Noroccidental y parte de la región Oriental.

En los Llanos Occidentales y en los estados Mérida, Táchira, Trujillo, Lara, Zulia, Falcón y Yaracuy se observó que el final de la temporada lluviosa de 1997 (octubre a diciembre dependiendo de la región) fue bastante pobre, con precipitaciones muy por debajo de los valores promedio, y esto se mantuvo durante la temporada seca (enero a marzo 1998), por lo que el nivel de los ríos y de los embalses que surten de agua a la población estuvo muy por debajo de lo normal, ocasionando problemas de racionamiento de agua, así como dificultades en la generación de hidroelectricidad.

### 2.3.3 LLANOS CENTRALES, ORIENTALES Y REGION CENTRO-NORTE

En estas regiones, el final de la temporada lluviosa 1997 también fue pobre aunque en este caso, dado que las cantidades de precipitación mensual son normalmente muy bajas (menos de 10 mm en general), no podría hablarse de una influencia significativa de El Niño. Durante agosto 1997 se presentó un “veranillo” extremadamente severo en algunas zonas, especialmente la parte oriental de Guárico, lo que ocasionó fuertes pérdidas en el sector agrícola. Por los momentos no es posible relacionar este evento directamente con El Niño ya que la probabilidad de que ocurran veranillos en el mes de agosto en esa área de los Llanos es bastante elevada (40-60%). En general los embalses que surten a las poblaciones de la región Centro-Norte y Oriente mantuvieron niveles normales durante 1997 y también durante 1998.

En la región Central del país, las anomalías mensuales se comparten a meses con déficit o excesos. Esto indica que la zona es sensible a déficit de precipitación por la intensificación y movimiento hacia el Sur de la Alta Presión del Atlántico durante los eventos El Niño. Pero también es sensible a la llegada de repentinas situaciones Nortes, producidas por El Niño por una ubicación más baja en latitud (Golfo de México), de los Ciclones Extratropicales. También la Divergencia en la Altura por el Eje de Vientos Fuertes desde el Pacífico hacia Venezuela y el Caribe generan excesos de precipitación. Cualquier situación extrema anómala es posible en esta región durante los eventos El Niño, originando en unas ocasiones meses secos y otras meses húmedos.

### 2.3.4 REGION SUROESTE

La región Suroeste que abarca los Andes, reporta sólo un mes durante el período estudiado 1997-98 con excesos de precipitación. Su comportamiento indica un 33,3% por debajo de la media, un 58,3% muy cerca de la media, y apenas un 8,3% por encima.

### 2.3.5 REGION DE LOS LLANOS OCCIDENTALES

El comportamiento de las precipitaciones ocurridas en el año El Niño 1997-98 para otras regiones de Venezuela, ubi-

can a los Llanos Occidentales con tendencias claras hacia la media (58,3%); y a Amazonas con tendencias hacia la media (41,7%), o hacia valores de anomalías positivas (41,7%).

### **3. EL NIVEL DE DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO DEL FENOMENO EN VENEZUELA. VULNERABILIDADES FISICAS EN EL AREA DEL CONOCIMIENTO**

#### **Vulnerabilidades en la comprensión de la afectación del fenómeno en el país**

Los recientes análisis sobre la posible influencia del Fenómeno El Niño en las anomalías que se presentan en el clima durante su manifestación en el Pacífico Tropical, han evidenciado fuertes debilidades en la comprensión de la relación que estos eventos pueden tener en el territorio nacional. Las investigaciones que se han realizado hasta la fecha son estudios parciales, muchos de ellos descriptivos, que si bien han aportado en la identificación de anomalías no se corresponden a estudios rigurosos orientados a corroborar las relaciones existentes entre diferentes parámetros relevantes. En todos los casos se trata de investigaciones preliminares, que no han formado parte de un plan coordinado, sino que han surgido, según se señaló, debido a la importancia científica del Fenómeno El Niño y al interés que despierta entre los profesionales del área.

Por esta razón, es muy poco lo que se ha avanzado en la relación causa-efecto, que permita desagregar influencias específicas sobre los grandes sistemas sinópticos (posición de la alta presión tropical, la ZCIT, la ocurrencia de ondas del este, etc.) o sobre las características en el Caribe y el Atlántico. De las otras variables macroclimáticas que influyen en el clima en Venezuela sólo se ha comenzado a estudiar la temperatura del Atlántico Tropical.

Un hito relevante para el país lo ha constituido la concientización reciente de que pareciera existir una vinculación del evento con ciertos impactos socioeconómicos que se produjeron de manera dramática durante El Niño 1997-98. La orientación de las investigaciones ha surgido más como un interés de ciertos profesionales del área y debido a las necesidades específicas de las instituciones que conforman el servicio hidrometeorológico del país para la realización de su misión, que a una política nacional que considere este evento como parte de la variabilidad climática que caracteriza al país.

Aportes interesantes, por la naturaleza y tipo de instrumentos utilizados en los análisis, han sido las investigaciones de CVG-EDELCA desde el año 1992 para la región de Guayana, que demuestra correlaciones entre la zona del Océano Pacífico Tropical identificada como El Niño 3-4 y el comportamiento de los caudales de la cuenca del río Caroní.

A partir de 1993-94 otras instituciones como la Fuerza Aé-

rea, el MARN y la Unidad de Estudios de Clima Tropical (UNECT) realizaron también algunos avances. Estudios similares a los de EDELCA, realizados por el CIDIAT, con análisis estadístico, han aportado conclusiones sobre las vinculaciones del Occidente del país con el comportamiento del Océano Pacífico durante los eventos El Niño. Los estudios del MARN sobre el comportamiento del inicio y salida de las lluvias en los eventos Niño, es otro aspecto cuya evaluación se ha iniciado dentro de las temáticas de investigación.

El desarrollo de un índice de sequía por las Fuerzas Aéreas, aún en etapa de prueba, es otra contribución importante por cuanto, según se ha señalado, es la primera herramienta nacional para el pronóstico a mediano plazo que visualiza el comportamiento integrado de las temporadas seca y lluviosa.

Con relación al ambiente marino existe muy poca información sobre el comportamiento de las variables durante el Fenómeno El Niño y los estudios relacionados con estos eventos han sido muy escasos por no decir inexistentes.

Durante las sesiones de trabajo que se adelantaron para este estudio, existió consenso en que el sector de conocimiento tiene vulnerabilidades no sólo en el soporte físico y metodológico, sino que el evento El Niño 1997-98 puso en evidencia otro tipo de vulnerabilidades, básicamente las del desarrollo del conocimiento. Las vulnerabilidades que se resumen a continuación, son el resultado de las discusiones de los grupos interinstitucionales que participaron en el estudio, y de los diagnósticos que se habían realizado previamente dentro del marco del Proyecto Clima Iberoamericano en el que participa Venezuela.

#### **Vulnerabilidades en el monitoreo y recabación de información**

En Venezuela existen 5 servicios operativos de monitoreo que realizan observaciones hidrometeorológicas y climáticas, además de la Universidad (MARN, EDELCA, Fuerza Aérea Venezolana, ARMADA, UCV y FONAIAP). En conjunto estas instituciones llevan registros de datos básicos de varios elementos, tales como sinópticos, climatológicos, pluviométricos, hidrométricos, observación de aguas subterráneas, marino-oceanográfico e imágenes de satélite a tiempo real, entre otras. Esta abundancia de redes, que significa una fortaleza, en la práctica no se potencia y más bien adolece de una serie de elementos, a saber:

- No existe un organismo único responsable del programa de observación. Si bien el MARN tiene la función de concentrar el banco nacional de datos, los registros llevados a cabo en las redes de las instituciones se almacenan y difunden en bases de datos diferentes en cuanto a software y hardware. La información de imágenes digitales, en la mayoría de los casos, no se administra en una base de datos. La observación está basada en instrumentación convencional con estaciones manuales y sólo en algunos casos están combinadas con estaciones automatizadas.

■ La infraestructura de medición a nivel nacional es poco densa. Si bien existen estaciones en algunas regiones del país, éstas no cubren una buena parte del territorio. Por otra parte, casi toda la red tiene muchos años de uso con obsolescencia tecnológica y limitaciones para cubrir un rango amplio de mediciones (por ejemplo, radiosondas); asimismo, la plataforma tecnológica de informática presenta limitaciones, siendo inadecuada debido a la obsolescencia.

■ Varias de las agencias disponen de receptores de imágenes de satélites, principalmente GOES 8 y 9 y satélites de órbita polar de tecnología antigua, las cuales proporcionan imágenes de baja resolución y con restringidas posibilidades para su manipulación e interpretación. Casi ninguna red, a excepción de la de CVG EDELCA, puede ser interrogada a tiempo real y operar en su totalidad, debido principalmente a problemas en el suministro de equipos y antigüedad de los mismos, a la falta o deficiencias en la infraestructura de apoyo, mantenimiento y calibración. El sistema de recabación de información tampoco aplica el principio de unidad de cuenca.

■ Con relación a la red oceánica, ésta es insuficiente para garantizar la información requerida para la comprensión del fenómeno. Sólo dos instituciones con intereses específicos llevan registros: el Instituto Oceanográfico de la UDO y la Armada Venezolana, que cubren la zona oriental del país. A ello se une el deterioro de la red y la pérdida de varios puntos de medición por falta de mantenimiento y de recursos financieros para reponerlos o ampliar los puntos, como es el caso del Instituto Oceanográfico.

■ La red de estaciones meteorológicas costeras de la zona oriental que mide la velocidad de los vientos, está ubicada en

zonas de alto desarrollo urbanístico lo que disminuye la confiabilidad de los registros para los casos en que es necesario extrapolar la información recaudada. Por otra parte, las estaciones de registro son muy escasas y requieren ser ampliadas en las zonas estratégicas.

■ En general existen problemas de insuficiencia presupuestaria que incide en la escasez de personal, dificultades en la logística de medición (problemas con vehículos, repuestos para instrumentos, etc.) afectando la calidad y disponibilidad de los datos.

■ Considerando que la información es más útil para un usuario en particular a medida que aumenta su nivel de procesamiento, existe al respecto otra debilidad relacionada con la coordinación intersectorial. En los cinco servicios es casi inexistente la información procesada a ese nivel de usuario, no sólo por los problemas ya reseñados de falta de personal, equipamiento, etc, sino porque también es muy escasa la información relacionada a la climática en cada una de las actividades económicas, siendo ésta una limitación intersectorial. Un ejemplo sencillo de esta situación es el índice de THI. El valor 80 de este índice puede señalar a un ganadero que tipo de acciones a tomar porque el animal está en condición de emergencia, lo que no permiten los datos brutos de temperatura y humedad relativa con los que se calcula el índice. Pero ese valor de 80 es válido para ganado Holstein y no para cebú. En el país podría calcularse el índice porque se cuenta con los datos brutos de medición, pero no se dispone de la información asociada al tipo de animal.

El Cuadro I.3-1 muestra el tipo y cantidad de estaciones y redes de observación.

**Cuadro I.3-1 Venezuela. Aspectos fundamentales de las redes de observación**

Red de observación	Instituciones	Número y tipo de estaciones
Sinóptica	Fuer a A rea	3 manuales convencionales
	EDE CA	manuales
Climatológicas	FONAIAP	Autometeorológica 2 estaciones manuales
	Fuer a A rea	manuales
	MA N	ordinarias manuales Tipo C1 y C2, 1 postes pluviométricos automáticos, no en tiempo real, pluviómetros convencionales
	EDE CA	2 tipo manual y 1 automáticos, postes pluviométricos convencionales y 20 automáticos as automáticas están conectadas v a sat lite
	Armada	estaciones de primer orden (marinas)
	UC	3 estaciones para fines docentes y de investigación
hidrométrica	MA N	1 0 tipo manual, 1 estaciones telemétricas, 200 de observación de aguas subterráneas
	EDE CA	1 convencionales, 1 automáticas v a sat lite, 1 2 estaciones en 3 ros
radio sondeo	Fuer a A rea	(actualmente no opera nin uno) 1 receptor de imágenes de sat lite en tiempo real

Fuente: Proyecto Clima Iberoamericano. Informe diagnóstico para Venezuela. 1998.

## **Vulnerabilidad en los análisis y pronósticos**

En el sector del conocimiento, además de los problemas de base asociados al desconocimiento del Fenómeno El Niño, actualmente no se aprovechan los datos disponibles de forma conjunta por todos los organismos que tienen competencia en la realización de pronósticos. Hasta ahora estos se recaban en cada caso de acuerdo a la disponibilidad y posibilidad de la red de cada institución y orientados a la finalidad de cada una de ellas.

En este sentido, salvo casos de excepción, sólo se realizan pronósticos a corto plazo con base a información de imágenes de satélite y no se cuenta con modelos matemáticos del comportamiento climático previsible. En relación a la temática de El Niño, ésta no ha sido incorporada dentro de los planes de pronósticos.

La institución que cuenta con una mejor base de pronóstico es CVG EDELCA, quien realiza pronósticos hidrológicos, meteorológicos y climatológicos en la zona de Guayana y el río Caroní, ya que esta empresa es la responsable de generar el 75% de la energía hidroeléctrica del país, para lo cual requiere márgenes de seguridad en la producción. Esta institución ha venido realizando pronóstico de la influencia de El Niño en la cuenca bajo su jurisdicción.

En lo que respecta al área oceanográfica, no se conoce con certeza la influencia del Fenómeno El Niño sobre la variabilidad climática-marino-atmosférica del océano Atlántico dado que los registros son muy escasos, hay pocas líneas de investigación, resulta muy costoso sostener las operaciones de registro automático en alta mar y no se cuenta con modelos para la predicción de la relación océano-atmósfera.

Todos los servicios y el sector académico sufren las mismas limitaciones para cubrir adecuadamente las áreas de trabajo (pronóstico, investigación): cantidad muy reducida de profesionales y técnicos, limitaciones en el poder computacional, presupuestos altamente deficitarios, etc. La masa crítica de personal trae a su vez graves consecuencias, entre ellas limitación en el trabajo que puede realizarse, dificultades para mejoramiento profesional, falta de organización en las actividades. Así por ejemplo, en los servicios que son operativos se realiza investigación, pero es difícil encuadrarla dentro de las actividades normales.

## **Vulnerabilidad en la difusión de la información y en los mecanismos de alerta**

Dado que los datos climáticos se encuentran distribuidos en varias y diferentes instituciones, la consulta y difusión de la información es muy restringida y se realiza en cada una de las diferentes agencias que disponen de bases de datos. Los productos que se generan son principalmente el dato e información estadística básica generada en el sistema. Los procesos de distribución de datos se realizan por medios con-

vencionales, como fax, copias en medios magnéticos y eventualmente por redes de computadoras.

Aunque cada uno de los organismos mencionados que forman parte del sector del conocimiento está orientado a un sector específico y realiza productos para el mismo, muchas de las informaciones son generadas simultáneamente, de manera paralela y repetitiva.

La falta de complementariedad de las redes, incide también en el poco intercambio de información, y en la inexistencia de productos que se adecuen a las necesidades específicas de los usuarios y se optimice el uso eficiente de la información.

A esta situación común se añade otro factor importante: ni los servicios ni el sector académico relacionado han sido capaces de desarrollar una política de “mercadeo” hacia el sistema socioeconómico nacional para convencerlo de la utilidad práctica del uso de la información hidrometeorológica y de la conveniencia de invertir en ella, al contrario de lo que sucede en los países desarrollados, donde el retorno económico que garantiza el uso de la información hidrometeorológica está muy claro a nivel de todo tipo de usuarios.

Todo lo anterior está relacionado con la inexistencia de una autoridad única de pronóstico y de una fuente oficial para la transmisión de la información, lo cual evidentemente dificulta cualquier actividad de gestión.

A partir de enero de 1998 se está iniciando el desarrollo del proyecto “Mejoramiento del Sistema de Pronóstico Hidrometeorológico Nacional VENEHMET, que proporcionará el marco técnico e institucional que modernizará el sistema para mantener registros climáticos integrados y proveer pronósticos acertados y mejor manejo de los recursos a través del conocimiento de las variables hidrometeorológicas y de los fenómenos climáticos asociados a ellos. Sin embargo, la vulnerabilidad persiste debido a los cambios institucionales y políticos que impiden el mejor desarrollo del proyecto, lo que ha originado la ausencia de mediciones climáticas en la mayoría de las estaciones del MARN en todo el país durante el año 1999.

## **4. RESPUESTA DEL SECTOR CONOCIMIENTO Y ACCIONES FISICAS PARA ENFRENTAR EL EVENTO 1997-98**

El sector del conocimiento tuvo en la oportunidad del episodio El Niño 1997-98 un papel relevante en la difusión de información. Y ello es catalogado así, porque según se ha mencionado, la institucionalidad en general no ha incorporado este evento como un factor a considerar en las programaciones. En general, las actuaciones del sector se llevaron a cabo tanto en la fase de prevención (previo a El Niño), como en la de contingencia (durante el evento).



## 4.1 ACCIONES DE PREVENCIÓN

Las acciones de prevención estuvieron orientadas a informar sobre el fenómeno. Si bien no hubo una acción especial para el monitoreo del fenómeno, las actuaciones en esta fase persiguieron mejorar el conocimiento del fenómeno y difundir información a distintos usuarios. En general, la actividad informativa sobre qué es el fenómeno y sobre el estado de avance del estudio sobre posibles impactos en el país fue intensiva durante 1997 y principios de 1998. Representantes de todos los servicios participaron en charlas; conferencias; entrevistas de prensa, radio y televisión; así como en la difusión de la información internacional (OMM, vía internet, etc.). Asimismo, hubo participación en diferentes eventos internacionales, especialmente en el último trimestre de 1997 y en la Región Andina (Ecuador, Brasil, Colombia). A finales de 1997 la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología e integrada por las instituciones del Conocimiento, produjo un folleto divulgativo para los estudiantes de secundaria y público no especializado, en el cual se describe el fenómeno y sus posibles efectos sobre el país. Sin embargo, debido a problemas presupuestarios y de recursos, no pudo ser publicada en esa oportunidad.

Sin embargo, la actividad llevada a cabo por estas instituciones no tuvo como marco la reducción de las principales vulnerabilidades presentes en el sector, sino las relacionadas con el conocimiento del fenómeno, lo cual se hizo también de manera tímida debido a la falta de recursos.

## 4.2 ATENCIÓN A LA CONTINGENCIA

A diferencia de los otros sectores (agrícola, energía, etc), para quienes la contingencia significa un evento particular durante un lapso determinado que tiene efecto sobre su actividad específica (por ejemplo sequía o disminución del caudal de un río), para el sector de actividades meteorológicas e hidrológicas, prácticamente todo el año 1997 y principios de 1998 se consideraron de contingencia, ya que de acuerdo a los centros de pronóstico de los Centros Climáticos Mundiales, era el lapso de duración estimada del evento. Las instituciones participaron de una manera diversa dependiendo del grado en que podían ser afectadas. Por esta razón, EDELCA, que tiene a su cargo la responsabilidad del servicio eléctrico, mantuvo una acción muy activa durante 1997 haciendo pronósticos para informar y motivar a los tomadores de decisión sobre los riesgos para su sector. En 1998 la FAV fue la institución que se arriesgó a hacer pronósticos puntuales en la zona de los llanos centrales y occidentales y llevó a cabo una intensa labor de información en esa zona del país.

## 5. LECCIONES APRENDIDAS Y PRINCIPALES POLÍTICAS PARA MEJORAR EL CONOCIMIENTO DEL FENÓMENO Y REDUCIR VULNERABILIDADES FÍSICAS

En el caso de Venezuela, la presencia de El Niño 1997-98 significó avanzar en dos líneas estratégicas relevantes para el país. Por una parte, fue la primera vez en Venezuela que se toma conciencia a nivel nacional de que el Fenómeno El Niño puede tener repercusiones sobre la variabilidad climática en diversas zonas del territorio nacional. Previo a ello, los esfuerzos venían siendo puntuales, focalizados en algunas instituciones que, como EDELCA o algunas empresas de agua, venían realizando en el marco de los impactos recibidos en sus servicios por efecto de Niños anteriores.

Por otra parte, este mismo desconocimiento previo reflejó el poco desarrollo que se ha tenido en el país sobre el estudio de las relaciones entre eventos Niño y el comportamiento de las variables climáticas y las causas de éstas, y ha permitido identificar líneas de investigación que es necesario realizar para corroborar hasta dónde El Niño es parte de los factores recurrentes que influyen el clima en Venezuela.

Aunque en Venezuela los efectos observados durante la ocurrencia de El Niño no han sido tan severos como en otros países, la certeza de esa recurrencia del fenómeno y su creciente intensificación y la evidencia de que no ocurre ni afecta de la misma manera a todo el territorio nacional, ha generado también en las instituciones venezolanas, incluidos los niveles políticos y profesionales y empresas que manejan los recursos hídricos e hidroeléctricos de la nación, la conciencia de que es necesario mantener investigaciones sostenidas para mejorar el conocimiento causal del fenómeno y su impacto socio-económico, mejorar la capacidad de pronóstico para futuros eventos e incorporar la política de prevención en la planificación de sus funciones.

El Fenómeno El Niño puso en evidencia las vulnerabilidades antes mencionadas, ante una mayor cantidad de usuarios que demandaban información específica sobre los posibles efectos del evento en el país, lo que no pudo ser satisfecho por no conocerlos de manera explícita. A pesar de ello, el incremento del interés de los usuarios por ese tipo de información, marca una tendencia positiva y obliga a las instituciones públicas a garantizar la oferta de la misma. Por otra parte, la intensa actividad informativa que desplegaron algunas de las instituciones del sector del conocimiento hidrometeorológico, activó el interés institucional por cubrir los vacíos existentes sobre el particular.

Reforzando lo que ya se conocía dentro del sector del conocimiento climático en cuanto a sus principales vulnerabilidades, se ha relevado también la importancia de apoyar a las instituciones que lo integran en un fortalecimiento de su capacidad, tomando como punto de partida el

Proyecto VENEHMET que ya cuenta con fuentes de financiamiento seguro de la Corporación Andina de Fomento.

No como una lección aprendida por la contingencia de El Niño 1997-98 en particular, sino como producto de reflexiones en el seno de la CNMeH, el sector ha resuelto eliminar la debilidad de la falta de autoridad única, mediante la creación del Centro Nacional de Alerta y Pronóstico Hidrometeorológico (CENAPH), incluido en el proyecto “Mejoramiento del Sistema de Pronóstico Hidrometeorológico Nacional”. La formulación de esta propuesta data desde 1993, cuando se inicia el estudio de factibilidad para un proyecto interinstitucional, con el patrocinio de la CNMeH, consistente en la modernización de todos los aspectos del proceso: automatización de las mediciones, disponibilidad de información en tiempo real, creación de un Centro Nacional de Alertas y Pronósticos Hidrometeorológicos, generación de productos de aplicación, formación de personal, etc. Este proyecto nacional está relacionado con el proyecto internacional denominado “Clima Iberoamericano” liderizado por la OMM y que persigue un fin similar pero a nivel regional.

A partir de enero de 1998 se está iniciando el desarrollo de ese proyecto (VENEHMET), que proporcionará el marco técnico e institucional que modernizará el sistema para mantener registros climáticos integrados y proveer pronósticos acertados y mejor manejo de los recursos a través del conocimiento de las variables hidrometeorológicas y de los fenómenos climáticos asociados a ellos.

De la contingencia de El Niño en particular, el sector ha reforzado su convencimiento de que es imprescindible aumentar la investigación básica hidrometeorológica, a fin de poder establecer con mayor precisión los efectos sobre el país de las diferentes situaciones meteorológicas y/o climáticas, incluyendo El Niño. Considera que dicha investigación debería incluirse como una parte del trabajo normal de los servicios, así como incrementar la actividad del sector académico en los temas climático y oceanográfico, e incluir a otros como el área de agromía.

Dentro de las lecciones anteriores, las instituciones participantes en este estudio han identificado una serie de políticas orientadas a fortalecer los puntos más débiles que fueron diagnosticados, a reducir las vulnerabilidades físicas, conocer mejor el fenómeno y poder predecir sus efectos a los fines de incorporar el manejo dentro de una política de prevención. Las más importantes fueron:

**a)** Políticas dirigidas a mejorar el sistema de monitoreo y recabación de información

En el marco de esta política se contempla apoyar con carácter prioritario al Proyecto VENEHMET, como centro de alerta y pronóstico hidrometeorológico nacional, ya que el mismo ha sido concebido para superar muchas de las debi-

lidades que fueron reseñadas, y cuyas políticas se resumen a continuación:

■ Modernizar las redes de medición y de comunicaciones de los diferentes servicios pensando en términos de red nacional y no de redes particulares, a los fines de potenciar todo el cúmulo de información, manteniendo sin embargo para cada servicio sus redes y funciones específicas.

■ Ampliar y modernizar los sistemas de observación, recolección de datos a tiempo real de orden climático y oceanográfico para cubrir la mayor cantidad de zonas del territorio, cambiar tecnologías por aquellas basadas en sensores piezométricos y ultrasónicos, sistemas de alerta y gestión en tiempo real, que integren los diferentes agentes que componen el sistema y con control centralizado para mejorar la atención a las demandas de los usuarios y orientar los productos de información según las necesidades del usuario.

■ Incorporar y aplicar el principio de unidad de cuenca en el sistema de recolección de datos a tiempo real, instalando centros de recepción de datos en las principales cuencas del país.

■ Fomentar una cultura del uso de la información.

■ Compatibilizar el instrumental de observación automática para todo el país para facilitar la integración común de las observaciones generadas por los distintos organismos.

■ Complementar la observación marina con una red de boyas en alta mar, así como de medición de mareas; reforzamiento de buques seleccionados para observación marítima.

■ Diseñar una base de datos que integre la información, agrupándola por redes de observación automática y manual.

■ Dar énfasis especial al mantenimiento de la continuidad en los registros de series de los ríos del sur de Venezuela, entre ellos el Orinoco y el Caroní, que constituyen delicados y precisos indicadores de anomalías pluviométricas de escala continental y que pueden ser de extrema importancia para estrategias de modelaje y pronósticos tanto a escala nacional como continental. Igualmente, cuerpos de agua como el lago de Maracaibo, de gran importancia socioeconómica, en cuanto a la medición de parámetros críticos y de su posible relación con eventos hidroclimáticos.

**b)** Políticas dirigidas a mejorar el nivel de conocimiento y pronóstico tanto del Fenómeno El Niño como de las condiciones climáticas permanentes del país

■ Mejorar el procesamiento y el análisis de la información orientándolos a la investigación de la relación causa-efecto entre las variables climáticas y oceanográficas para que permita realizar pronósticos hidrometeorológicos acertados y

un mejor conocimiento de dichas variables y de los fenómenos climáticos asociados a ellos. Dentro de este marco, dar apoyo al proyecto Cariaco y a sus líneas de investigación.

- Mejorar o incorporar modelos de pronósticos.
- Mantener y profundizar las líneas de investigación orientadas a:
  - Establecer el grado de identidad de teleconexiones entre el área del Atlántico Norte, incluyendo el Mar Caribe y los recurrentes y masivos calentamientos y enfriamientos del Pacífico Ecuatorial. Si bien se reconoce muy bien que la migración anual de la ZCIT sobre el Atlántico Tropical es el macrofactor regulador de la variabilidad climática de la región del Caribe y Venezuela, se requiere precisar la influencia que el evento Niño tiene en la modificación de la posición misma de la ZCIT, la posición de la Alta Presión del Atlántico, la intensificación del chorro subtropical, la llegada de “golpes” de situaciones de mal tiempo de origen Norte, la disminución de la intensidad de la Temporada de Huracanes en el Caribe, y otras situaciones anómalas, que muy bien podrían tener influencia sobre el tiempo en Venezuela.

Para estos fines, promover la incorporación de Venezuela (con participación de la Comisión Nacional de Oceanografía), en los esfuerzos de investigación que sobre la variabilidad del clima marino-atmosférico del Océano Atlántico, se adelantan desde mediados de 1998 en el Proyecto Pirata, en un esfuerzo integrado USA, Francia y Brasil. Debido a la enorme importancia que adquiere el aspecto logístico para sostener las operaciones de registro automático en alta mar, los buques venezolanos Punta Brava (Armada) y Guaiquerí II (UDO), podrían apoyar un programa de extensión, para un área mayor de investigación que incluya el Mar Caribe Oriental adyacente al Atlántico Norte.

- Hacer estudios detallados, involucrando la totalidad de los eventos El Niño ocurridos en el pasado, y comprendidos en el período de registro de precipitación, niveles o caudales disponibles, como base para preparar planes de pre-

vención y de contingencia para reducir la vulnerabilidad hacia los eventos extremos hidrometeorológicos durante los años El Niño y La Niña.

- Por analogía con lo sucedido durante el año El Niño 1997-98, dar seguimiento a situaciones de excesos de precipitaciones en el estado Amazonas, y a déficit de precipitaciones en las regiones Nororiente, Noroccidente y Suroeste de Venezuela, ya que durante El Niño 1997-98, se observaron esas tendencias.

- En los Llanos Centrales y Centro Norte, hacer seguimiento a situaciones anormales durante los años El Niño, ya que el evento de 1997-98 reportó tendencias hacia meses con extremos de inundaciones o sequías. Un análisis que involucre correlaciones de series históricas largas de precipitación o caudales, con las series de anomalías de temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico Ecuatorial y Atlántico Norte y Sur, Índice Oscilación Sur, QBO, e índice de Wolf (manchas solares), podría definir esta relación.

- Estudiar detalladamente, involucrando la totalidad de los eventos El Niño ocurridos en el pasado y comprendidos en el período de registro de precipitación, niveles o caudales disponibles, para llegar a verdaderas conclusiones que puedan ayudar en la preparación de planes de contingencia para reducir la vulnerabilidad hacia los eventos extremos hidrometeorológicos durante los años El Niño y La Niña.

### c) Dirigidas a mejorar la difusión de la información

- Desarrollar mecanismos de difusión y levantamiento de necesidades de información para garantizar el enlace intersectorial que optimice el uso más eficiente de la información así como el más fácil acceso de los usuarios a dicha información.

- Coordinar la elaboración de los distintos productos.
- Fomentar la complementariedad de las distintas fuentes de información para potenciar los productos de información.

## CAPITULO II

# EFFECTOS FISICOS Y AMENAZAS ASOCIADAS A LAS VARIACIONES CLIMATICAS EN EL PAIS

### 1. EFFECTOS ENCADENADOS AL FENOMENO EL NIÑO 1997-98 A NIVEL DEL PAIS

Según se desprende de los análisis climáticos presentados en el Capítulo I, los cambios que se observaron en Venezuela durante 1997-98 se expresaron en condiciones generalizadas de déficit de precipitación, excepto en la zona sur del país (Amazonas). Como consecuencia de dichos déficits, se generó un conjunto de efectos encadenados que se convirtieron en amenazas para las actividades económicas y la población, los cuales finalmente se tradujeron en impactos socioeconómicos en varias zonas del territorio nacional.

El persistente déficit de lluvias tuvo consecuencias significativas en la **reducción de las escorrentías y de las aguas subterráneas** en las cuencas. Por ello fue notoria la disminución de los caudales de numerosos ríos, incluso por debajo de sus niveles históricos, con la reducción de los aportes que estos hacen a los embalses que se surten de ellos y de los caudales de estiaje. Aunque no se cuenta con datos específicos de las variaciones de caudales de muchos ríos por la deficiencia de estaciones de medición y sistemas hidrometeorológicos en el país que permitan el manejo adecuado de la información, se evidenció su afectación en algunos sectores socioeconómicos.

Muchos acuíferos bajaron sus **niveles freáticos** constituyéndose en una amenaza para las actividades que se surten de ellos.

La reducción de las lluvias directas generó **sequías** prolongadas en una importante porción del territorio nacional, principalmente en las zonas nor y suroccidental, los llanos centrales y orientales y Guayana, a la vez que produjo una disminución del ascenso capilar del agua almacenada en los suelos, creando condiciones desfavorables para el aprovechamiento productivo de éstos. La resequeidad de los suelos generó también capas duras que incidieron sobre dicho aprovechamiento.

Por otra parte, las **elevadas temperaturas** afectaron las condiciones normales del confort para el desarrollo de plantas y animales y para la misma población, conduciendo a demandas adicionales del recurso agua, ya de por sí escaso debido a las condiciones deficitarias antes señaladas.

En algunas zonas del país, la **variación del ciclo de precipitación** tuvo efectos importantes. En 1997, el retraso en la temporada lluviosa respecto a las fechas normales, que varían de abril en el occidente a junio en los llanos orientales, así como el retiro temprano de las lluvias en el ciclo de invierno, creó condiciones desfavorables para el desarrollo de animales y plantas.

Este conjunto de amenazas conformó un cuadro favorable para diversas afectaciones que se localizaron en las zonas donde aquellas fueron más severas.

### 2. FOCALIZACION DE LAS AMENAZAS

Casi todo el territorio nacional durante el período 1997-98, se vio afectado por anomalías negativas de precipitación. Sin embargo, destacan por la severidad de los déficits o por la permanencia de los meses de sequía, aunado a las elevadas temperaturas, varias porciones del territorio, no necesariamente continuas, en los cuales la persistencia de los déficits profundizaron las condiciones de sequía. Entre ellas destacan: zonas de Guayana, región noroccidental del país, llanos centrales, sector norcentral del territorio nacional y bolsones en el estado Monagas.

Debido a la alta relación entre la sequía y el comportamiento hídrico de las cuencas, ríos de las diferentes vertientes hidrográficas fueron afectados por los déficits de precipitación, en los cuales se evidenciaron reducciones importantes de los caudales de los ríos.

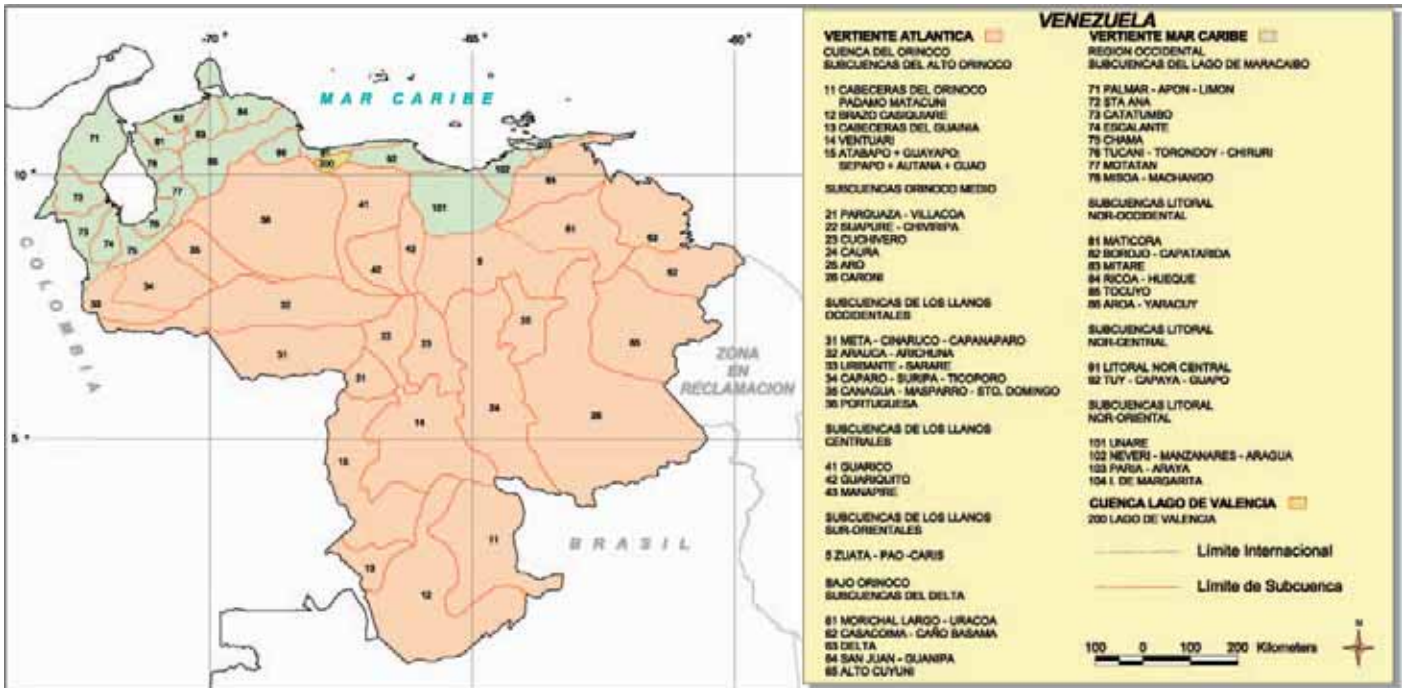
La Figura II.2-1 muestra la red hidrológica de Venezuela y las cuencas hidrográficas que drenan a las diferentes vertientes.

Según se desprende de la misma, en Venezuela existen dos vertientes marítimas: la del Atlántico y la del Mar Caribe. La primera de ellas recibe las aguas de las cuencas de los ríos Orinoco (que abarca las cuatro quintas partes del territorio nacional), San Juan y Guanipa, y los afluentes del margen izquierdo del Río Esequibo. La del Mar Caribe (80.000 Km<sup>2</sup>), recibe a lo largo de sus casi 2.800 Km de costa, el aporte de ríos cortos y torrentosos como: Neverí, Manzanares, Unare, Tocuyo, Tuy y Yaracuy.

Existen además tres cuencas internas: la del Golfo de Venezuela, la del Lago de Maracaibo y la del Lago de Valencia. El principal afluente de la cuenca del Golfo de Venezuela (13.280 Km<sup>2</sup>), es el río Guasare-Limón. A la cuenca del Lago de Maracaibo desembocan, entre otros, los ríos: Catatumbo, Escalante, Palmar, Chama y Motatán, que conforman una cuenca de 74.000 Km<sup>2</sup>. El Lago de Valencia es una cuenca endorréica de unos 3.000 Km<sup>2</sup>, ubicada en el centro del área montañosa del país (413 msnm). Otra cuenca



Figura II.2-1 Venezuela. Red y cuencas hidrográficas



Fuente: CAF con base al ATLAS de Venezuela. PDVSA, 1996

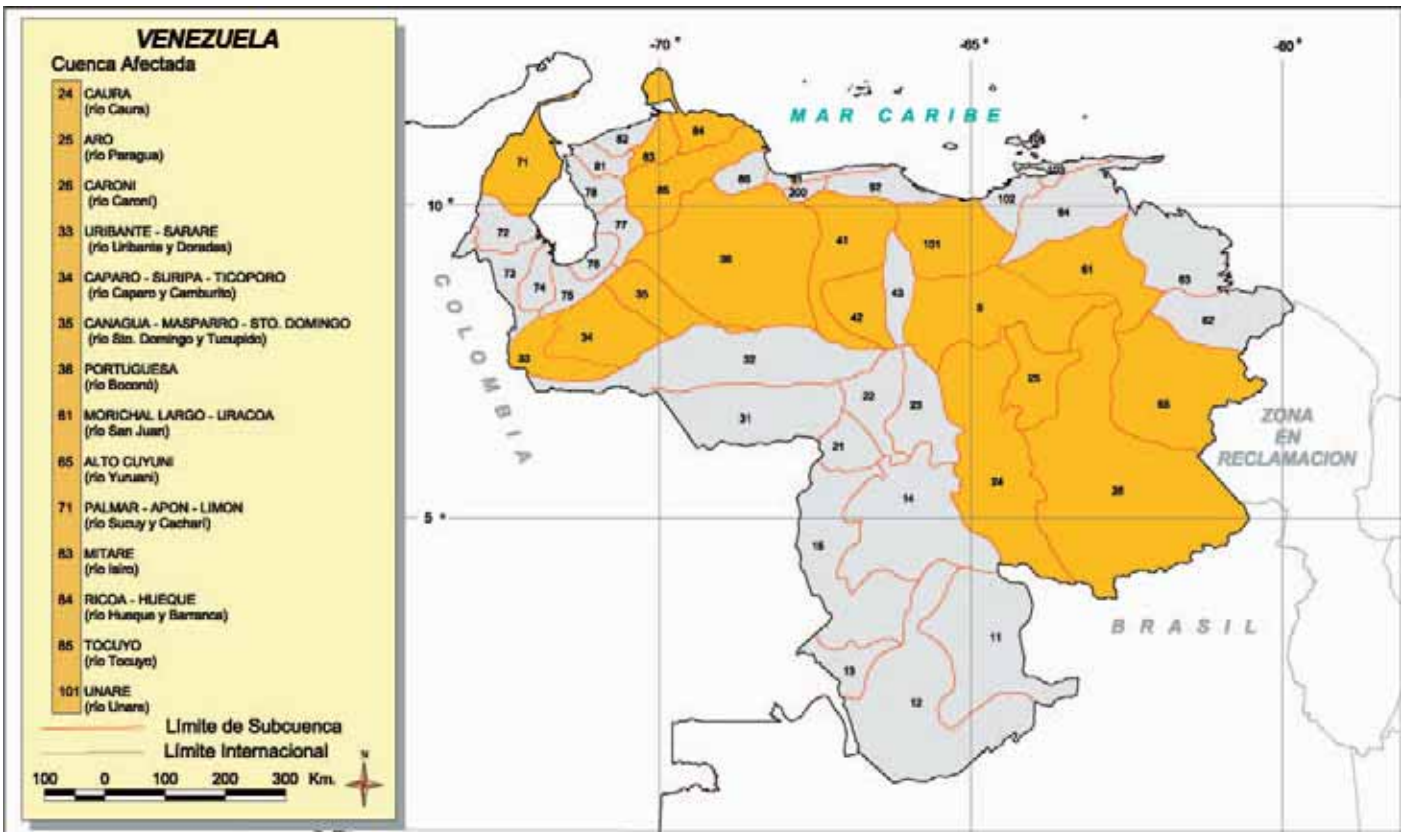
hidrográfica es la del río Negro, que ocupa 11.900 Km<sup>2</sup> en territorio venezolano y que forma parte de la cuenca amazónica.

Las situaciones de mayor sequía durante los años 1997-98 se

presentaron en las dos vertientes marítimas y en la cuenca del Lago de Maracaibo.

La Figura. II.2-2 muestra las cuencas coincidentes con los mayores déficits a lo largo del período.

Figura II.2-2 Venezuela. Cuencas hidrográficas más afectadas por sequía severa



Fuente: CAF con base al ATLAS de Venezuela. PDVSA, 1996

## 2.1 CUENCAS DEL MAR CARIBE AFECTADAS DURANTE 1997-98

En la vertiente del Mar Caribe los déficits y situaciones de sequía se presentaron tanto del lado noroccidental como del nororiental, incluyendo dentro del primero la cuenca del Lago de Maracaibo.

**a) En la porción noroccidental** la mayor afectación se observó en la cuenca del lago de Maracaibo y en varias del Estado Falcón que pertenecen a la vertiente del Mar Caribe en ese sector.

*En la Cuenca del Lago de Maracaibo*, estado Zulia, las amenazas de sequía se evidenciaron principalmente en las dos subcuencas norte, es decir, en la del río Palmar-Apón-Limón, con reducción de los caudales de sus afluentes río Socuy y Cachirí, y la subcuenca Misoa-Machango, donde se observó persistencia de las condiciones de sequía durante muchos meses.

Esta zona limita al oeste con la frontera colombiana, donde también se presentaron los mayores índices de sequía durante el episodio El Niño 1997-98 y tiene la relevancia de ubicarse en ella las zonas planas de la altiplanicie de Maracaibo en la cual se asienta la ciudad del mismo nombre. Igualmente, por la presencia de tierras onduladas y accidentadas de la Serranía de Perijá (esta última, prolongación de la Cordillera Oriental de Colombia), lo que requiere ser tomado en consideración para futuras evaluaciones de la influencia del Pacífico en estas cuencas por el lado occidental. Las condiciones de sequía acentuaron, en las zonas afectadas, su condición natural deficitaria, con precipitaciones muy bajas que varían normalmente entre 250mm en la zona de la Guajira, hasta 1.000 mm anuales en la planicie de Maracaibo.

En una de estas subcuencas, la de Misia-Machango, se localizan también las instalaciones de la industria petroquímica El Tablazo que, conjuntamente con la ganadería y la agroindustria láctea, representan importantes actividades económicas de la región.

En la cuenca Palmar-Apón-Limón (Región Zuliana), las principales subcuencas afectadas fueron las de los ríos Socuy y Cachire, cuyos caudales presentaron fuertes disminuciones. Los afluentes de esta cuenca son fuente de abastecimiento de agua potable a la población e industria petroquímica de la región. Lamentablemente, no están disponibles registros permanentes de estos ríos, por lo que la reducción de los caudales fue inferida de la disminución de los aportes a los embalses que alimentan, los cuales son presentados en los capítulos correspondientes a los sectores que fueron afectados por la disminución de los mismos, en este caso, agua potable y saneamiento.

Debe destacarse la fuerte intervención que existe en estas cuencas a consecuencia del desarrollo no planificado de actividades agropecuarias y donde hay grandes extensiones de suelos fértiles pero no existe agua disponible para el riego, además del uso indiscriminado de las aguas subterráneas que genera problemas reflejados en la capacidad de recarga y en el deterioro de la calidad del agua al aumentar el contenido de sales, en un proceso cuya tendencia es creciente y provoca el deterioro progresivo de los suelos y de los cultivos. Adicionalmente, estas cuencas son sometidas a continuos procesos de tala y quemadas y a desviaciones del cauce de algunos de sus ríos y quebradas aportantes.

*En las cuencas de la vertiente noroccidental del Mar Caribe pertenecientes a los estados Falcón y Lara*, las condiciones de déficits de lluvia que se mantuvieron durante 7 meses en algunas de ellas fueron graves desde que se inició la afectación durante el evento, debido a que parte de su territorio se corresponde a la zona más seca del país. En efecto, en el sector de la Península de Paraguaná el clima es árido, con temperaturas medias anuales de 29°C, precipitaciones inferiores a 400 mm y evaporación media anual entre 1.600 y 4.000 mm, registrándose no más de tres meses húmedos durante el año. Allí se localizan instalaciones de refinación de petróleo, que constituyen la base económica del estado. Es generalizada la explotación de ganadería caprina a lo largo de todo el territorio regional.

En condiciones normales, el clima de Falcón varía dependiendo de la geografía local y por la influencia de la actuación constante de los vientos alisios sobre la costa. En las zonas montañosas el clima es seco con precipitaciones medias anuales de 750 mm, con una distribución bimodal y una evaporación media anual entre 1.400 y 2.400 mm, generando déficits permanentes para el desarrollo de cultivos estables. En los valles intramontanos se ha desarrollado una agricultura intensiva y semi-intensiva, dependiente de las posibilidades de riego, y en las propias zonas montañosas se produce café.

La presencia de varias serranías paralelas, con rumbo este-oeste, valles fluvio-marinos localizados en el oriente de la región y llanuras costeras del norte que incluyen la Península de Paraguaná, define la configuración del régimen hidrológico. En las llanuras costeras, incluyendo la Península de Paraguaná, desembocan ríos que se mantienen secos buena parte del año.

Dentro de la cuenca Ricoa-Hueque, indicada como la afectada, las subcuencas Isiro, Barrancas, Hueque recibieron los mayores impactos por la disminución de los caudales de los ríos aportantes: Meachiche, San Antonio, San Pablo, Hueque y La Caridad, así como por afectación de las aguas subterráneas por disminución de los niveles freáticos, lo que redujo

los caudales de los Campos de Pozos Meachiche, Sibura y San Antonio de 300 l/s a 240 l/s. Los ríos aportantes a esta cuenca son utilizados como fuente de abastecimiento de agua potable a la población e industria petrolera de esa región.

La cuenca alta del río Hueque presenta alta intervención antrópica que ha producido un deterioro progresivo de los recursos naturales a consecuencia del mal manejo del uso pecuario y agrícola a la que está sometida. El uso indiscriminado de la tala y quema utilizada en la ganadería de doble propósito para el avance de la frontera de potreros y agricultura de subsistencia, ha ocasionado la degradación de los suelos por la eliminación de la cobertura natural, generándose procesos erosivos y por consiguiente arrastre de sedimentos que progresivamente inciden en la calidad y distribución del agua en las mismas.

Entre las cuencas del Estado Lara que desembocan en el Caribe y que fueron afectadas, está la del Tocuyo, específicamente la Subcuenca del río Tocuyo. Aunque el déficit hídrico presentado en el estado Lara no fue tan severo, las cabeceras del río nacen en el piedemonte andino limítrofe entre Trujillo y Lara, específicamente en el Páramo de Sendé, en cuya región se observó un déficit significativo de las precipitaciones, lo que afectó el caudal de dicho río. El río Tocuyo es utilizado como fuente de abastecimiento de agua potable y para riego de áreas agrícolas en el estado.

**b) En la porción litoral nororiental** de la vertiente del Mar Caribe, algunas de las cuencas tuvieron afectaciones fuertes. Si bien casi toda la región nororiental se vio sometida a déficits de precipitación, aquellas cuencas ubicadas en la depresión de Unare, en el estado Anzoátegui, fueron las más afectadas durante el período de El Niño 1997-98, observándose en esta zona deficiencias severas en las precipitaciones, lo cual redujo los caudales de los ríos allí localizados. Estos ríos son utilizados como fuente de abastecimiento de agua potable y riego.

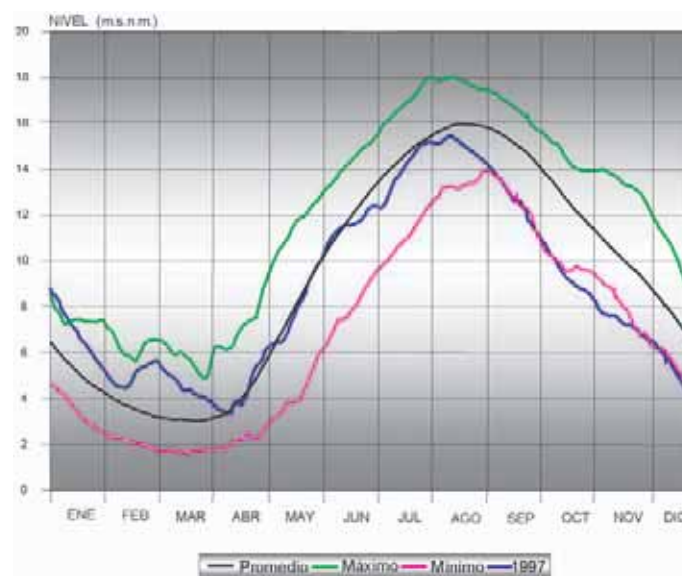
La cuenca del Río Unare presenta intervención moderada a consecuencia de asentamientos rurales y malas prácticas de cultivo utilizadas especialmente en las riberas del río.

## 2.2 CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL ATLANTICO: CUENCA DEL ORINOCO

La mayoría de los ríos que drenan hacia el Atlántico, desembocan previamente en el río Orinoco. En esta extensa cuenca, las amenazas se focalizaron en varias Subcuencas interiores (Ver Fig. II.2-2 antes citada), cuyos efectos acumulados se manifestaron en el caudal del río Orinoco, el cual presentó niveles por debajo de los mínimos históricos, lo que estuvo asociado a la reducción de la precipitación en todo el territorio nacional. Las Figuras II.2.2-1 y II.2.2-2 muestran histogramas del río Orinoco para los años 1997 y 1998, res-

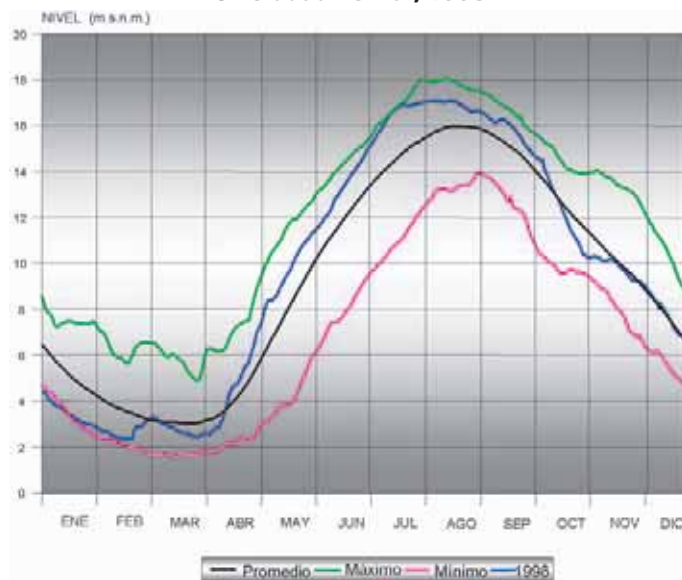
pectivamente. Según se desprende de los mismos, durante 1997 los niveles y caudales del río fueron positivos hasta abril de 1997, coincidentes con el evento La Niña. Entre abril y julio de ese mismo año alcanzaron valores normales, y posteriormente a partir de agosto de 1997 mostraron déficit marcados coincidentes con la presencia del evento El Niño. A partir de ese mes los déficits se ubican en los mínimos históricos, incluso hasta el mes de enero de 1998. Para este último año (1998), los niveles de este río pasan de situaciones de déficit, incluso por debajo de los mínimos históricos al inicio de enero, hasta excesos a partir de mediados de abril de ese mismo año.

**Figura II.2.2-1 Venezuela. Niveles diarios del río Orinoco en Ciudad Bolívar, 1997**



Fuente: Edelca, 1998

**Figura II.2.2-2 Venezuela. Niveles diarios del río Orinoco en Ciudad Bolívar, 1998**

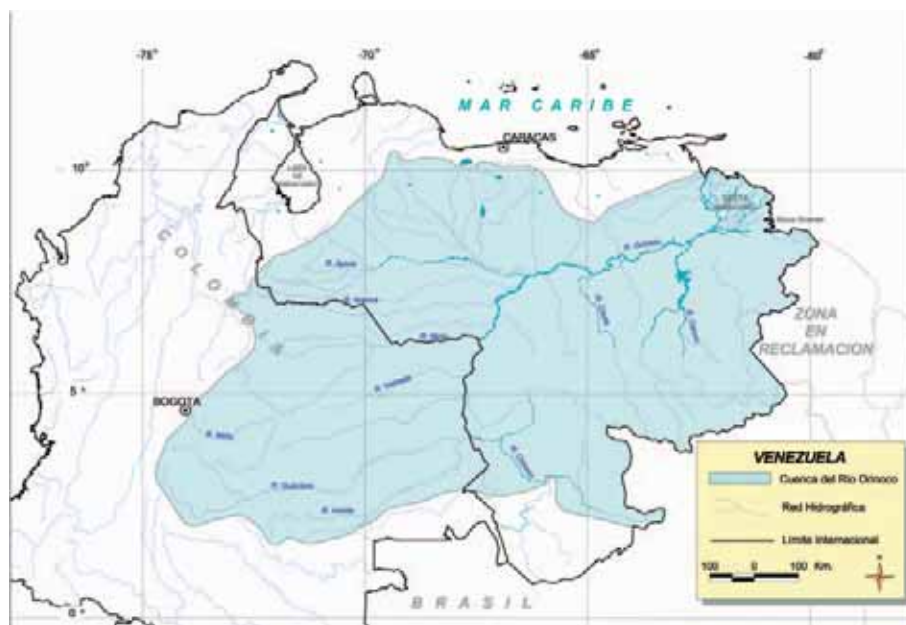


Fuente: Edelca, 1998



La Figura II.2.2-3 muestra la extensión territorial de la cuenca del río Orinoco.

**Figura II.2.2-3 Venezuela. Cuenca del Orinoco y principales ríos aportantes**



Fuente: CAF, "Los ríos nos unen: integración suramericana", 1998

Según se desprende de la Figura II.2.2-3, esta cuenca cubre 1.015.000 Km<sup>2</sup>, de los cuales 685.000 Km<sup>2</sup> (68%) están ubicados en el territorio venezolano y 330.000 (32%) en el de Colombia. Debido a que el caudal del río recibe el aporte de aproximadamente el 70% de los afluentes de toda Venezuela, los efectos acumulados de las sequías severas en distintas subcuencas de sus más de 2.000 tributarios, se reflejan sensiblemente en el régimen de este importante curso de agua a nivel continental. Por otra parte, la extensa cobertura geográfica de esta cuenca, la convierte en un indicador relevante de las anomalías pluviométricas de escala continental al norte de suramérica y de Venezuela, por lo que ha venido siendo utilizado dentro de los modelos de interpretación del Fenómeno El Niño como tal.

Durante 1997-98 las subcuencas aportantes de este río que fueron más afectadas se localizaron tanto en Colombia como en Venezuela. Del lado colombiano se conoce la reducción de los caudales de la subcuenca del Meta, río que presentó una alta variabilidad del caudal intermensual (0,56 y 0,67) para los últimos meses de 1997, continuando la tendencia a la baja hasta abril del 98. También redujeron sus aportes los ríos Vichada y Guaviare, en virtud de la severa sequía que afectó a gran parte de ese país.

Del lado venezolano, no se cuenta actualmente con información actualizada de los caudales de los ríos aportantes, salvo en el caso del Caroní. Sin embargo, por el lado de las afectaciones se ha determinado que un conjunto de subcuencas se vio impactado por la sequía reduciendo

sensiblemente sus caudales, y por tanto sus aportes a este dren principal. Las más importantes fueron:

- Subcuenca de los llanos surorientales, con afectación en las subcuencas Uribante-Sarare en sus afluentes los ríos Uribante, Río Bobo, Quebradas Jabonosa, Verdosa y Cachicama; subcuenca Caparo-Suripa-Ticoporó en los ríos Caparo y Camburito;
- Subcuenca Canagua-Masparro-Santo Domingo en los ríos Santo Domingo;
- Subcuenca de Llanos Centrales en las subcuencas de los ríos Guárico y Guariquito;
- Subcuenca Orinoco Medio: en las subcuencas de los ríos Caroní, Aro, Paragua;
- Subcuenca Bajo Orinoco: en la subcuenca Alto Cuyuní, en el río Yuruaní y pequeñas quebradas de la subcuenca.

*La subcuenca de los Llanos Suroccidentales*

comprende parte de la región andina, y los llanos occidentales propiamente dichos. En las altas montañas de la Cordillera de los Andes nacen la mayoría de los ríos que surcan los llanos occidentales, los cuales atraviesan numerosas terrazas aluviales. La cordillera de los Andes constituye una prolongación de la Cordillera Oriental de Colombia, que, en el nudo de Pamplona, se bifurca en dos ramales: la Sierra de Perijá, que se adentra en el estado Zulia, y la cordillera de Mérida, que se separa de la Cordillera Oriental de Colombia por la depresión del Táchira y se prolonga hasta los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara. El clima está condicionado por la altitud y por la orientación de las laderas de las montañas hacia los llanos, expuestas permanentemente a los vientos alisios, lo que favorece la ocurrencia de climas muy húmedos cerca de los 2.400 msnm., reduciéndose las precipitaciones hacia los páramos. Los climas más húmedos se presentan en las vertientes orientales andinas, donde se registran valores de humedad relativa de 80%, en las cuencas de los ríos Uribante, Doradas, Caparo y Boconó, con un solo y marcado período de lluvias. En estas cuencas se concentra el principal aprovechamiento hidroeléctrico para el abastecimiento de la región, a través del Complejo Uribante-Caparo-Doradas.

Durante el evento climático de 1997-98, las cuencas de esta zona que fueron afectadas por la sequía, mostraron reducciones de los caudales de los ríos. Las más relevantes fueron:

- La cuenca Uribante-Sarare, ubicada en el Estado Táchira, la cual presentó una disminución del caudal de los ríos



Uribante en 0,51 m<sup>3</sup>/seg y del río Doradas, unos de sus principales aportantes. Los afluentes de esta cuenca son utilizados en la generación hidroeléctrica de la región.

■ La cuenca Caparo-Suripa y Ticoporo, en el estado Táchira, subcuencas ríos Caparo y Camburito cuyos ríos también disminuyeron los caudales en 6 m<sup>3</sup>/seg y 2,5 m<sup>3</sup>/seg respectivamente. Dichos ríos son utilizados en la generación de energía eléctrica del Complejo Hidroeléctrico Uribante Caparo-Doradas.

■ La cuenca Canaguá-Masparro-Santo Domingo en el estado Mérida, especialmente las subcuencas Santo Domingo y Tucupido, las cuales también presentaron una reducción de sus caudales. Estos ríos, al igual que los anteriores, son utilizados en el complejo hidroeléctrico antes mencionado.

■ En la cuenca del Río Portuguesa de los estados Trujillo, Portuguesa y Lara, subcuencas Río Boconó, Monay y Santa Ana, ocurrieron también disminuciones de caudales. Los ríos aportantes de esta cuenca se emplean en el abastecimiento de agua a las poblaciones de esa región.

De las cuencas vinculadas a la Región Andina, la mayor intervención se presenta en las de los ríos Uribante y Camburito. La del río Caparo se encuentra muy poco intervenida.

*Las subcuencas Orinoco Medio y Bajo Orinoco*, pertenecen al territorio de la región de Guayana.

La subcuenca Orinoco Medio presentó afectación en sus cuencas internas pertenecientes a los ríos Caroní, Aro (afluente Paragua) y Caura. De ellas destaca la del río Caroní, principal afluente del Orinoco, que tiene una extensión de 95.000 Km<sup>2</sup> y es la principal fuente para la generación del 72% de la energía hidroeléctrica del país. Según se ha señalado anteriormente, en el periodo comprendido entre septiembre y marzo de 1998 se observó una disminución persistente de las precipitaciones, especialmente en la zona norte y sudeste del estado Bolívar, presentándose índices normales para el resto de los estados, Amazonas y Delta Amacuro. Debido a esos déficits de precipitación, el río Caroní presentó una disminución de 40% de su caudal respecto al promedio histórico desde 1949. En enero de 1998, el déficit siguió incrementándose y llegó a ser 55% inferior a la media histórica. Las lluvias extraordinarias de mayo de 1998 nuevamente elevaron el caudal del río llegando a valores del orden del 70 % por encima de lo normal. En junio, dicho caudal aún estaba un 30% a 40 % por encima de la media histórica, normalizándose relativamente en julio y agosto de ese mismo año.

La Figura II.2.2-4 muestra el comportamiento diario de los caudales del río Caroní en el embalse Guri durante 1997-98.

**Figura II.2.2-4 Venezuela. Comparación de caudales del río Caroní en el embalse Guri, 1997-1998**



Fuente: EDELCA 1998

Esta cuenca presenta en conjunto baja intervención, ya que el 62% está cubierta por vegetación boscosa. Sin embargo existen, en áreas puntuales, dos tipos de intervención antrópica de moderada a alta. La primera es la agricultura migratoria de subsistencia, concentrada en el sector suroriental de la cuenca (Gran Sabana y riberas del alto Caroní) y zona sur de los ríos Icabarú, Asa, y Chirgua. Producto de la cultura, métodos agrícolas y cacería tradicional también hay intervención moderada a consecuencia de los incendios forestales especialmente en el sector suroriental de la cuenca, específicamente en la Gran Sabana. En el sector medio del río Paragua existe intervención puntual minera de alto impacto.

En lo que respecta a la Subcuenca del Bajo Orinoco, las afectaciones se concentraron en la subcuenca del Alto Cuyuní, en los ríos Yuruaní y en pequeñas quebradas de la subcuenca, así como en la subcuenca de San Juan.

*La Subcuenca de los Llanos centrales*, mostró las principales afectaciones en las subcuencas internas de los ríos Guárico y Guariquito. En las planicies aluviales altas con riego y en las bajas de esta parte central (en el sistema de riego Guárico), se desarrollan cultivos hortícolas como pimentón, tomates, melón y arroz.

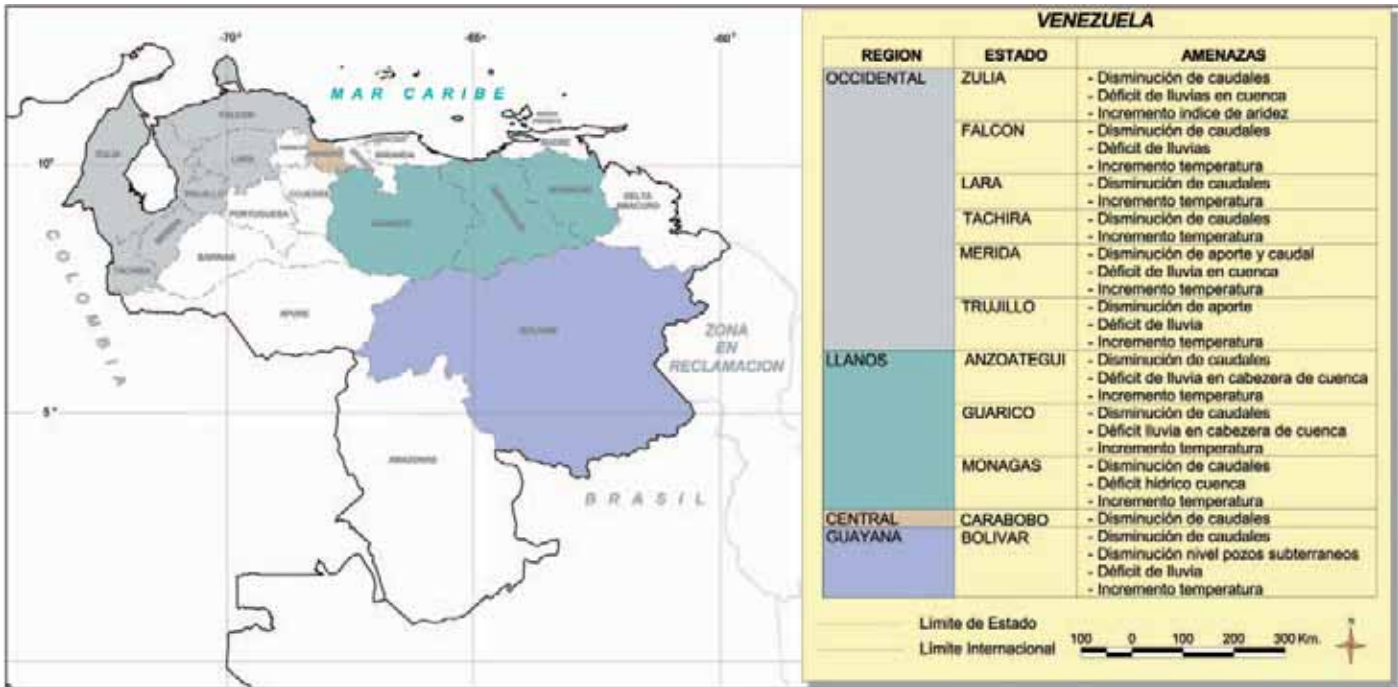
El Cuadro II.2.2-1 muestra los tipos de amenazas que se presentaron en el territorio nacional por regiones, estados y cuencas, diferenciando las tres grandes regiones geográficas: occidental, parte de los llanos centrales y orientales y región de Guayana. La Figura II.2.2-5 muestra esta misma información representada por estados.

**Cuadro II.2.2-1 Venezuela. Amenazas asociadas al Fenómeno El Niño y zonas afectadas**

Estado	Cuenca	Asociados a fuentes de agua		Asociados a otras amenazas
		Ríos o pozos	Amenaza asociada	
<b>Zona Occidental. Vertientes Caribe y Atlántico</b>				
Zulia	Palmar-Apon-Limón	Río Socuy y río Cachare	Disminución de caudales	-Déficit de lluvia en la cuenca -Incremento de 1,6° C durante el primer trimestre de 1998 -Incremento en los índices de aridez en el sector occidental al límite oeste con Colombia
Falcón	Ricoa-Hueque	Ríos Machiche, San Antonio, San Pablo, La Caridad y Hueque. Disminución de caudales Campo de pozos vía Chiche, San Antonio, Siburúa	Disminución de caudales en 60 litros/seg	-Déficit de lluvia en la cuenca -Incremento de 1,6° C durante el primer trimestre de 1998
Lara	Tocuyo	Río Tocuyo	Disminución del caudal	-Incremento de la temperatura máxima promedio en 2,5° C en el primer trimestre de 1998
Táchira	Uribante-Sanare	Río Uribante Río Camburito Río Caparo Río Bobo y quebradas Jabonosa, Verdosa y Cachicama	Disminución del caudal a 0,51 m³/seg Disminución del caudal en 2,5 m³/seg Disminución del caudal en 6 m³/seg Disminución de caudales	-Incremento de la temperatura en 2° C en el primer trimestre de 1998
Mérida	Canaguá, Masparro-Santo Domingo	Río Santo Domingo	Disminución del aporte	-Incremento de temperatura en 3° C para el primer trimestre de 1998 -Déficit de lluvia en la cuenca
	Chama	Ríos Cacique y Mucujepe	Disminución del caudal en 220 litros/seg	-Déficit de lluvia en la cabecera de la cuenca
Trujillo	Portuguesa	Ríos Boconó, Tucupido	Disminución del aporte	-Déficit de lluvia en la cabecera de la cuenca -Incremento aproximado de temperatura de 3° C para el primer trimestre de 1998 lo que impactó la demanda de energía eléctrica
	Motatán	Ríos Blanco y Coloradito	Disminución de caudal en 60 litros/seg	-Déficit de lluvia en la cabecera de la cuenca
<b>Zona Llanos Centrales y Orientales. Vertientes Atlántico y Caribe</b>				
Anzoátegui	Unare	Río Unare	Disminución del caudal	-Déficit de lluvia en la cabecera de la cuenca -Incremento de temperatura
Guárico	Guárico Guariquito	Guárico	Disminución del caudal	-Déficit de lluvia en la cuenca -Incremento de temperatura
Monagas	San Juan	San Juan	Disminución del caudal	-Déficit hídrico en la cuenca por falta de lluvia -Incremento de temperatura
<b>Región Guayana. Vertiente Atlántico</b>				
Bolívar	Orinoco	Río Orinoco	Disminución del caudal a valores mínimos registrados en 49 años	-Déficit de lluvia -Incremento de la temperatura de casi 2° C
	Subcuenca Caroní	Río Caroní	Disminución del caudal a valores mínimos históricos	-Déficit de lluvia
	Sucuenca Caroní, Alto Cuyuní y río Aro	Ríos Caroní, Pariche, Miquiriquino, Yuruarí, La Piña, Paragua, Guarataro, Caño Canurica Quebradas Puchima, Uro-Uaday, Trompa y Wacayén	Disminución de sus caudales Disminución del nivel de agua en pozos subterráneos	-Déficit de lluvia
<b>Región Centro occidental. Vertiente Mar Caribe</b>				
Carabobo	Chirgua-El Paito	Ríos Chirgua, El Paito	Disminución de los caudales	

Fuente: Elaboración propia con base a la información recabada

**Figura II.2.2-5 Venezuela. Focalización de las amenazas en los diferentes estados afectados durante el evento El Niño 1997-98**



Fuente: Elaboración propia con base a la información recabada

### 3. NIVEL DE DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO DE LAS AMENAZAS ENCADENADAS A LA VARIABILIDAD CLIMATICA Y VULNERABILIDADES RELACIONADAS CON LAS MISMAS

Existe en Venezuela, en razón del deterioro que vienen sufriendo las capacidades de medición, monitoreo y análisis de la información hidrológica y otras vinculadas, una debilidad muy grande en el conocimiento cuantificado de los efectos encadenados a las variaciones climáticas, de la forma como las distintas amenazas se expresan en el territorio nacional y de las vulnerabilidades asociadas a los distintos eslabones de la cadena de efectos derivados.

Se han identificado diversas vulnerabilidades asociadas a esta problemática, que se detallan a continuación:

#### 3.1 VULNERABILIDAD EN EL CONOCIMIENTO DE LA RELACION CLIMA-COMPORTAMIENTO HIDRAULICO DE LA CUENCA

Si se analizan los tipos de efectos que puede desencadenar un fenómeno hidrometeorológico como El Niño en el país como consecuencia de la variabilidad climática, es notoria la debilidad que se tiene en el país sobre el manejo de la relación entre precipitación o temperatura y los regímenes hidráulicos de las cuencas, primer eslabón a considerar en ese proceso.

Sobre el particular, existe poca información disponible so-

bre registros históricos periódicos de caudales como base para pronósticos, restringiéndose cada vez mas la información a los ríos más importantes, debido a la escasez de recursos destinados a este tipo de esfuerzos. Los caudales unitarios son medidos actualmente en la mayoría de los casos por las empresas usuarias de los ríos como las hidrológicas y de generación hidroeléctrica, por lo que los mismos son limitados en cuanto a la cobertura ya que se realizan sólo para los ríos que están vinculados directamente con su actividad. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARN, ente responsable de ésta actividad, ha venido perdiendo la capacidad de medición por falta de recursos físicos y humanos y por las debilidades en la red hidrométrica por insuficiencia de puntos de medición de caudales de muchos ríos, así como por la obsolescencia de la tecnología utilizada y por la falta de sistemas y gestión en tiempo real. Lo anterior limita el levantamiento y análisis de información, por lo que no se cuenta con estudios hidrológicos e hidráulicos actualizados de utilidad generalizada y para los fines de manejo y de prevención.

Aunado a lo anterior está el poco conocimiento sobre los potenciales actuales de aguas subterráneas y la falta de control de la normativa que regula la explotación de las mismas. Algunos estados que fueron afectados durante 1997-98, como Falcón, donde los problemas de abastecimiento de agua son cada día mas críticos, están haciendo esfuerzos importantes, con técnicas más modernas, para profundizar el conocimiento de los potenciales de este tipo de recurso.

Por otra parte, a excepción de la cuenca del río Caroní, no se cuenta con modelos ni se aplican prácticas para relacionar los niveles de precipitación y las escorrentías en cada cuenca, con miras a precisar y mitigar las amenazas asociadas. Si bien existe información sobre los caudales unitarios de algunos ríos y precipitaciones acumuladas, no se ha sistematizado la información para relacionarlos con fines de predicción.

Esta debilidad en la comprensión del comportamiento hidráulico de la cuenca representa una amenaza importante para el país ya que existe una gran dependencia de muchas actividades asociadas al aprovechamiento de este tipo de recurso, sea de generación hidroeléctrica, para abastecimiento de agua, para transporte, etc, muchas veces dependientes de una o pocas fuentes y orientadas a un gran número de usuarios.

En lo que respecta a las condiciones de las cuencas, se ha venido señalando cómo muchas de ellas tienen grados de intervención fuerte, lo que explica que en el país sea notoria la reducción que han venido sufriendo los caudales de numerosos ríos permanentes, la transformación de muchos de ellos en ríos intermitentes y la desaparición de otras fuentes. En las cuencas donde se observaron afectaciones durante el Fenómeno El Niño, muchas de las cuales cumplen funciones fundamentales dentro de la región en que se insertan, se evidencian problemas de manejo de las cuencas por la falta de capacidad real de implementar y hacer cumplir la normativa existente en el país que es bastante desarrollada sobre el particular. Existe una priorización de cuencas elaborada por el MARN que ha tomado como base el grado de erosión actual de las cuencas, grado de intervención humana, incendios, importancia de la cuenca como abastecedora de agua y otras, con base a lo cual se han identificado 31 cuencas prioritarias para la conservación a nivel nacional. Varias de ellas fueron afectadas por la sequía en 1997-98. Uno de los factores que se han detectado como más impactantes en la conservación de las cuencas es el manejo agrícola y las inadecuadas prácticas aplicadas para las condiciones presentes en muchas de ellas. También se carece de estudios actualizados en muchas de las cuencas identificadas, sobre el uso y problemática presente en las mismas, lo que dificulta la aplicación de medidas correctivas de estas situaciones.

A pesar de requerirse cada vez más estudios para conocer la intensidad de la erosión, arrastre y sedimentación en los distintos tramos de los ríos, el MARN se ha visto obligado a disminuir la frecuencia e intensidad de dichos estudios por falta de recursos tanto humanos como financieros.

### **3.2 VULNERABILIDAD EN EL CONOCIMIENTO Y MANEJO DE LAS AMENAZAS**

En Venezuela son muy recientes las investigaciones relacionadas con el fenómeno, por lo que no se ha avanzado en la

focalización de los riesgos asociados a las amenazas que éste genera. Destaca entre las vulnerabilidades el poco conocimiento que se tiene del régimen de sequía en Venezuela, y de cómo entran dentro del mismo fenómenos macroclimáticos como El Niño como parte del comportamiento recurrente y normal del clima venezolano. Desde los estudios de COPLANARH, hace unos 25 años, poco se ha avanzado en la profundización de esta temática fundamental para Venezuela. Igual consideración debe hacerse sobre el conocimiento de las variaciones de los ciclos de lluvia y de la temperatura en función de ese tipo de fenómenos, lo cual podría ser utilizado para fines de prevención con base a la posibilidad de su pronóstico. Queda un extenso campo asociado a la presencia de eventos húmedos como La Niña, donde el tipo de amenazas se vincula primordialmente a las inundaciones o a los excesos de precipitación en ciertas zonas.

### **3.3 VULNERABILIDAD ASOCIADA A LA DIFUSION DE INFORMACION**

Si bien el MARN y las FAV hicieron un esfuerzo muy importante durante 1997-98 para informar, a través de charlas y comunicaciones, de la presencia del Fenómeno El Niño, las instituciones están conscientes de que no existe un sistema de alerta temprana, ni se agrega valor sectorial a la información para un mejor aprovechamiento de los usuarios. También sobre la necesidad de establecer canales institucionales más claros que permitan difundir a todos los niveles operativos la información antes, durante y posterior a un evento.

### **4. LECCIONES APRENDIDAS Y POLITICAS PARA REDUCIR AMENAZAS CLIMATICAS**

El evento El Niño 1997-98 ha dejado lecciones importantes en el caso venezolano asociadas a la problemática de las cuencas y de los recursos hídricos, por su fuerte vinculación con la sequía. Lo más relevante a destacar es la evidencia de que el país ha venido declinando una capacidad destacada en el conocimiento y desarrollo de instrumentos para el manejo de esos temas, lo que lo pone en una situación muy débil en el direccionamiento de cualquier política preventiva que requiera instrumentar para reducir los fuertes impactos en las zonas más afectadas. La conciencia de que el país ha reducido en lapsos relativamente cortos sus recursos hídricos al norte del país, que es donde se asienta la mayor parte de la población y de las actividades económicas, obliga al establecimiento de políticas orientadas a la recuperación de esa capacidad. La temática de la sequía es la otra línea de aprendizaje. Estudios que permitan conocer los comportamientos de la misma y establecer la relación con el fenómeno, son de vital interés en el corto plazo.



Dentro de este contexto, considerando las vulnerabilidades anteriores, se ha identificado un conjunto de políticas orientadas a lo anterior y a mejorar el conocimiento y el manejo de la relación causal del fenómeno y la prevención de impactos relacionados con las distintas amenazas:

### **Políticas generales**

Como políticas generales se plantearon las siguientes:

- Apoyar el Proyecto VENEHMET en la modernización y ampliación de la red de estaciones hidrometeorológicas nacional y en la gestión y mantenimiento de un sistema de alerta de crecidas de los ríos e inundaciones.
- Promover el perfeccionamiento de los técnicos de nivel superior y técnicos de grado medio con cursos de especialización.
- Promover la participación de los usuarios en el aprovechamiento y la gestión de los recursos hídricos.

### **Políticas específicas**

Entre las políticas específicas se plantearon las siguientes:

- Para mejorar el conocimiento climático de las cuencas.
- Incorporar a la cuenca como unidad base de planificación y de gestión institucional.
- Fortalecer el manejo integrado de cuencas.
- Identificar, analizar y cuantificar la dinámica del ciclo hidrológico.
- Realizar investigaciones que vinculen clima-escorrentias-efectos o amenazas secundarias.

- Realizar estudios que vinculen el comportamiento hidrológico y las escorrentías de las cuencas y permitan hacer pronósticos.
- Modernizar y ampliar las estaciones hidrométricas automatizadas.
- Cubrir extensas zonas de difícil acceso con data-loggers.
- Para mejorar el conocimiento de los caudales de los ríos
- Mejorar la red de medición completando estaciones en los ríos de mayor relevancia para la economía y de mayor relación con los impactos sociales, disponer de información a tiempo real y agregar valor a la información en función de las necesidades de los usuarios
- Realizar estudios que vinculen el comportamiento de las precipitaciones en la cuenca con el régimen de caudales de los ríos.
- Para mejorar el conocimiento y el manejo de las amenazas.
- Realizar estudios de riesgos y definir zonas críticas asociadas a las amenazas que permitan hacer pronósticos.
- Establecer planes de ordenamiento y manejo de cuencas prioritarias.
- Hacer análisis causa-efecto en cada eslabón de la cadena de efectos.
- Incorporar la prevención de efectos en la planificación de cada sector.
- Crear un centro de alerta y pronóstico.

## CAPITULO III

# IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98

El conjunto de amenazas que derivaron de las variaciones climáticas en Venezuela reseñadas en el capítulo anterior, fueron causantes de múltiples impactos socio-económicos negativos en las principales zonas afectadas.

## 1. VISION GENERAL DE LOS DAÑOS SOCIOECONOMICOS DEL EPISODIO EL NIÑO 1997-98

Diferentes sectores económicos y la población se vieron afectados durante 1997-98 lo que pareciera estar relacionado con impactos del Fenómeno El Niño. Los detalles específicos de esas afectaciones están contenidos en el Capítulo V de este estudio.

Al contrario de lo que ocurrió en Perú y el Ecuador, la alteración del ciclo hidrológico en Venezuela ocasionada por El Niño de 1997-98 con el descenso en la precipitación anual y la prolongación de la estación seca de 1998 en amplias zonas del país, redujo los caudales de los ríos que drenan dichas zonas, hasta alcanzar valores mínimos.

En las zonas así afectadas existen numerosos aprovechamientos hídricos con fines de generación hidroeléctrica, riego y de suministro de agua potable e industrial, estos últimos tanto superficiales como subterráneos. También se aprovechan algunos ríos para la navegación con fines comerciales. Igualmente, la agricultura de tales zonas depende en gran medida de la oportuna y suficiente ocurrencia de pluviosidad para la obtención de las cosechas.

Al reducirse el escurrimiento en los ríos, los embalses que alimentan las centrales hidroeléctricas vieron mermado su nivel en forma significativa, y no se dispuso del caudal suficiente para alimentar los sistemas de acueducto para las ciudades a la vez que se desmejoró la calidad de las aguas disponibles. A ello se adicionó la reducción de las aguas subterráneas que alimentan pozos para el abastecimiento de acueductos o de zonas productoras agropecuarias. Por otra parte, debido a la intensidad y prolongación de la estación seca, las cosechas que se sembraron en la época tradicional tuvieron rendimientos muy limitados. Adicionalmente, el ganado sufrió debido a la ausencia de agua y de pastos, reduciendo su peso y la producción de leche.

La alteración de otras variables climáticas también tuvo efec-

tos negativos. La combinación de más alta insolación y temperatura ambiental, vientos más fuertes que ocurrieron durante los meses secos y la extensión del periodo de sequía, facilitó la ocurrencia y expansión de incendios forestales generalmente ocasionados por el hombre<sup>1</sup>. La mayor temperatura también hizo que se aumentara la demanda de electricidad para fines de acondicionamiento de aire en las zonas urbanas y causó una disminución de la capacidad de fotosíntesis en varios cultivos por estrés estomático de las plantas, afectando la productividad en algunos renglones como la caña de azúcar.

Fueron éstos efectos de El Niño los que originaron daños en los diferentes sectores de Venezuela.

## 2. DAÑOS GLOBALES ASOCIADOS AL FENOMENO EL NIÑO 1997-98 EN VENEZUELA

Los daños han sido estimados empleando una metodología ad hoc desarrollada por la CEPAL a lo largo de los últimos 26 años, que permite conocer tanto la magnitud misma del perjuicio sufrido como identificar los sectores o zonas que han resultado más afectadas y a las que habría que brindar atención preferencial en la reconstrucción y en la formulación de planes de prevención y mitigación para el futuro. La metodología también es una herramienta valiosa para determinar si el gobierno afectado por el desastre tiene la capacidad suficiente para enfrentar por sí solo las tareas de reconstrucción o si, por el contrario, requerirá de cooperación financiera externa para abordar la reconstrucción<sup>2</sup>.

### 2.1 DAÑOS DIRECTOS E INDIRECTOS ATRIBUIBLES A EL NIÑO

La información referente a los daños que se empleó para las estimaciones fue proporcionada por fuentes oficiales autorizadas de los organismos públicos de los sectores afectados, así como por personeros de algunas instituciones gremiales o profesionales de reconocida capacidad, lo mismo que por algunos representantes de organismos multilaterales o bilaterales de cooperación.

Dicha información adolece de algunas precisiones. Por un lado, no se dispuso de información uniforme y coherente sobre los daños en todos los sectores, existiendo algunos sobre los cuales solamente se contó con impresiones cualitativas provistas por funcionarios del sector respectivo. Por el otro, la precisión de las cifras suministradas fue, en algunos casos, limitada e incluso dudosa. Por ello, el grupo de expertos y consultores que realizaron la evaluación tuvieron que realizar estimaciones propias independientes, basadas en su

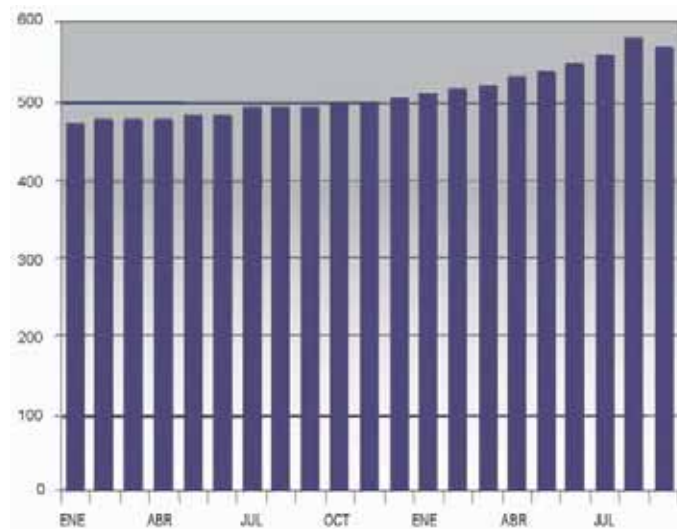
<sup>1</sup> No se obtuvo evidencia de que la temperatura haya sido tan elevada como para ocasionar la combustión espontánea de la vegetación seca.

<sup>2</sup> Al respecto, véase CEPAL, Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales, Santiago de Chile, 1991.

experiencia e información sobre costos unitarios de otros países, para arribar al final a la estimación de daños para el caso de Venezuela. Ello no obstante, el resultado obtenido en la evaluación posee la suficiente precisión para conocer el orden de magnitud de los daños originados en Venezuela por el Fenómeno El Niño, y pueden emplearse confiablemente para los fines inicialmente anotados.

La metodología de la CEPAL permite calcular los daños directos ocasionados por los desastres, así como los costos en que será necesario incurrir para reponer los acervos de capital a su estado anterior al desastre. También permite estimar los daños indirectos que se refieren a los mayores gastos en que ha sido necesario incurrir y los menores ingresos que se han percibido en la prestación de determinados servicios, así como a la producción agropecuaria que se haya dejado de obtener como resultado de los daños directos. Los daños, tanto directos como indirectos, fueron estimados en moneda local y fueron posteriormente convertidos a dólares de los Estados Unidos de Norte América -para facilitar las comparaciones posteriores con los ocurridos en los demás países de la región andina- empleando para ello la tasa de cambio que prevalecía al momento en que ellos tuvieron lugar (ver Figura III.2.1-1).

**Figura III.2.1-1 Venezuela. Tasa de cambio oficial en 1997-98 (bolívars por dólar de EUA)**



Fuente: estimaciones CAF con base a información oficial

En el caso de productos de exportación que no pudieron efectuarse como resultado del desastre, los daños fueron calculados directamente en dólares empleando los precios internacionales de dichos productos.

El análisis realizado señala que los daños totales ocasionados por el Fenómeno El Niño 1997-98 en Venezuela alcanzan cifras estimadas de 71,2 millones de dólares. Se trata –en un 96%– de daños indirectos correspondientes a pérdidas de

producción y a mayores gastos para la prestación de servicios tales como agua y electricidad, y solamente en un 4% de daños directos al medio ambiente debido a los incendios forestales. El Cuadro III.2.1-1 muestra la relación de daños directos e indirectos totales generados en Venezuela.

**Cuadro III.2.1-1 Venezuela. El Niño 1997-98: daños directos e indirectos totales**

Tipo de daño	Monto del daño. Millones de dólares	Porcentaje del total
Pérdidas de producción	32,7	46%
Mayores gastos	26,6	7%
Prevención y otros	9,3	13%
Pérdidas de acervo	2,6	4%

Fuente: Estimaciones CAF con base en cifras suministradas por las instituciones públicas.

El cuadro anterior revela que se trató de un caso clásico de sequía al ser las pérdidas de producción y los mayores gastos para prestar algunos servicios básicos los responsables del 83% del daño total, en tanto que las pérdidas de acervo son muy bajas (un 4%). Las obras de prevención y otros gastos emprendidos por el gobierno –central, estatal o municipal– representan un 13% del monto total de daños.

El total de daños ocasionados por El Niño en los sectores productivos de Venezuela se han estimado en 20.427 millones de bolívars, o 38,5 millones de dólares. Se trata exclusivamente de daños indirectos que incluyen pérdidas de producción agropecuaria así como por el lucro cesante de la agroindustria y el comercio. (Véase Cuadro III.2.1-2). Los servicios que se vieron afectados por los efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 en Venezuela son, naturalmente, aquellos que utilizan el agua superficial para atender la demanda de sus usuarios. Se trata de los sectores de suministro de agua y saneamiento, y de generación de electricidad.

El sector transporte, afectado únicamente en su modo fluvial reduciendo el calado de los barcos, también tuvo efectos en los costos totales atribuibles a El Niño.

Finalmente, en el caso de los incendios, el costo del servicio ambiental no prestado hasta que las 3.415 has de bosques afectados logren recuperarse en un período de 15 años, se estima en unos 1.357 millones de bolívars, ó 2,6 millones de dólares.

**Cuadro III.2.1-2 Venezuela. Daños directos e indirectos por sectores de afectación, causados por El Niño 1997-98**

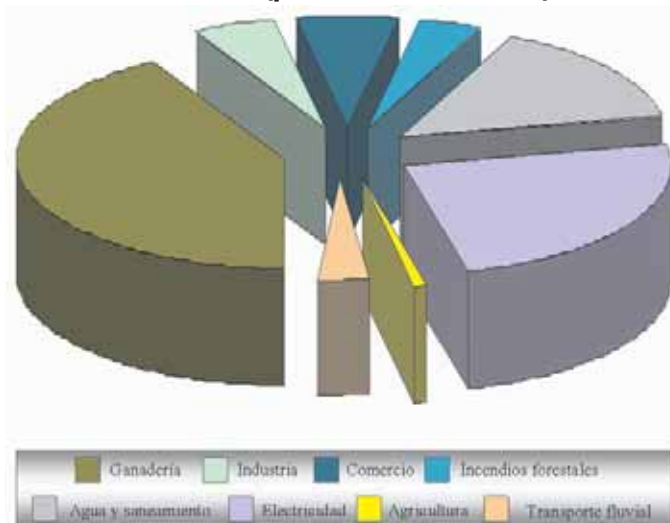
Sector afectado	Monto del daño. Millones de dólares	Porcentaje del total
Sectores productivos	38,5	54%
Servicios	27,8	39%
Incendios forestales	2,6	4%
Transporte fluvial	2,3	3%

Fuente: estimaciones CAF con base en cifras suministradas por las instituciones públicas.

Como puede observarse, los sectores productivos resultaron ser los más afectados (un 54% del daño total) –muy especialmente el sector ganadería (29%)– debido a la falta de agua para alimentar el ganado y sustentar la producción de leche–, y la producción de caña de azúcar y de maíz. Adicionalmente, las mismas pérdidas agropecuarias originaron pérdidas eslabonadas en los sectores de agroindustria y comercio. Los servicios –de suministro de electricidad (17%) y de agua potable y saneamiento (11%)– fueron los segundos más afectados (un 28% del total), ya que debido a la falta de agua en los ríos y embalses para alimentar su operación, requirieron de mayores gastos para mantener un mínimo de operatividad y atención al público. El daño al medio ambiente (un 2,6% del total de daños) y los mayores costos

de transporte fluvial (2,3%) completan el resto de los daños, debido a incendios forestales y a la disminución en el calado de los ríos navegables, respectivamente. La Figura III.2.1-2 presenta la distribución porcentual de los daños indicados por sectores de afectación.

**Figura III.2.1-2 Venezuela. Distribución porcentual del daño total (por sectores afectados)**



Fuente: estimaciones CAF con base en cifras suministradas por las instituciones públicas

El Cuadro III.2.1-3 presenta las cifras totales de los daños estimados, proveyendo la visión completa de las pérdidas, tanto directas como indirectas para cada uno de los sectores que resultaron afectados. Igualmente, señala que los daños impondrán una carga al sector externo del país, al dejar de exportar o tener que importar algunos productos, por un monto estimado de 20,5 millones de dólares.

**Cuadro III.2.1-3 Venezuela. Recapitulación de los daños causados por El Niño 1997-98. Millones de dólares**

Sector y subsector	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
<b>Total nacional</b>	<b>71,2</b>	<b>2,6</b>	<b>68,6</b>	<b>20,5</b>
Servicios	27,8	-	27,8	20,5
Agua potable y saneamiento	10,8	-	10,8	3,5
Generación de electricidad	17,0	-	17,0	17,0
<b>Transporte fluvial</b>	<b>2,3</b>	-	<b>2,3</b>	-
<b>Sectores productivos</b>	<b>38,5</b>	-	<b>38,5</b>	-
Agricultura	0,5	-	0,5	-
Ganadería	29,6	-	29,6	-
Industria	3,9	-	3,9	-
Comercio	4,6	-	4,6	-
<b>Incendios Forestales</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	-	-

Fuente: Estimaciones CAF basadas en información oficial y cálculos propios.



Cabe citar que las tareas de las etapas de emergencia y de rehabilitación inmediata han sido llevadas a cabo por el propio gobierno venezolano, tanto al nivel central como estatal y municipal, y no se requiere de inversiones de reconstrucción debido al tipo de daños.

Lo anterior indica que el monto total de los daños impuesto por el fenómeno es limitado y manejable por una economía del tamaño de la venezolana. Ello puede ilustrarse mejor al señalar que el monto total de los daños representa menos del 0,1% del producto interno bruto del país. No obstante lo anterior, el daño en el sec-

tor agropecuario se acerca al 1% del producto bruto de dicho sector.

## 2.2 EFECTOS MACROECONOMICOS GLOBALES DE LOS DAÑOS

De lo anterior se concluye que los efectos de El Niño en 1997-98 alcanzaron un bajo nivel en Venezuela, tanto en términos absolutos como relativos, siendo la mayor parte de ellos de tipo indirecto (véase el Cuadro III.2.2-1). La totalidad de daños representa un poco más de 11,4% de la inversión extranjera que recibió el país en 1997.

**Cuadro III 2.2-1 Venezuela. Peso relativo del daño atribuible al Fenómeno El Niño 1997-98 (%)**

	<b>Daño total</b>	<b>Daños indirectos</b>	<b>Pérdidas de acervo</b>	<b>Atención de emergencia y mitigación</b>
Cuantificación del daño (millones de US\$ corrientes)	71,00	69,00	3,00	9,00
Producto Interno Bruto	0,61	0,08	0,00	0,01
Exportaciones	2,10	0,27	0,01	0,04
Importaciones	2,88	0,38	0,02	0,05
Saldo comercial		1,01	0,04	0,13
Saldo en cuenta corriente		1,47	0,06	0,19
Deuda externa	1,62	0,21	0,01	0,03
Servicio de la deuda	15,43	2,02	0,09	0,26
Formación bruta de capital	4,13	0,54	0,02	0,07
Inversión extranjera directa neta	11,43	1,50	0,07	0,20
Gastos totales del gobierno central		0,31	0,01	0,04

Fuente: Elaboración CEPAL sobre la base de cifras oficiales. Realizado para este estudio.

**La situación económica antes del desastre.** La economía venezolana en 1997 creció en 5,6%, superando la recesión en que había caído el año anterior. Fue, una vez más, la notable expansión del sector petrolero la que jalonó la recuperación que se trasladó a los restantes sectores. La actividad se dio al amparo del mejoramiento del entorno macroeconómico, por la aplicación en 1996 del programa de ajuste denominado Agenda Venezuela, que logró detener la tendencia a la elevación del desempleo.

**La situación esperada en 1998.** El desempeño de la economía venezolana y sus expectativas se alteraron profundamente al deteriorarse a fin de año la situación del mercado petrolero internacional. La caída de los precios del crudo obligó al gobierno a efectuar un severo ajuste fiscal e invirtió la situación del mercado cambiario: la demanda de dólares superó la oferta en los primeros meses de 1998. La contracción fiscal, junto con el recorte de la producción de petróleo

decretada para sostener los precios, erosionó las expectativas de crecimiento del PIB, que pasaron a ser negativas. Se sumó a ello la incertidumbre vinculada al proceso electoral en la segunda mitad del año.

**El comportamiento resultante a consecuencia del desastre: Efectos económicos generales.** La incidencia del Fenómeno El Niño fue muy reducida en este país, aunque incidió en ciertos sectores poblacionales y de actividad económica primaria vulnerables y pobres.

En el caso de la economía venezolana la evolución negativa de 1998 (véase el Cuadro III.2.2-2) deriva de lleno por el impacto de la caída de los precios del petróleo, cuyos efectos se vieron agravados por las repercusiones directas de la crisis financiera internacional. Ello redundó en la generación de déficit en las cuentas fiscales y en la balanza de cuenta corriente (respectivamente 4% y 1,5% del PIB), que contrastaron rmarcadamente con los excedentes del año anterior

**Cuadro III.2.2-2 Venezuela. Efectos de El Niño en el crecimiento del producto (millones de bolívars, valor corriente)**

Sectores	1996	1997	1998 sin efectos de El Niño	1998 con efectos de El Niño
<b>Total</b>	<b>28.091.141</b>	<b>42.175.871</b>	<b>55.317.357</b>	<b>55.279.407</b>
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	1.146.333	1.619.709	2.124.391	2.122.933
Explotación de minas y canteras	6.416.376	9.590.717	12.579.067	12.570.437
Industria manufacturera	5.085.525	9.038.162	11.854.344	11.846.211
Servicios básicos (electricidad, gas y agua) a/	386.318	420.413	551.408	551.030
Construcción	1.182.017	1.831.133	2.401.692	2.400.044
Comercio (al por mayor y menor), incluye restaurantes y hoteles)	4.224.491	6.057.396	7.944.807	7.939.356
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	2.301.532	3.372.588	4.423.445	4.420.411
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	3.544.907	4.964.651	6.511.575	6.507.108
Viviendas	1.902.083	2.663.872	3.493.902	3.491.505
Servicios comunales, sociales y personales	3.186.349	4.372.448	5.734.849	5.730.915
Servicios gubernamentales	913.714	1.253.838	1.644.519	1.643.391
Subtotal	27.473.848	41.267.216	54.125.577	54.088.445
Menos comisión imputada de servicios bancarios	705.133	987.540	1.295.246	1.294.357
Más derechos de importación	1.322.426	1.896.195	2.487.026	2.485.320

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y cálculos propios.

Se desencadenaron, por estos efectos externos, presiones sobre el bolívar que el Banco Central de Venezuela (BCV) controló mediante la utilización de sus abundantes reservas internacionales y la elevación de las tasas internas de interés.

El encarecimiento del dinero, el recorte del gasto público para contener el déficit fiscal, el retroceso de las exportaciones y la incertidumbre suscitada por la celebración a fin de año de elecciones legislativas y presidenciales, erosionaron el repunte económico que se había iniciado en 1997, provocando una recesión abierta.

#### ■ Los efectos sobre el crecimiento y el ingreso

A comienzos del año la economía conservaba el impulso que le había permitido recuperarse en más de 5% en 1997. En el primer trimestre de 1998 el PIB era superior en 9% al nivel de un año antes. En el segundo trimestre, sin embargo, comenzaron a sentirse los recortes de las exportaciones petroleras y del gasto público que siguieron al desplome de los precios del petróleo y a los acuerdos entre los países productores para reducir los suministros.

El gasto privado se vio asimismo progresivamente afectado por la coyuntura, mientras la apreciación real de la moneda y las expectativas de devaluación desviaban una fracción creciente de la demanda hacia las importaciones.

#### ■ Efectos sobre el sector externo y la balanza de pagos

Fueron elementos ajenos al fenómeno climático los que explican que en 1998 las exportaciones venezolanas de bienes perdieron una cuarta parte de su valor, en tanto las importaciones se elevaron en 10%. El déficit de la cuenta corriente (equivale a 1,5% del PIB) se agravó por la salida de capitales durante los episodios que en el año se produjeron de falta de confianza en el valor de la moneda y las dificultades para obtener financiamiento en los mercados internacionales de capital.

#### ■ Implicaciones para las finanzas públicas y el endeudamiento externo

El comportamiento procíclico del sector público –al contraer el gasto en la medida que se afectaron los ingresos petroleros del país y se evidenciaba la escasez de recursos financieros externos por la crisis asiática– apunta a la vulnerabilidad y alta exposición al riesgo de la economía. Esta vulnerabilidad, en el caso venezolano, a diferencia de otras economías de la región, no se vincula tan directamente a la ocurrencia de desastres naturales o fenómenos climáticos adversos de los que tampoco está exento el país de manera esporádica.

La vulnerabilidad económica anotada refuerza la conveniencia de adoptar, en los periodos de auge y expansión,

medidas anticíclicas a fin de poder estabilizar los ingresos y el gasto público en períodos recesivos. En este contexto, como en el de la vulnerabilidad física y la sustentabilidad de los procesos productivos, es válida la afirmación de que los costos de la prevención y reducción del riesgo son siempre menores a los gastos de la mitigación, superación de la emergencia y reconstrucción.

La solidez de las bases con que cuenta el país para su desarrollo –que pueden ser reforzadas– se evidenció en que las inversiones extranjeras directas continuaron afluyendo, esta vez por un monto aproximado de 3.300 millones de dólares.

La pérdida de reservas por el enfrentamiento de los movimientos especulativos sobre el bolívar quedó contenida por la incorporación a dichas reservas del colateral libe-

rado por la operación del canje de bonos Brady hecha en 1997. A comienzos de diciembre de 1998 las reservas ascendían a un monto suficiente para asegurar más de un año de importaciones de bienes.

#### ■ Consecuencias sobre el empleo, las remuneraciones y el nivel de precios y la inflación

La trayectoria del empleo, creciente hasta el segundo trimestre de 1998, se revirtió en el tercero, cuando el desempleo alcanzó cerca de 11% y, al final del año, parecía superar el 12%. Ello sucedió a pesar del aumento del empleo en el sector informal, que en el tercer trimestre representaba el 49% de la población activa ocupada. Estos indicadores no se relacionaron directamente con el Fenómeno El Niño.

# DISTRIBUCION TERRITORIAL DE IMPACTOS SOCIOECONOMICOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98

En correspondencia con las zonas del país donde se observaron las mayores variaciones de temperatura y de precipitación, los daños se focalizaron principalmente en tres sectores geográficos: sector occidental del país, abarcando los estados Zulia, Falcón y estados andinos; el sector de los llanos orientales y el sector de Guayana, principalmente en esta última al norte del estado Bolívar.

En general, las afectaciones fueron similares en las diferentes zonas en términos de la tipología de las mismas (sequías), conservando la especificidad según la localidad afectada.

Con el objeto de plasmar en este estudio la información detallada de los impactos socioeconómicos que pudiesen ser atribuidos a El Niño, cada sector geográfico ha sido dividido en regiones: En el sector occidental: la región zuliana, sistema coriano y región de los andes. En el sector sur, la región de Guayana; y en el sector oriental, la región de los llanos del mismo nombre.

En el *sector nor-occidental*, los impactos se tradujeron principalmente en afectaciones del abastecimiento de agua a la población, en el sector eléctrico y en la agricultura.

La **región zuliana (estado Zulia)** se vio afectada por la variación climática del Fenómeno El Niño incrementando sus índices de aridez, principalmente en su sector occidental, el cual limita al oeste con la frontera colombiana.

Las mayores afectaciones observadas durante el evento El Niño fueron sobre la segunda ciudad de importancia de nivel nacional, Maracaibo (1,8 millones de habitantes), cuya población estuvo sometida a fuertes períodos de restricción de agua potable debido a la disminución de los embalses Manuelote y Tulé que se abastecen de los ríos Socuy y Guasare. Además, en esa zona se desarrolla el más destacado foco de actividad petrolera en suramérica, donde se asienta la industria petroquímica de El Tablazo, cuyas fuentes de agua son las mismas que las del abastecimiento de la población. Estas últimas actividades también se vieron sometidas a racionamientos.

Adicionalmente, debido a la predominancia de suelos con texturas medias y buena fertilidad natural, en la planicie del lago de Maracaibo se desarrollan cultivos de alta intensidad, entre ellos uvas para mesa y explotaciones intensivas de aves y porcinos. Debido a los déficits perma-

mentos de humedad, la mayoría de las explotaciones agrícolas en esa porción del territorio, requieren el uso de agua de regadío, utilizando tomas clandestinas del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Maracaibo. La situación anterior tipifica una problemática de conflictos de uso entre actividades competitivas de gran importancia para el desarrollo regional e inclusive nacional. Las medidas de emergencia que debieron tomarse en esa entidad federal para mitigar los impactos durante la emergencia conllevaron el corte de las tomas clandestinas de agua, por lo que el sector agrícola se vio fuertemente afectado. En esta zona occidental del Estado Zulia, están presentes también diferentes sistemas de explotación, como la ganadería caprina en la Guajira y la ganadería semi-intensiva de ganado criollo cerca del río Limón, esta última altamente adaptada a las condiciones tropicales. Durante 1997-98, estas ganaderías se vieron afectadas por las condiciones climáticas como consecuencia de las altas temperaturas y de la reducción de las disponibilidades de agua para este tipo de explotaciones.

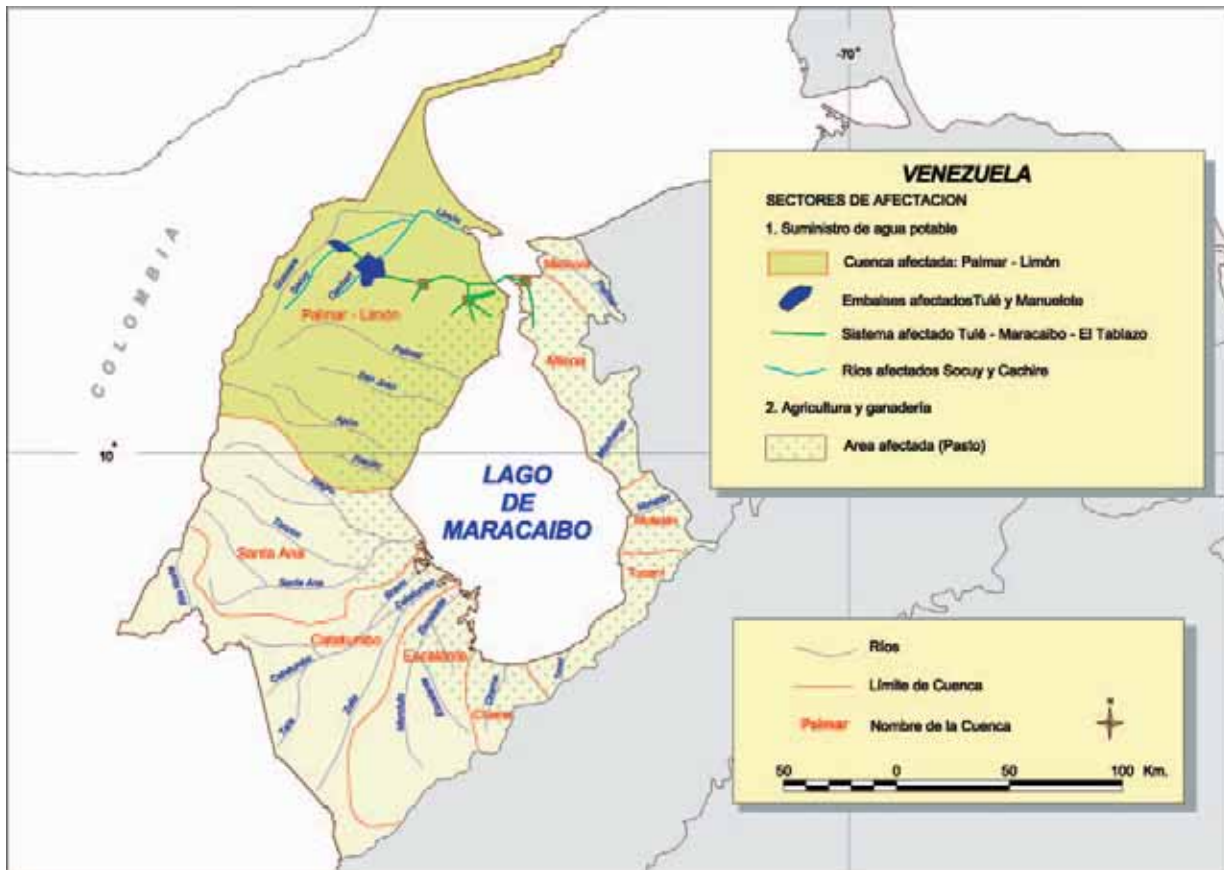
La Figura IV-1 muestra las principales cuencas y la red hidrográfica del estado Zulia, siendo la cuenca de los ríos Palmar-Apón-Limón donde se evidenciaron con mayor fuerza los daños asociados al Fenómeno El Niño. La figura también indica las regiones o municipios del mismo estado con mayor afectación.

En el **Sistema Coriano (estado Falcón)** el Fenómeno El Niño pareció haber acentuado las condiciones extremas de sequía que caracterizan a casi todo el territorio estatal. Las características climáticas extremadamente secas de ese estado explican que el abastecimiento de agua a la población y a las actividades económicas relevantes, requieran del trasvase de agua hacia las zonas más deficitarias, en las cuales, paradójicamente, se concentra la mayor parte de ellas. Es así como el sistema falconiano constituye la fuente de suministro de agua tanto para la población asentada en la zona norte central, como para las enormes refinerías petroleras ubicadas en la península de Paraguaná.

Desde hace varios años la zona vive un déficit crónico de agua, lo cual se vio acentuado durante los años 1997-98 debido a la merma en la precipitación que generó el Fenómeno El Niño, reduciendo los aportes de los ríos, y por lo tanto, el abastecimiento de agua potable a la ciudades de Coro, Punto Fijo y a las refinerías de Amuay y Cardón. Por otra parte, y como consecuencia de la disminución de la precipitación en las zonas áridas, la ganadería caprina se vio fuertemente afectada por la escasez de agua, principalmente por falta de abrevaderos y de pasto, lo que redujo los rendimientos de la producción animal. La Figura IV-2 indica la focalización de los efectos del Fenómeno El Niño en la región coriana.

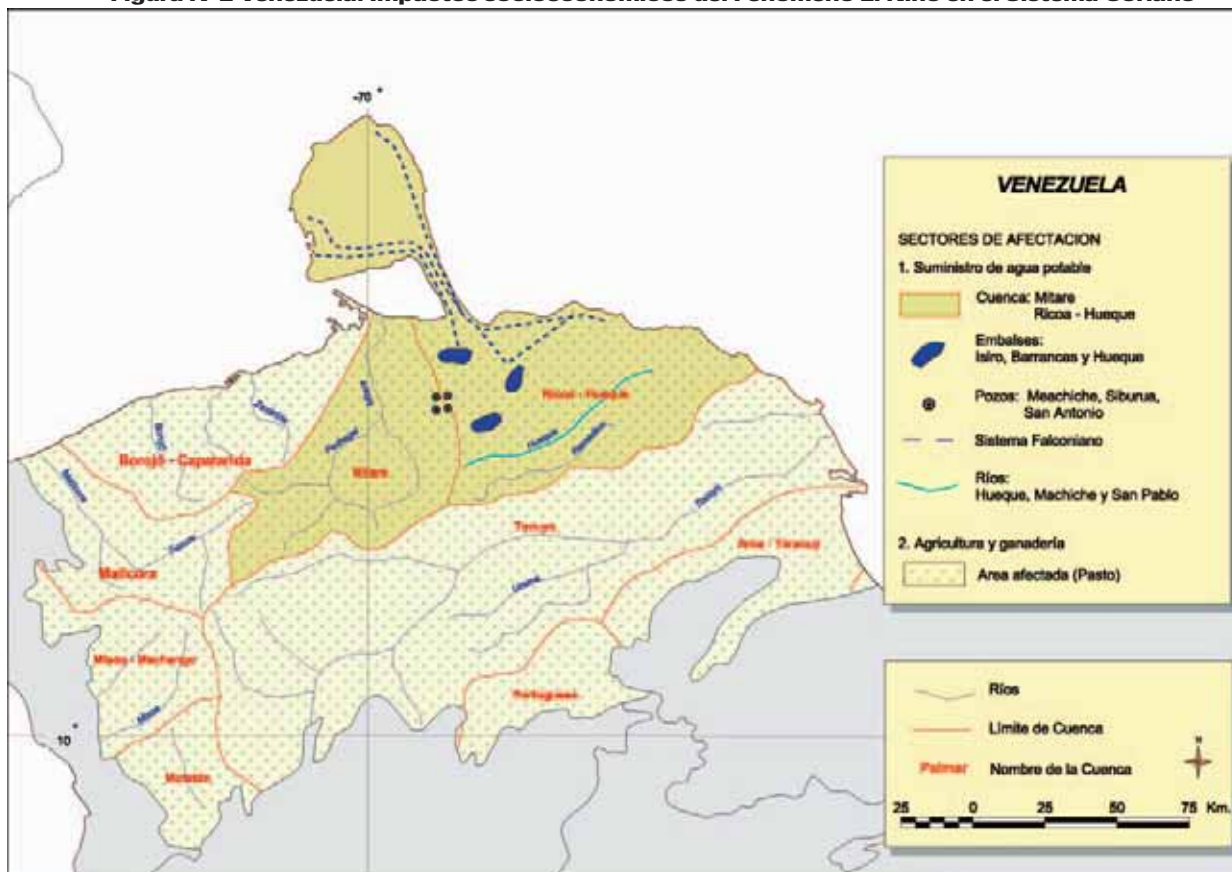


**Figura IV-1 Venezuela. Impactos socioeconómicos del Fenómeno El Niño en la región zuliana**



Fuente: Elaboración propia con base a información recabada

**Figura IV-2 Venezuela. Impactos socioeconómicos del Fenómeno El Niño en el Sistema Coriano**



Fuente: Elaboración propia con base a información recabada

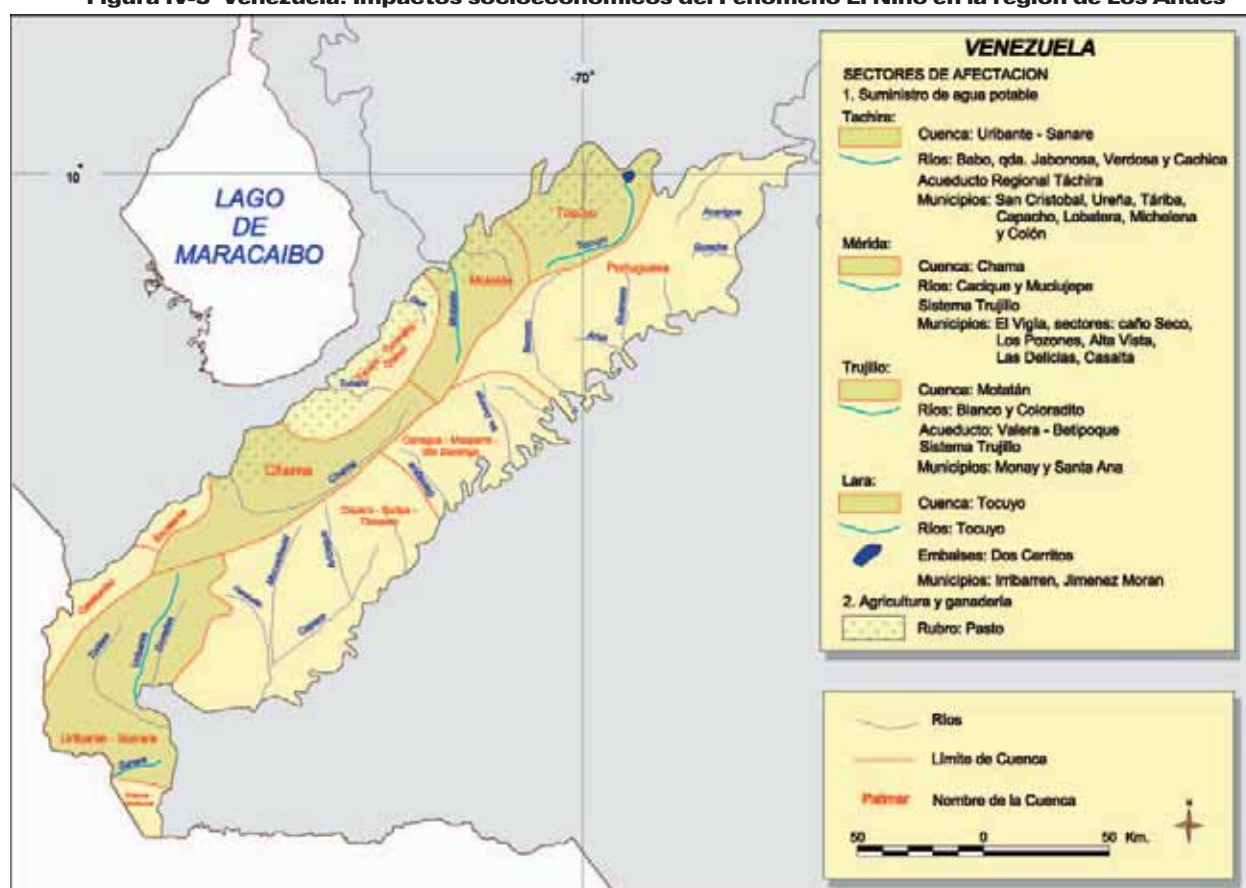
En la *porción occidental y sur occidental*, también se conjugaron varias afectaciones socioeconómicas.

En la **Región de los Andes (Táchira, Mérida, Trujillo y parte de Lara)**, debido a las variaciones climáticas que se produjeron durante 1997-98, varias cuencas se vieron afectadas con las consecuentes reducciones de los caudales de los ríos que abastecen embalses con fines hidroeléctricos de aprovechamiento o de abastecimiento de agua. Debido a ello y a la intensificación del período seco, se produjeron reducciones en la capacidad de generación hidroeléctrica, limitando el suministro de electricidad a la población. Es notoria la enorme producción natural de sedimentos en las

cuencas superiores de estos embalses, lo cual se agrava por la ausencia de medidas conservacionistas, lo que viene incidiendo en una reducción de la capacidad de generación en ese sector. Por otra parte, varios centros poblados, entre ellos San Cristóbal y Barquisimeto, debieron ser sometidos a racionamientos severos, debido a la reducción de los aportes de las fuentes de abastecimiento de agua.

La Figura IV-3 muestra la red hidrográfica y las cuencas asociadas a los diferentes ríos en la región andina, destacándose la de los ríos Uribante Caparo antes mencionados. Así mismo indica los municipios y sectores económicos afectados en los diversos estados que conforman los andes venezolanos.

**Figura IV-3 Venezuela. Impactos socioeconómicos del Fenómeno El Niño en la región de Los Andes**



Fuente: Elaboración propia con base a información recabada

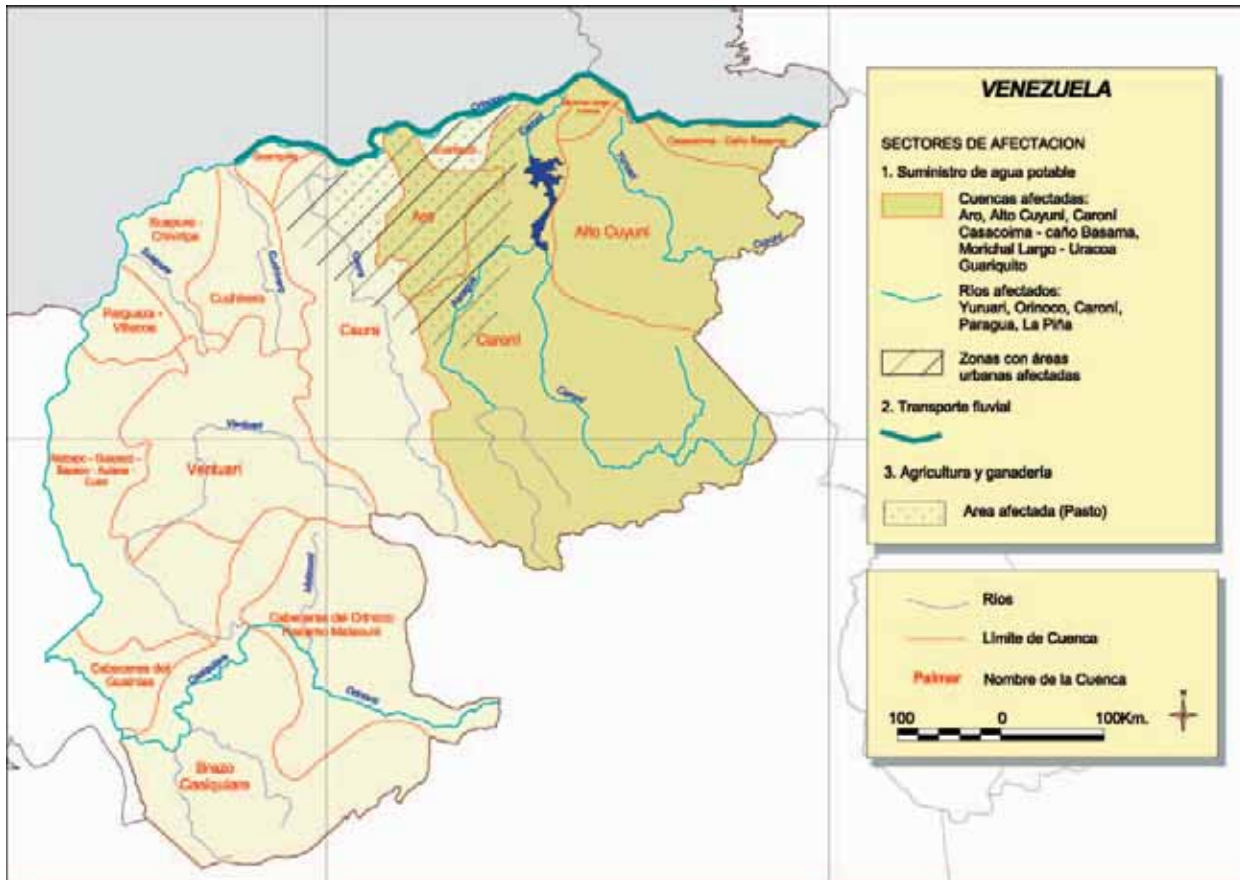
En el *sector sur*, por su parte, se evidenciaron problemas en la **región de Guayana**. Las cuencas afectadas fueron las del río Caroní y la del Orinoco debido a problemas de sequía derivados de la reducción significativa de la precipitación. Ello se expresó en la disminución de los caudales de los ríos con afectaciones al abastecimiento de agua potable a las pequeñas y medianas poblaciones ubicadas en el área, a la generación de energía eléctrica por parte de EDELCA y al transporte fluvial por el río

Orinoco, principalmente de la empresa CVG Ferrominera.

Adicionalmente, las elevadas temperaturas que se presentaron en ese lapso, unidas a la escasez de lluvias, potenció el incremento de la agricultura transhumante asociada a la población indígena local, incidiendo en el aumento de los incendios forestales, siendo la zona más afectada la fronteriza con el territorio brasilero. La Figura IV-4 indica las afectaciones focalizadas en la región de Guayana.

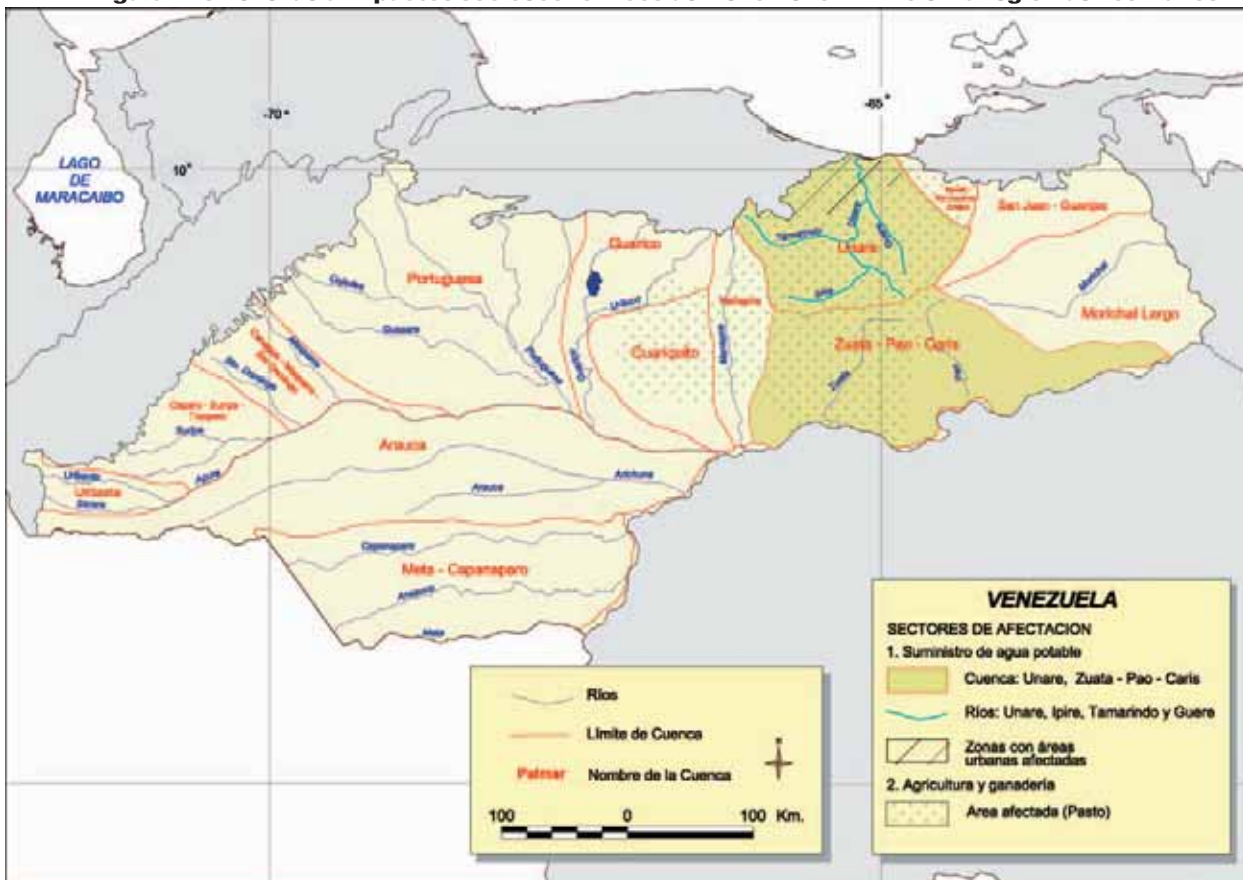


**Figura IV-4 Venezuela. Impactos socioeconómicos del Fenómeno El Niño en la región de Guayana**



Fuente: Elaboración propia con base a información recabada

**Figura IV-5 Venezuela Impactos socioeconómicos del Fenómeno El Niño en la región de Los Llanos**



Fuente: Elaboración propia con base a información recabada

En el *sector de los llanos orientales* fue notoria la afectación de algunos renglones agrícolas, asociada a variaciones en los ciclos de lluvia y a la reducción de la precipitación e incremento de la temperatura. Esta región, principalmente en su sector centro oriental, se ve sometida anualmente a situaciones de sequía en los períodos de verano. Durante los años 1997-98 se acentuó el índice de aridez, lo que originó afectaciones importantes a la producción de algunos cultivos anuales mecanizados como el maíz y sorgo, en el estado Guárico.

Igualmente, en el eje Píritu-Puerto Píritu la fuerte sequía observada afectó el suministro de agua potable a la población ubicada en el mismo, debido a la disminución del caudal del río Unare. La Figura IV-5 resume las zonas

afectadas de la región de Los Llanos. La porción donde hubo problemas evidentes que pudiesen relacionarse con las variaciones climáticas derivadas del Fenómeno El Niño, se corresponde a la de los llanos centrales, específicamente en los llanos ondulados centrales.

Debido a la dependencia del sector agrícola respecto a las condiciones climáticas, algunas zonas agrícolas con afectaciones cubrieron mayores extensiones en el territorio nacional, como fue el caso de la caña que sufrió una reducción de los niveles de rendimiento de azúcar, principalmente en el occidente del país (estados Lara, Yaracuy, etc.). El Cuadro IV-1 contiene un resumen de los distintos impactos asociables a El Niño en Venezuela, así como las zonas afectadas.

**Cuadro IV-1 Venezuela. Impactos socioeconómicos asociables al Fenómeno El Niño 1997-98 y zonas afectadas**

Estado	Cuenca	Impactos asociados a fuentes de agua		Impactos asociados a otras amenazas
		Ríos o pozos	Tipos de impacto	
<i>Región Occidental y Sur Occidental</i>				
<b>Zulia</b>	Palmar Apon Limón	Río Socuy y río Cucharí. Disminución de caudales.	<b>Agua potable</b> -Menos aporte de agua a los embalses Manuelote y Tulé, Déficit en el Complejo Hidráulico Luciano Urdaneta que afecta el sistema de acueducto Tulé-Maracaibo-El Tablazo, obligando a fuertes racionamientos por 6 meses a los municipios: Maracaibo, San Francisco, Jesús Enrique Losada y Miranda. -Racionamiento de agua a la industria petroquímica El Tablazo	<b>Déficit hídrico</b> <b>Agricultura</b> -Afectación de la producción de pasto con el consecuente impacto en la ganadería, reduciendo la producción de leche y carne. <b>Salud</b> -Focos activos de cólera y fiebre amarilla. <b>Incremento de temperatura</b> <b>Energía</b> -Incremento de 1,6° C durante el primer trimestre de 1998, lo que implicó un aumento consecutivo del consumo de energía. <b>Aridez</b> <b>Agricultura</b> -Incremento en los índices de aridez en el sector occidental al límite oeste con Colombia.
<b>Falcón</b>	Ricoa-Hueque	Ríos Machiche, San Antonio, San Pablo, La Caridad y Hueque. Disminución de caudales. Campo de pozos vía Chiche, San Antonio, Siburúa. Disminución de caudales en 60 litros/seg.	<b>Agua potable</b> -Disminución del aporte a los embalses El Isiro, Barranca y Hueque respectivamente lo que afectó el Sistema Falconiano obligando al racionamiento durante 13 meses en los municipios Miranda, Colina, Zamora, Tocopero, Falcón, Carirubana, Los Taques y Centro Refinador Paraguaná. -Suspensión de salidas de agua a los complejos petroleros de las Refinerías de Amuay y Cardón.	<b>Déficit hídrico</b> <b>Agricultura</b> -Reducción de la producción de pasto. <b>Ganadería</b> -Afectación de la ganadería caprina por escasez de agua de abrevaderos y pastos, lo que se reflejó en la reducción de los rendimientos.
<b>Táchira</b>	Uribante-Sanare	Río Uribante: disminución del caudal a 0,51 m <sup>3</sup> /seg. Río Camburito: disminución del caudal en 2,5 m <sup>3</sup> /seg. Río Caparo: disminución del caudal en 6 m <sup>3</sup> /seg. Disminución de caudales río Bobo y quebradas Jabonosa, Verdosa y Cachicama.	<b>Generación eléctrica</b> -Disminución del agua almacenada en el embalse la Honda en 45 millones de m <sup>3</sup> debajo de la media, lo que impactó a la generación en un 15%. <b>Agua potable</b> -Afectación del suministro de agua a los acueductos que abastecen las poblaciones de San Cristóbal, Ureña, Táriba, Palmira, Capacho, Lobatera, Michelena y Colón.	<b>Incremento de temperatura</b> <b>Energía</b> -Incremento de la temperatura que llevó a un aumento en la demanda de energía eléctrica. <b>Déficit hídrico</b> <b>Salud</b> -Incrementos en los casos de dengue y cólera.



**Cuadro IV-1 Venezuela. Impactos socioeconómicos asociables al Fenómeno El Niño 1997-98 y zonas afectadas (continuación)**

Estado	Cuenca	Impactos asociados a fuentes de agua		Impactos asociados a otras amenazas
		Ríos o pozos	Tipos de impacto	
Mérida	Canaguá, Masparro-Santo Domingo	Río Santo Domingo disminución del aporte.	<b>Generación eléctrica</b> -Afectación de la generación en la central José Antonio Páez.	<b>Déficit hídrico</b> <b>Salud</b> -Aumento en los casos de dengue, cólera.
	Chama	Ríos Cacique y Mucujepe disminución del caudal en 220 litros/seg.	<b>Agua potable</b> -Afectación del sistema de acueductos de la región del Vigía, Mesa Bolívar, Santa Cruz de Mora y Tovar, obligando al racionamiento del servicio.	
Trujillo	Portuguesa	Ríos Boconó y Tucupido, disminución del aporte.	<b>Generación eléctrica</b> -Afectación en la generación eléctrica de la central Peñas Largas.	<b>Déficit hídrico</b> <b>Salud</b> -Incremento en el número de casos de dengue y cólera.
	Motatán	Ríos Blanco y Coloradito, disminución de caudal en 60 litros/seg.	<b>Agua potable</b> -Afectación del sistema Trujillo y el acueducto Valera-Betijoque lo que obligó al racionamiento en las poblaciones de Monay, Santa Ana, Valera, Isnotú, Sabana Larga.	
Lara	Tocuyo	Río Tocuyo disminución del caudal.	<b>Agua potable</b> -Disminución del aporte al embalse Dos Cerritos del sistema de acueducto Barquisimeto-Tocuyo-Carora, lo que obligó al racionamiento del servicio en 300 lt en 1997 y 500 lt en 1998, a los municipios Iribaren, Jiménez y Morán. <b>Agricultura</b> -Disminución de aporte al embalse Dos Cerritos, lo que se reflejó en la reducción de agua para riego.	<b>Déficit hídrico</b> , incremento de temperatura, déficit de humedad, plagas <b>Agricultura</b> -Déficit hídrico, efecto negativo sobre el rendimiento y área cosechada de caña de azúcar. <b>Energía</b> -Incremento de la temperatura máxima histórica en 2,5°C en el primer trimestre de 1998, lo que se reflejó en el incremento de la demanda de energía y agua.
Yaracuy		Río Yaracuy.	<b>Agricultura</b> -Reducción de agua para riego afectando cultivos como caña y otros.	<b>Déficit hídrico</b> , incremento de temperatura, déficit de humedad, plagas <b>Agricultura</b> -Afectación de cultivos de caña. <b>Salud</b> -Aumento en los brotes de dengue, diarreas y cóleras.
Portuguesa				<b>Déficit hídrico</b> , incremento de temperatura <b>Agricultura</b> -Retraso en las siembras, generación de plagas y reducción del rendimiento de varios rubros. <b>Salud</b> -Brotes de fiebre hemorrágica y diarreas.
<b>Región Llanos</b>				
Anzoátegui	Unare	Río Unare, disminución del caudal.	<b>Agua potable</b> -Disminución del agua aportante al acueducto Píritu-Clarines lo que obligó al racionamiento de suministro a las poblaciones ubicadas en el eje Píritu-Puerto Píritu y Clarines.	<b>Déficit hídrico</b> <b>Agricultura</b> -Disminución de rendimientos y producción de algunos rubros.
Guárico				<b>Déficit hídrico</b> <b>Agricultura</b> -Afectación al rendimiento de cultivos como maíz, sorgo, ajonjolí y frijol, con pérdidas.
Monagas				<b>Déficit hídrico</b> <b>Agricultura</b> -Afectación al rendimiento de cultivos como maíz y sorgo, lo que se vio reflejado en la ganadería por la disminución del rendimiento de producción de carne. <b>Forestal</b> -Afectación de las plantaciones de pino caribe menores de un año.

**Cuadro IV-1 Venezuela. Impactos socioeconómicos asociables al Fenómeno El Niño 1997-98 y zonas afectadas (continuación)**

Estado	Cuenca	Impactos asociados a fuentes de agua		Impactos asociados a otras amenazas
		Ríos o pozos	Tipos de impacto	
<i>Región Guayana</i>				
<b>Bolívar</b>	Orinoco	Río Orinoco, disminución del caudal a valores mínimos registrados en 49 años.	<b>Transporte fluvial</b> -Reducción de los calados autorizados del canal de navegación, lo que se reflejó en el incremento de los costos de los usuarios, aumento en el volumen de dragado del canal Matanzas-Boca Grande y disminución del tiempo útil de navegación.	<b>Déficit hídrico</b> <b>Agricultura</b> -Disminución de los rendimientos de cultivos como maíz. <b>Ganadería y pastos</b> -Disminución de la producción de pastos lo que afectó la producción de leche. <b>Energía</b> -Incremento de la temperatura demandó mayor energía por incremento de la demanda en la Ciudad de Caracas. <b>Salud</b> -Incremento de casos de fiebre hemorrágica en la Gran Sabana. <b>Ambiente, Incendios</b> -Zona fronteriza de alto riesgo por incremento en la sequedad de los combustibles.
	Subcuenca Caroní	Río Caroní, disminución del caudal a valores mínimos históricos.	<b>Generación eléctrica</b> -Disminución de 33% de los aportes al embalse Guri. Aunque no afectó la generación hidroeléctrica, obligó al incremento de la generación termoeléctrica en 18,5% con relación al año anterior.	
	Subcuenca Caroní, Alto Cuyuní y río Aro	Ríos Caroní, Pariche, Miquiriquino, Yuruari, La Piña, Paragua, Guarataro, Caño Canurica. Quebradas Puchima, Uro-uaday, Trompa y Wacayén: disminución de sus caudales.	<b>Agua potable</b> -Disminución del nivel de agua de los embalses de Guri, Macagua, San Pedro, Puente Blanco, Puchima y de los diques toma: Uara, Uro-uaday, Trompa y Wacayén, que abastecen los acueductos urbanos, afectando el suministro a las poblaciones de Tumeremo, Guasipati, El Callao, zona alta de Ciudad Bolívar, Waramacén, Ikabarú y Santa Elena de Uairén. -Afectación de los acueductos rurales lo que obligó al racionamiento a la poblaciones rurales de los municipios Sucre, Cedeño, Sifontes, Gran Sabana, Heres y Roscio.	
<i>Región Central</i>				
<b>Carabobo</b>	Chirgua, El Paito	Ríos Chirgua, el Paito: disminución de los caudales.	<b>Agua potable</b> -Disminución de 12,5% del agua almacenada en el embalse Pao-Cachinche lo que afectó la calidad del agua, e incrementó los niveles de eutricación del embalse, disminuyendo la capacidad de potabilización en la planta Alejo Zuloaga.	<b>Déficit hídrico</b> <b>Salud</b> -Incremento en los brotes de cólera.

Fuente: Elaboración CAF con base a información recabada

# IMPACTOS SOCIOECONOMICOS POR SECTORES DE AFECTACION

El análisis que se presenta en esta sección muestra las afectaciones socioeconómicas del Fenómeno El Niño 1997-98 que tuvieron su expresión a nivel de los diferentes sectores económicos, dependiendo de la vulnerabilidad presente en los mismos y del tipo de amenazas. A tal efecto se siguió un enfoque metodológico desarrollado para los fines de este estudio, tomando como base la cadena de efectos que se desencadenaron a partir de las amenazas que afectaron a cada sector.

En cada uno de los eslabones de la cadena de efectos identificados, se precisan las principales vulnerabilidades físicas que estuvieron presentes durante el período de expresión del fenómeno, lo cual constituye la base para las propuestas de las políticas sectoriales de prevención que se resumen a lo largo de la sección referente a cada sector. Igualmente, este tipo de análisis ha permitido orientar la selección de los proyectos más relevantes dirigidos a la prevención o mitigación de riesgos con énfasis en la reducción de dichas vulnerabilidades.

La identificación, análisis y propuestas fueron realizadas por las instituciones involucradas, tanto en los diferentes talleres llevados a cabo durante el estudio, como en numerosas sesiones de trabajo a lo largo del mismo.

## 1. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

### 1.1 MARCO GLOBAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL PAIS

El sector agua potable en Venezuela se vio fuertemente afectado en algunos de los sistemas, como consecuencia de la disminución de los caudales de sus principales ríos aportantes, así como de los niveles en las aguas subterráneas que se utilizan como fuentes para el abastecimiento de muchas localidades.

En general, estas afectaciones dependieron del sistema de abastecimiento de agua y la distribución de los mismos en el territorio nacional. En Venezuela, la concentración de la población urbana en el país se da en las cordilleras andina y de la costa (95%), las cuales carecen de fuentes propias con suficiente capacidad de producción de agua para cubrir las demandas. En contraposición, los importantes recursos hídricos disponibles están ubicados al sur. Esta

desigualdad en la distribución espacial ha obligado al trasvase desde hoyas hidrográficas distintas a aquellas en las que se localiza la población para suplir los requerimientos, originando incrementos sustanciales en los costos de captación y conducción.

Por las razones anteriores, la mayor parte de los sistemas de abastecimiento de agua potable cuentan con presas de grandes dimensiones o se surten de varias fuentes. En las áreas rurales, el abastecimiento depende de ríos locales o de aguas subterráneas, opciones predominantes en la región de los llanos y en la de Guayana, debido a la escala de la mayoría de las poblaciones allí localizadas.

### 1.2 EFECTOS ENCADENADOS SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

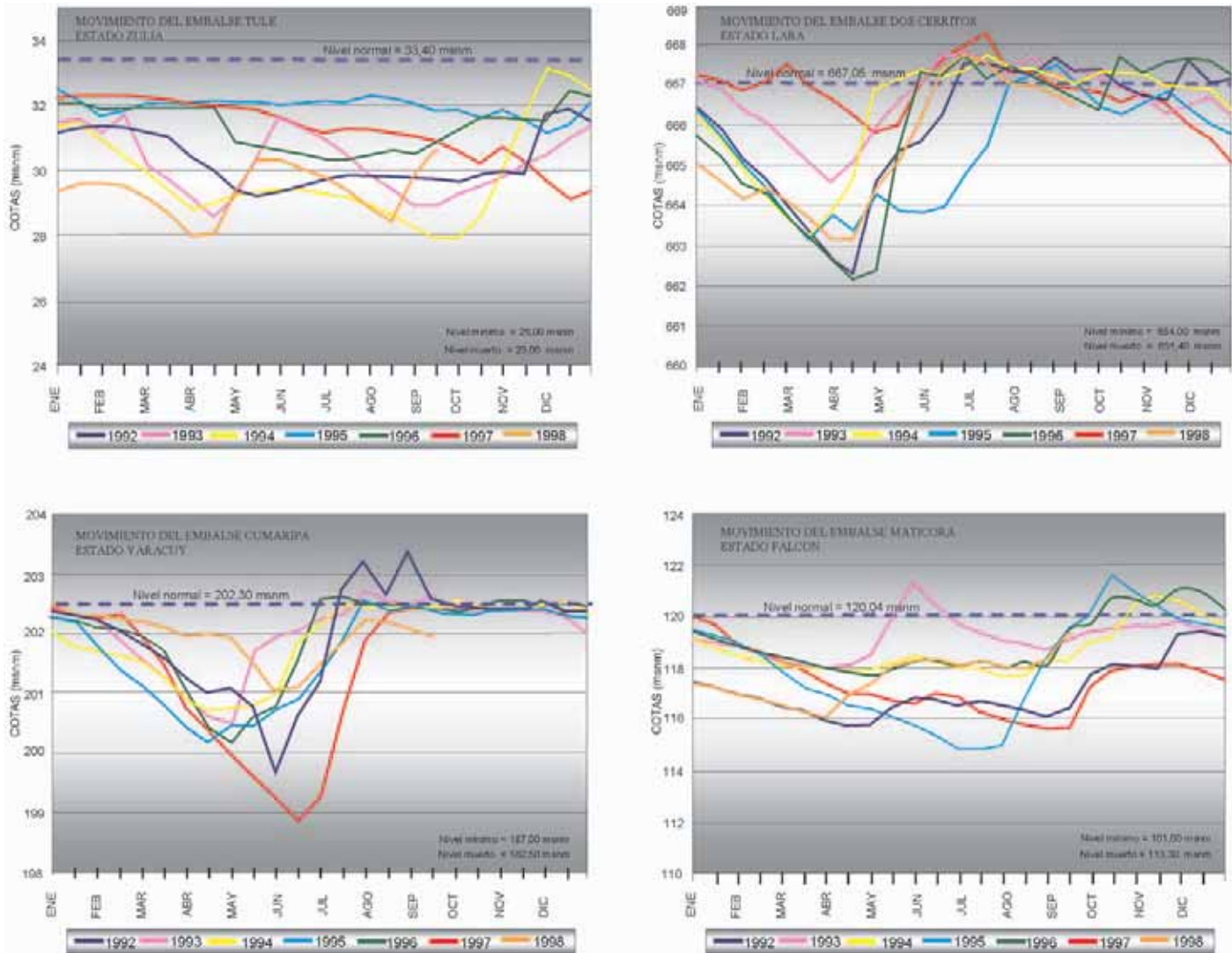
El fenómeno se percibió en el sector como una sequía acentuada. Los daños observados en la parte norte del territorio nacional, si bien se focalizaron solo en algunos sistemas, fueron significativos debido a la magnitud de la población que sufrió las restricciones del servicio, principalmente en Maracaibo, Coro y San Cristóbal, y a la relevancia nacional de algunas de las actividades suplidas por los mismos, como fue el caso de la industria petrolera en diversas partes del territorio nacional. En Guayana la afectación fue más extensiva debido a la generalización de la sequía y a las características del abastecimiento, generalmente asociado a pozos o a acueductos rurales.

La sequía produjo, por una parte, un marcado descenso en los niveles de varios embalses, lo cual redujo sustancialmente los caudales de abastecimiento en varios estados que se surten de sistemas regionales que disponen de este tipo de almacenamiento, obligando a las empresas prestadoras a suspender el servicio para racionarlo de acuerdo a las disponibilidades de las fuentes, y a elaborar planes de emergencia, con el apoyo de los Gobiernos locales y otras instituciones del Estado, para garantizar el suministro de agua a través de camiones cisternas y de medidas de priorización de los consumos entre tipos de consumidores. Algunos de estos embalses, a pesar del descenso de sus niveles, no llegaron a situaciones críticas como para afectar el abastecimiento a las poblaciones.

Aquellos sistemas que dependen de diques-toma y de pozos, como en el estado Yaracuy, también se vieron afectados por un considerable descenso de los niveles de los ríos y una disminución de la eficiencia o rendimiento de producción de los pozos.

Las Figuras V.1.2-1 y V.1.2-2 muestran el comportamiento de los principales embalses afectados durante el Fenómeno El Niño 1997-98.

**Figura V.1.2-1 Venezuela. Movimiento de algunos embalses de abastecimiento de agua en la Zona Occidental y Centro-Occidental. 1992-98**



Fuente: MARN 1998

En la mayoría de los poblados pequeños que fueron afectados, la causa principal fue la reducción de los aportes de las fuentes locales superficiales o subterráneas que los surtían.

Por otra parte, en ciertos sistemas de abastecimiento, la reducción del agua embalsada o disponible trajo como consecuencia el deterioro de la calidad del agua cruda al reducir el nivel útil de captación del embalse y, como consecuencia de ello, incrementando tanto el nivel de eutrofización con posibles consecuencias para la salud de la población, como los niveles de concentración de sólidos en suspensión. Ello obligó al uso de mayores

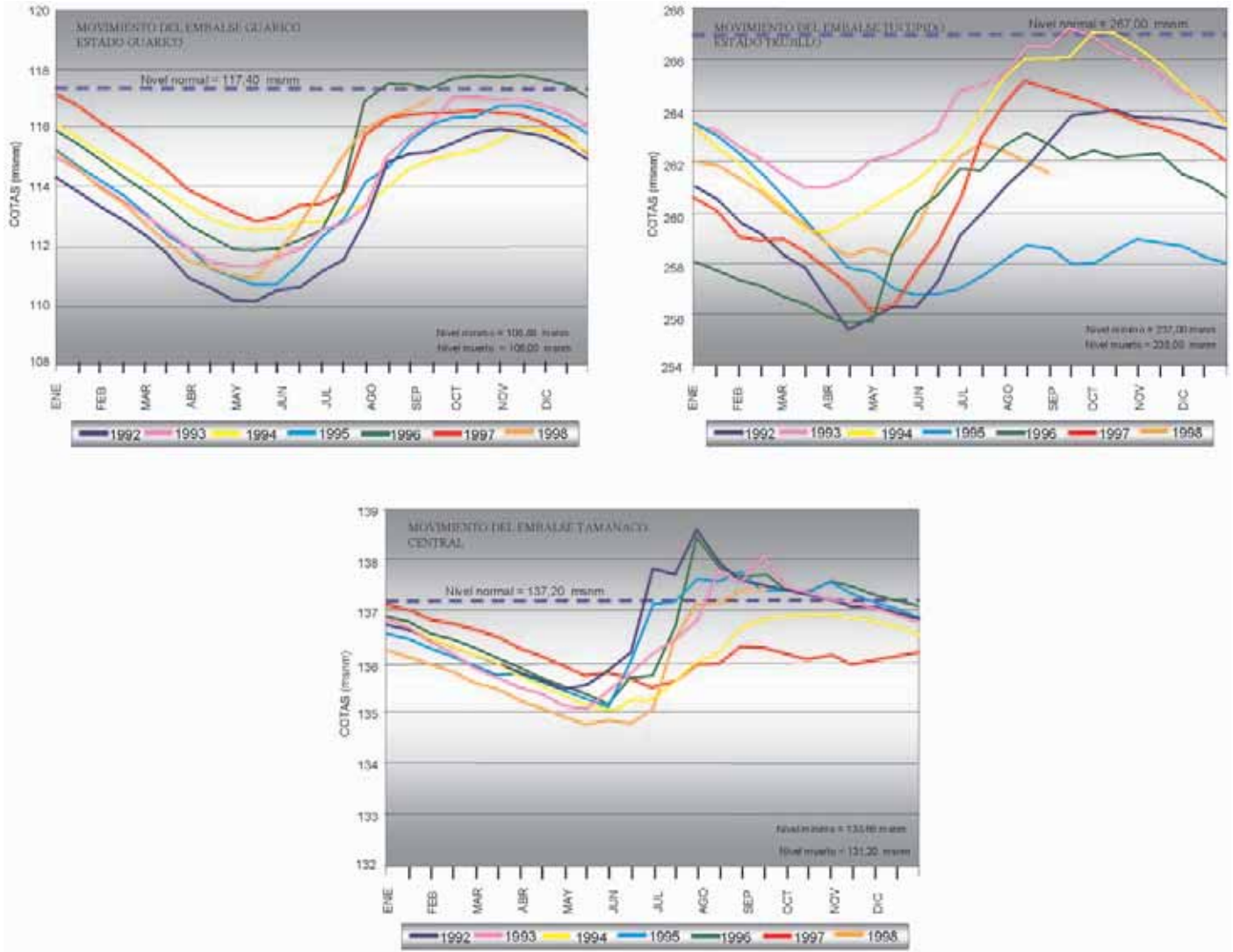
dosificaciones de sustancias químicas para llevarlas a los niveles de calidad requeridos para el consumo, con la consecuente elevación de los costos de producción.

Todo esto trajo grandes problemas gerenciales y políticos a las empresas hidrológicas al momento de la asignación del recurso ya que, al ser zonas de mucha demanda, se presentaron conflictos de uso de dicho recurso entre la población, regantes ilegales y las empresas estratégicas ubicadas en las zonas, tales como las de la industria petrolera y petroquímica que, por su importancia en la economía del país, no podían ser desasistidas.

En cuanto a la disposición de aguas servidas no se pre-



**Figura V.1.2-2 Venezuela. Movimiento de algunos embalses de abastecimiento de agua en la Zona Central y nororiental. 1992-98**



Fuente: MARN 1998

sentaron más problemas que el hecho de que, al existir menor suministro de agua potable, los caudales de las aguas servidas se redujeron consecuentemente y aumentó la concentración de sólidos.

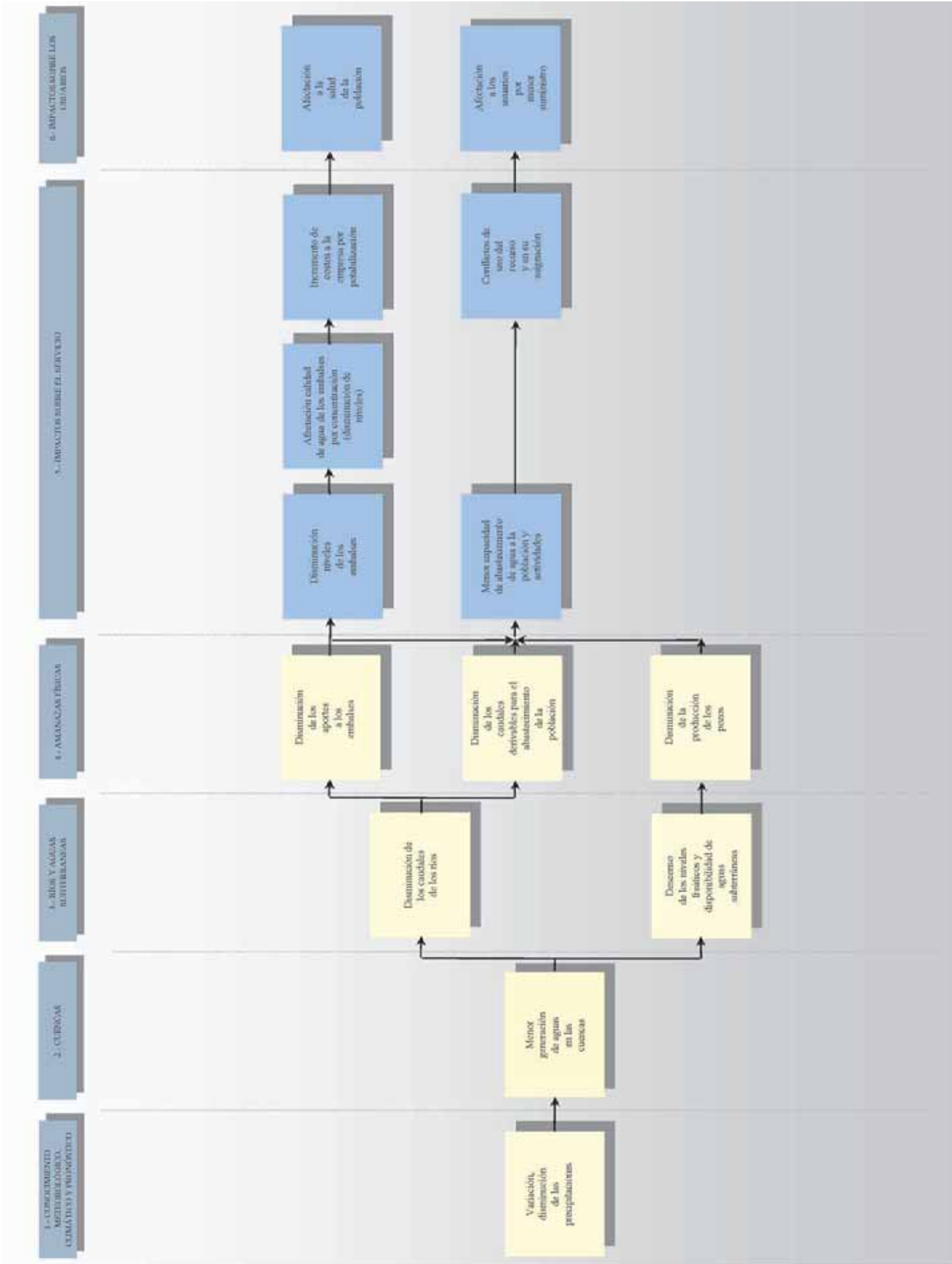
Es preciso sin embargo señalar, que la situación impuesta por El Niño 1997-98 se superpone a problemas previos que deben ser considerados dentro de la evaluación. En primer lugar, desde el evento de 1994-95, los embalses para el suministro de agua potable de zonas urbanas en algunas regiones no habían logrado recuperarse hasta sus niveles óptimos de operación, y ya se venía racionando el suministro con el consiguiente deterioro de la calidad del

mismo. En otros casos, la escasez de agua superficial para los sistemas coincidió con desperfectos mayores en equipos eléctricos y de bombeo que necesitaban de mantenimiento preventivo, lo que indudablemente agravó y prolongó la situación de desabastecimiento.

Obviamente, la discontinuidad del servicio debido a los racionamientos tuvo repercusiones sobre la calidad de vida de la población, así como afectó otras actividades, entre ellas las industrias, agricultura, etc.

La Figura V.1.2-3 muestra los principales encadenamientos de efectos que se presentaron en este sector por la presencia de El Niño 1997-98.

**Figura V.1.2-3 Venezuela. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el sector agua potable y saneamiento**



### 1.3 FOCALIZACION DE AFECTACIONES E IMPACTOS SOCIOECONOMICOS

Como consecuencia de las anomalías climáticas, las amenazas generadas se presentaron en la parte occidental y noroccidental del país; en la región oriental de los llanos centrales y en los llanos orientales, penetrando en la parte norte del estado Bolívar (Región de Guayana), principalmente en algunas subcuencas de las cuencas Palmar-Apón-Limón; Ricoa-Hueque; Uribante-Sarare; Chama; Motatán;

Tocuyo; Unare; Caroní y Alto Cuyuní, donde la disminución de los caudales de los ríos afectados fue tal que en algunos casos estuvo por debajo de los mínimos históricos.

El Cuadro V.1.3-1 indica resumidamente las zonas y sistemas de abastecimiento de agua potable que fueron afectados durante el evento El Niño 1997-98, con indicación de las amenazas asociadas causantes de los impactos socioeconómicos.

**Cuadro V.1.3-1 Venezuela. Focalización de los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento**

Estado	Ríos o cuencas	Efectos o amenazas	Localidades afectadas y tipo de impacto sobre el servicio de agua potable y saneamiento
<b>Zona Occidental y centro occidental</b>			
<b>Zulia</b>	Socuy y Cacharí	Sequía, disminución de caudales	Déficits en el Complejo hidráulico Luciano Urdaneta del Sistema Tulé-Maracaibo-El Tablazo: -Afectación del suministro a los municipios Maracaibo, San Francisco, Jesús Enrique Lozada, Mara y Miranda. Población 1,8 millones de habitantes. -Disminución del suministro de agua al Complejo Petroquímico El Tablazo.
<b>Falcón</b>	Meachiche; Siburana; San Pablo; Hueque y Caridad	Sequía, disminución de caudales	Déficits de agua en el Sistema Falconiano: -Afectación del suministro a los municipios Zamora, Miranda, Colina, Tocopero, Carirubana y Los Taques. -Disminución del suministro de agua a los complejos petroleros de las Refinerías de Amuay y Cardón.
<b>Lara</b>	Tocuyo	Sequía, disminución de caudales	Disminución del nivel del embalse Dos Cerritos, lo que obligó a fuerte restricción de suministro de agua en 500 litros/seg a los municipios Iribarren, Jiménez y Moran y en menor grado el municipio Torres. Ciudades importantes afectadas: Barquisimeto, Quíbor y El Tocuyo.
<b>Zona andina (occidente)</b>			
<b>Táchira</b>	Río Bobo; quebradas Jabonosa, Verdosa y Cachicama	Sequía, disminución de caudales	Disminución de aportes al Acueducto Regional del Táchira lo que afectó al 70% de la población del estado, principalmente en los municipios San Cristóbal, Ureña, Táriba, Palmira, Capacho, Lobatera, Michelena y Colón.
<b>Mérida</b>	Cacique y Mucujepe	Sequía, disminución de caudales	Racionamiento del suministro de agua a una hora diaria a las poblaciones El Vigía, sectores Caño Seco, Las Casaltas, Los Pozones, Las Delicias, Altavista, Caño Balsa, Bolívar, Santa Cruz de Mora, Tovar y Zea.
<b>Trujillo</b>	Blanco y Coloradito	Sequía, disminución de caudales	Afectación del Sistema Trujillo por disminución de aportes, lo que obligó a la restricción del suministro de agua a las poblaciones de Monay y Santa Ana. -Afectación del acueducto Valera-Betijoque por disminución de aportes que llevó a restringir el suministro de agua a las poblaciones de Valera, Sabana Libre, Escuque, Isnotú y San Juan de Isnotú.

**Cuadro V.1.3-1 Venezuela. Focalización de los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento (continuación)**

Estado	Ríos o cuencas	Efectos o amenazas	Localidades afectadas y tipo de impacto sobre el servicio de agua potable y saneamiento
<b>Zona oriental</b>			
Anzoátegui	Unare	Disminución de caudales por sequía severa	Fuertes restricciones en el suministro de agua a las poblaciones ubicadas en el eje Píritu-Puerto Píritu-Clarines.
<b>Zona de Guayana</b>			
Bolívar	Orinoco, Caroní, Pariche, Miquiriquimo, Serón, Yuruari, Quebrada Puchima, Uro-Uaday, Uara, Quebrada Trompa, Quebrada Wacayen	Disminución de caudales de los ríos que abastecen los embalses de Guri, Macagua, San Pedro, Puente Blanco, y Puchima, así como a la dique toma Uara, Uro- Uaday, Trompa y Wacayen	<b>Acueductos urbanos</b> Disminución del suministro de agua a las poblaciones de Tumeremo, Guasipati, El Callao, Ciudad Bolívar (zona alta), Waramacen, Ikabaru y Santa Elena de Uairen.
	La Piña, Paragua, Orinoco, Guarataro y Caño Camurica	Disminución de fuentes superficiales que abastecen acueductos rurales	<b>Acueductos rurales</b> Disminución del suministro de agua a las poblaciones de Santa Bárbara, San Francisco de Asís, La Paragua, Palmarito, El Almacén, Guarataro, Camurica, Tigrera, Moitaco, Puerto Cabello del Tauca, La Raya, La Culebra, Jabillar, La Danta, Trincheras, El Troncón, Santa Rosalía, Cuchivero, Campo Florero, El Pao, Pueblo Nuevo, Planta El Pao, Primera Agua, Pueblo Sucre, Río Grande, El Dorado, El Penal, Ciudad Dorada, Santa Lucía, San Martín de Turumbán, Km-88, San Ignacio de Yuruani, Waramacen, Ikabaru, Kavanayen, San Francisco de Yuruani, San Rafael de Kamoiran, San Antonio de Morichal, Betania, Maurak y El Manteco.
	Aguas subterráneas	Disminución del nivel de agua en pozos que alimentan acueductos rurales	<b>Acueductos rurales</b> Disminución del suministro de agua a un 30% en las poblaciones rurales: Mina Arriba, Mina Abajo, San Jacinto, (Sierra El Pao, Rinconote, Valle Hondo, Papelón), El Cristo, Tocomita, El Rosario, San José de Bongo, Agua Linda, Borbón, Cerro e' Mono, El Almacén, La Esperanza, La Flor, La Mata, La Carolina, El Guarrey, Los Hicoteos, Los Piquitos, Mayagua, Loma del Viento, La Esmeralda, Peramanal, El Sarrapio, El Vaquiro, Hamaca, Aripao (4), Canaguapana, El Piñal, San José del Pao, San Pedro del Tauca, Tres Moriches, Las Majadas, Loma Bonita, San Antonio de Moitaco, La Colmena, La Urbana (2), El Tamarindo, San Pedro de las Bonitas, Santa Rosalía, Monterralo, Santa María de Upata, Las Piedras, Cabeza Mala, El Miamo, San José (Km-14), San Antonio (Km-33), San Miguel de Betania y Araitha-Tepuy.
	Varias fuentes superficiales que afectan aducciones	Disminución caudal de agua de aducción San Macagua-El Pao	Disminución del suministro de agua a las poblaciones rurales: Cerro Azul, Taparote, El Arrozal, Entradas Las Pavas, El Dique, Sierra Caroni, La Tigrera, Las Minas, Quebrada Honda, Pozo Verde.



**Cuadro V.1.3-1 Venezuela. Focalización de los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento (continuación)**

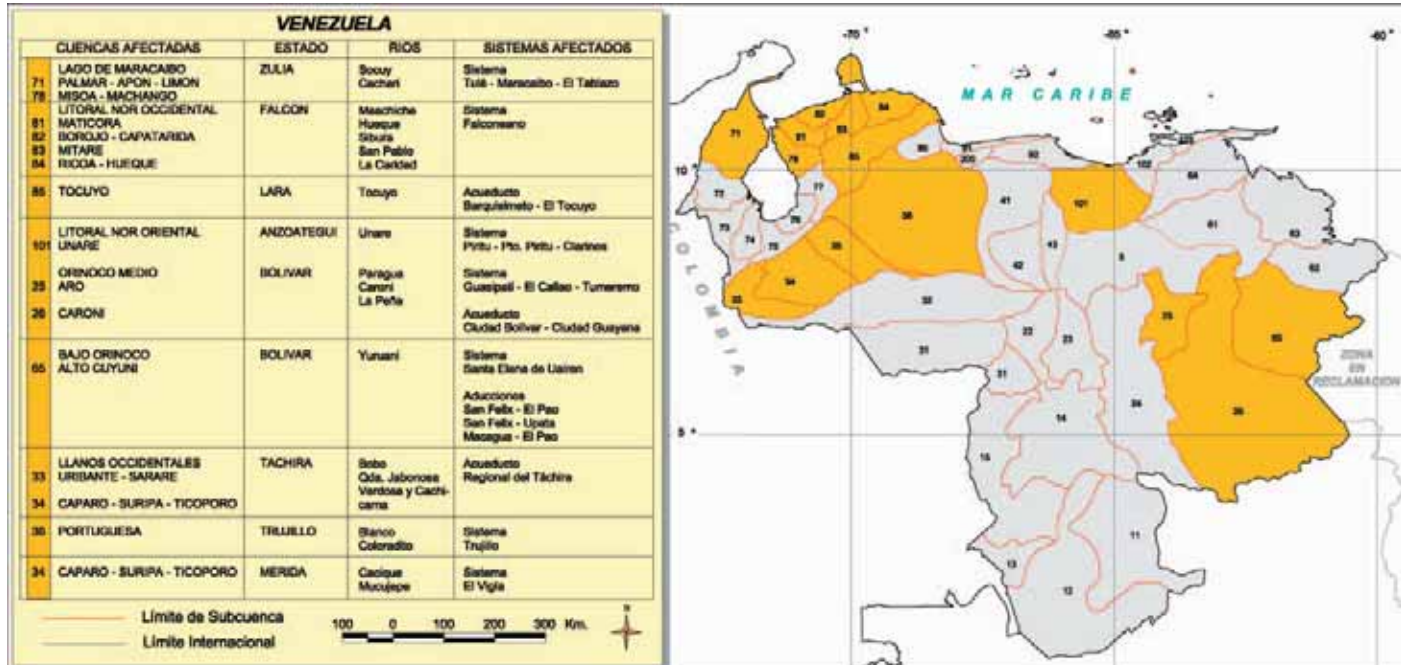
Estado	Ríos o cuencas	Efectos o amenazas	Localidades afectadas y tipo de impacto sobre el servicio de agua potable y saneamiento
		Disminución caudal de agua de aducción San Félix-El Pao	Disminución del suministro de agua a las poblaciones rurales: 19 de Abril, El Silvestre, 17 de Octubre, La Tigresa, Las Mulass, Quebrada Honda.
		Disminución caudal de agua de aducción Upata-San Félix	Disminución del suministro de agua a las poblaciones rurales: Campanario, El Valle, Los Culies, Los Rosos, Manuel Piar, Porfía (I, II, III), Altagracia, Cacahual, Las Josefinas, La Sabanita.
		Disminución caudal de agua de aducción San Félix-Upata	Disminución del suministro de agua a las poblaciones rurales: Palo Grande, Los Caratales, El Rosario, 19 de Abril (I, II, III).
<b>Amazonas</b>	Río Cataniapo	Disminución del caudal del río	Disminución de suministro de agua a Puerto Ayacucho.

Fuente: Elaboración propia con base a la información recabada

Considerando la ubicación de las cuencas indicadas en el cuadro citado, los principales Estados afectados fueron, en occidente: Zulia, Falcón, Lara, Táchira, Mérida y Trujillo. En el sector de los llanos y de Guayana, los impactos se centra-

ron en las poblaciones abastecidas desde la cuenca del río Unare y en áreas urbanas de la parte norte del estado Bolívar así como en acueductos rurales que abastecen numerosos poblados localizados en ese último sector. (Ver Figura V.1.3-1).

**Figura V.1.3-1 Venezuela. Focalización de las afectaciones en el sector agua potable y saneamiento: cuencas afectadas**

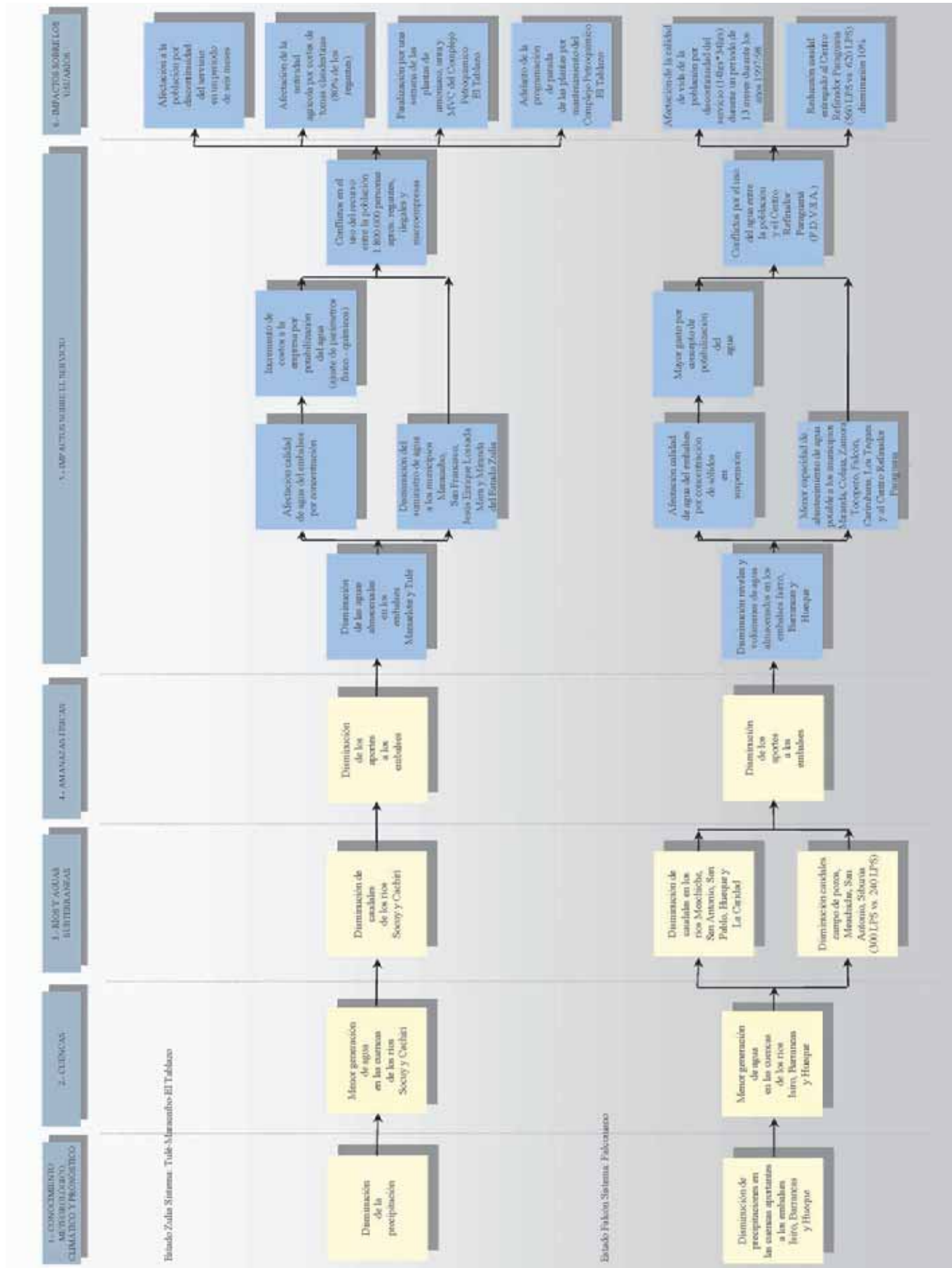


Fuente: Elaboración propia con base a información recabada

En las regiones zuliana y coriana correspondientes a las **zonas occidentales**, se presentaron complejas situaciones conflictivas durante ese período. La Figura V.1.3-2 resume los principales efectos encadenados que se evidenciaron en esos dos estados.

En el estado Zulia (región zuliana), las subcuencas más afectadas fueron la de los ríos Socuy y Cacharí, originando déficits inusuales en el complejo hidráulico Luciano Urdaneta del sistema Tulé-Maracaibo-El Tablazo. Ello se debió al descenso progresivo de los niveles de agua de los embalses

**Figura V.1.3-2 Venezuela. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los sistemas de agua potable y saneamiento. Regiones zuliana y coriana**



Manuelote y Tulé, lo que estuvo asociado a la disminución de los caudales de los ríos Socuy y Cachirí que abastecen a dichos embalses. Los municipios que recibieron los mayores impactos socioeconómicos por esta situación fueron Maracaibo, San Francisco, Jesús Enrique Lossada, Mara y Miranda, con una población aproximada de 1.800.000 habitantes, la cual se enfrentó a la discontinuidad del servicio por un período de 6 meses. Como quiera que dicho sistema abastece también a la industria petroquímica de El Tablazo, las medidas que debieron tomarse durante la etapa de emergencia obligaron a una paralización de las plantas de amoníaco, urea y MVC de esa empresa durante el lapso de una semana. Adicionalmente, según se detalla en el sector de afectación agrícola, los regantes que se abastecen ilegalmente de este sistema, fueron desconectados utilizando procedimientos conminatorios a los fines de garantizar un mayor suministro a la población.

La Figura V.1.3-3 muestra el subsistema afectado por el Fenómeno El Niño en el estado Zulia.

**Figura V.1.3-3. Venezuela. Afectación sistemas de abastecimiento de agua en la Costa Oriental y Occidental del Lago de Maracaibo, estado Zulia**



Fuente: Hidrolago

En el estado Falcón (región coriana) las subcuencas afectadas fueron la de los ríos Meachiche, Siburuna, San Pablo, Hueque y Caridad. Los impactos sobre el abastecimiento de agua se centraron en el Sistema Falconiano que abastece a los municipios Zamora, Miranda, Colina, Tocopero, Carirubana y Los Taques. Las localidades más importantes que se sirven de este sistema son: Coro, La Vela, Puerto Cumeremo, Punto Fijo, Cardón, Los Taques, Judibana y poblaciones rurales de la Península de Paraguaná. También son servidos desde allí los complejos petroleros Refinería de Amuay y Refinería Cardón, los cuales producen cerca del 75% de los productos refinados que se manufacturan a nivel del país. La característica de la demanda de estas industrias es la de requerir

una alta confiabilidad en el suministro, evitando paralizaciones o riesgos que pongan en juego el proceso de producción.

Las fuentes de abastecimiento de este sistema son, por una parte, el embalse El Isiro, el cual recibe los aportes de los manantiales Meachiche y Siburua y de los pozos de Meachiche y San Antonio. Por otra parte, de los embalses Barrancas y Hueques, que se alimentan de los Ríos San Pablo, Hueque y La Caridad.

Es importante destacar que la capacidad de las fuentes actuales del sistema Falconiano y específicamente de las presas que lo alimentan, ha venido reduciéndose en los últimos años como consecuencia de las condiciones climáticas de sequía, lo cual define una situación permanentemente crítica de la operación normal del sistema.

Las afectaciones se generaron por la disminución del agua almacenada en los embalses El Isiro, Barrancas y Hueque, a consecuencia de la reducción de los caudales de los ríos Meachiche, San Antonio, San Pablo, Hueque y la Caridad.

Adicionalmente, el campo de pozos Meachiche que abastece también al sistema falconiano, redujo sus aportes de 300 a 240 l/s, contribuyendo a la situación deficitaria presentada en el mismo.

Si bien la disminución de la precipitación en ese sector fue de un 30% o más, la incidencia sobre la sequía fue bastante notoria debido al déficit crónico que se venía presentando desde años anteriores.

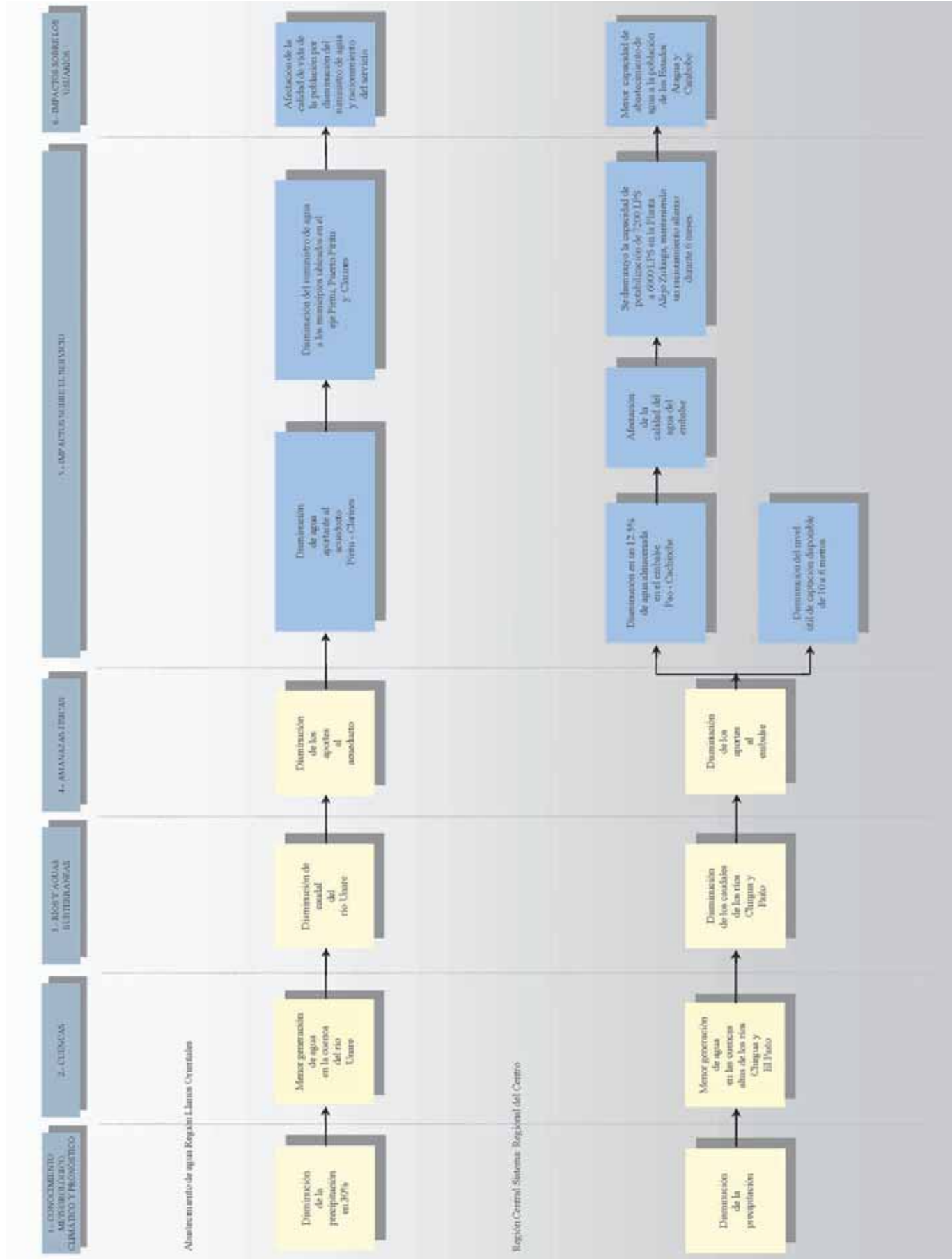
La discontinuidad del servicio se produjo durante 14 horas diarias, por un período de 13 meses durante el año 1997-98. El centro refinador de Paraguaná, que se abastece de este mismo sistema, recibió a su vez un 10% menos del caudal normalmente entregado como soporte de sus operaciones.

Los tres municipios de la Sierra Falconiana han sido, sin embargo, los más perjudicados, por cuanto su abastecimiento proviene de manantiales que se vieron reducidos de 100 l/s a 50 l/s.

**En la zona de los llanos orientales,** los problemas se presentaron en el eje Píritu-Puerto Píritu-Clarines debido a la disminución de los niveles del Río Unare, así como a los cortes frecuentes de la energía eléctrica que se produjeron también asociados a la sequía. Ello obligó a racionamientos interdiarios en el suministro a la población y a las actividades, durante la época de mayor afectación.

La Figura V.1.3-4 muestra simplificada el encadenamiento de efectos que se produjo en los sistemas de abastecimiento de agua potable en la zona llanera y central del país.

**Figura V.1.3-4 Venezuela Encadenamiento de efectos durante el Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los sistemas de agua potable y saneamiento en la Región de los Llanos y Central**





**En la región andina**, las afectaciones se evidenciaron en varios estados:

*Estado Lara.* En la subcuenca del río Tocuyo las restricciones de agua se manifestaron con particular intensidad en las ciudades de Barquisimeto, Quibor y El Tocuyo, debido a la disminución del nivel del embalse Dos Cerritos, lo cual se originó por la reducción de los caudales del Río Tocuyo que nace en la región montañosa andina limítrofe con el estado Trujillo. En ese sector se presentó una situación inusual de fuerte sequía, lo que obligó a restringir el suministro de agua a las poblaciones de los municipios de afectación más severa como fueron Iribarren, Jiménez y Morán, en unos 300 l/s en el mes de febrero de 1998 y de 500 l/s en el mes de abril. El municipio Torres también se vio afectado pero en grado medio.

El embalse, mostrando los niveles más críticos en los últimos 10 años, descendió a la cota 660,7 m, lo que significó un almacenamiento de sólo 100 millones de metros cúbicos, estando por debajo de la capacidad normal en 46 millones.

*Estado Táchira, subcuenca del Río Bobo y quebradas Jabonosa, Verdosa y Cachicama.* Las poblaciones más afectadas fueron las atendidas por el Acueducto Regional del Táchira, el cual suministra agua a un 70% de la población de esa región. Los efectos más severos se observaron en los municipios San Cristóbal, Ureña, Táriba, Palmira, Capacho, Lobatera, Michelena y Colón, por la reducción del caudal de las fuentes aportantes que surten al acueducto, tales como las Quebradas Jabonosa, Verdosa y Cachicama, así como el Río Bobo.

La reducción de los aportes fue de 700 l/s. En el caso de la población de Ureña, con suministro normal de unos 320 l/s, sólo recibió 100 l/s.

*Estado Mérida, subcuenca de los ríos Cacique y Macujepe.* La zona más afectada de esa subcuenca fue la del sur, particularmente la población de El Vigía (específicamente en los sectores Caño Seco, Las Casaltas, Los Pozones, Altavista, Las Delicias, Caño Balsa y la Urb. Páez), donde el suministro de agua se redujo a 1 hora diaria. Esta situación se debió a la disminución de los caudales de los ríos Cacique y Mucujepe (de 640 l/s a 420 l/s), de los cuales se abastece el 60% de esa comunidad. En menor intensidad se vio afectada la zona de Mocotíes, específicamente las poblaciones de Mesa Bolívar, Santa Cruz de Mora, Tovar y Zea. En la ciudad de Mérida, no obstante la disminución que se produjo en su fuente de abastecimiento, la situación fue relativamente normal, excepto en el sector Los Curos, el cual se abastece por una fuente alterna al acueducto.

*Estado Trujillo, subcuenca de los ríos Blanco y Coloradito.* Los acueductos más impactados fueron: el sistema Trujillo, con afectación severa en las poblaciones Monay y Santa Ana (16.000 habitantes), debido tanto a la disminución de 200 l/s a 140 l/s de los aportes de los ríos Blanco y Coloradito como a su posición topográfica desfavorable. El acueducto Valera-Betijoque presentó afectación media sobre unos 230.000 habitantes de las poblaciones: Valera, Sabana Libre, Escuque, Isnotú y San Juan de Isnotú. El volumen de agua entregada a esas poblaciones disminuyó alrededor de un 35%.

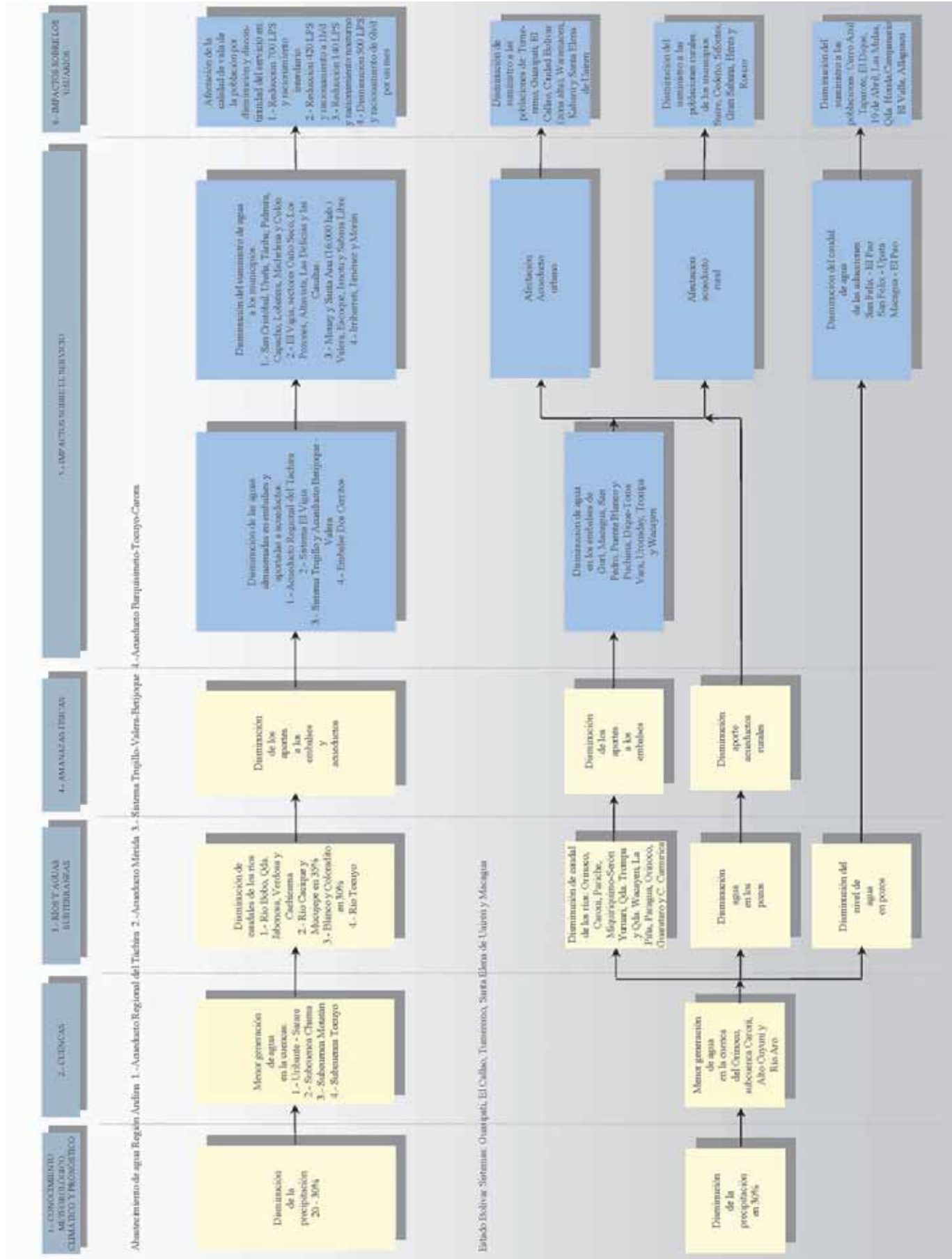
**En la región de Guayana**, la subcuenca afectada fue la del río Caroní, y los impactos se focalizaron al norte del estado Bolívar (en correspondencia con la zona donde se observó una disminución significativa de la precipitación entre 20 y 30%), pero solamente sobre acueductos rurales localizados en el sector que se abastecen de ríos pequeños o Quebradas (El Tamarindo, Santa Rosalía, Santa María y P. Sucre) o de fuentes subterráneas (La Esmeralda, Loma El Viento, Canaguapana, Hamaca, Peramana, El Serrapio, Sierra Himataca, El Triunfo, etc.). Las poblaciones mayores que se surten de los grandes ríos como el Caroní y Orinoco (Ciudad Guayana, Ciudad Bolívar, etc) no tuvieron problemas en ese lapso, a pesar de su ubicación clara en la zona de mayor sequía y de que hubo una disminución importante del caudal de los ríos y del nivel de los embalses. Ello está relacionado con la relevancia de las fuentes abastecedoras.

Adicionalmente, una serie de pequeños acueductos rurales y urbanos localizados en la franja sureste del estado Bolívar, donde no se presentaron sequías severas, debieron tomar medidas de emergencia debido a la merma de sus fuentes abastecedoras (Tumeremo, La Piña, Paragua, Guarataro, Guasipati, Santa Elena de Uairén, Km 88, El Dorado, Kavanayen, La Raya, Ikabarú, etc). Ello pareciera deberse a situaciones crónicas de reducción de caudales en fuentes de muy escaso estiaje. Sin embargo, no se tiene una explicación definitiva de las causas de este comportamiento en ese sector del estado, lo que debe ser objeto de estudio.

En el estado Amazonas se presentó una situación de escasez de agua para la capital (Puerto Ayacucho) que se alimenta de una balsa toma ubicada en el río Cataniapo, debido a la reducción del caudal de ese río.

La Figura V.1.3-5 muestra la cadena de efectos que se produjeron en los sistemas de agua potable en las regiones Andina y de Guayana, durante los eventos climáticos de 1997-98.

**Figura V.1.3-5 Venezuela Encadenamientos de efectos durante el Fenómeno El Niño 1997-1998 sobre los sistemas de agua potable y saneamiento en la región Andina y de Guayana**



Un efecto particular sobre algunos embalses se evidenció en la región centro norte costera. Debido a que allí se concentra un alto porcentaje de la población nacional, el incremento de temperatura incentivó la demanda de agua en las áreas residenciales, trayendo como consecuencia que algunos de los embalses presentaran una reducción en los niveles, relacionada con la sobredemanda por la afectación climática sobre la población. Este fue el caso del embalse Pao-Cachinche, que abastece al eje Valencia-La Victoria, cuyo descenso de nivel incrementó al grado de eutroficación, redujo el volumen de agua aprovechable generando dificultades e incremento de los costos de potabilización.

Algunas fuentes, principalmente las del litoral central de las cuales se abastece directamente la población, redujeron los aportes por efectos de la sequía. Los envíos que de manera regular se hacen desde los sistemas que surten a Caracas para complementar las demandas de agua de dicha zona, fueron incrementados para reducir los niveles de afectación. Una situación similar se observó en la región costera del estado Carabobo (Urama, Morón, Puerto Cabello), en la cual se presentó una reducción del nivel del embalse Canoabo, como consecuencia de la merma del río Temerla.

#### 1.4 DAÑOS ESTIMADOS Y SUS COSTOS

Los costos que pueden atribuirse al Fenómeno El Niño se debieron, por una parte, a la provisión de agua a la población mediante camiones cisterna, y por la otra, los incurridos por las empresas del sector para la rehabilitación de pozos que se encontraban abandonados debido a causas diversas poniéndolos en servicio para atender la escasez. También incluyen los elevados gastos para la potabilización del agua proveniente de embalses con elevado estado de eutroficación.

El costo de las operaciones de suministro de agua mediante camiones cisterna fue elevado, y se compartió entre las empresas del sector y las gobernaciones o alcaldías afectadas. La rehabilitación de pozos abandonados no fue despreciable. Los ingresos de las empresas, sin embargo, no se vieron comprometidos por cuanto en la mayoría de los casos se cobra una tarifa mínima a los usuarios, sin importar el volumen consumido. Lo que sí ocurrió en tales casos fue un problema de flujo de caja para las empresas en tanto que algunos usuarios retrasaron el pago del servicio. Una vez restablecido el suministro normal, los usuarios se pusieron al día con sus pagos.

En las zonas rurales, cuyos habitantes se surten generalmente mediante pozos individuales o familiares excavados manualmente, los problemas se redujeron a la necesidad de profundizar tales pozos, lo que fue abordado directamente por los interesados. De esa forma, no ocurrieron mayores problemas en este sector.

El monto total de los daños ocasionados por el Fenómeno El Niño en el sector de agua potable y alcantarillado se ha estimado, con base en los informes provistos por las empresas respectivas y cálculos propios, en la suma de 5.733 millones de bolívares, o su equivalente de 10,8 millones de dólares. Al no haberse producido daños a la infraestructura y equipamiento de los sistemas, sino de haberse afectado los flujos en las finanzas de las empresas y haberse tenido que realizar inversiones imprevistas para proveer los servicios, se trata exclusivamente de daños de tipo indirecto. Además, los daños así estimados han tenido una repercusión negativa sobre la balanza de pagos del país, estimada en 1.847 millones de bolívares, ó 3,5 millones de dólares, que corresponde a aquella parte de los equipos y suministros que han tenido que ser importados por no existir producción nacional. (Véase el Cuadro V.1.4-1).

**Cuadro V.1.4-1 Venezuela. Daños en agua potable y saneamiento (millones de bolívares)**

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
<b>Total nacional</b>	<b>5.732,9</b>	-	<b>5.732,9</b>	<b>1.847,0</b>
Más altos costos de potabilización del agua	193,0	-	193,0	107,0
Mayores costos de suministro de agua	200,0	-	200,0	-
Rehabilitación de pozos antiguos y perforación y equipamiento pozos de emergencia	4.873,0	-	4.873,0	1.740,0
Campañas de uso racional del agua	25,0	-	25,0	-

Fuente: Estimaciones CAF basadas en cifras oficiales y cálculos propios.

## 1.5 VULNERABILIDADES FISICAS EN EL SECTOR ABASTECIMIENTO DE AGUA DURANTE 1997-98

La problemática observada durante la ocurrencia del evento El Niño 1997-98 debe insertarse en un contexto general relacionado con las condiciones en que se presta el servicio normalmente en el país. Este servicio presenta en algunas regiones de Venezuela limitaciones que no están estrictamente vinculadas a la ocurrencia de contingencias. Algunas de las características que podrían tipificar esta situación son: sistemas ubicados en cuencas altamente intervenidas tal como sucede en aquellas desde donde se surte a Caracas, Maracaibo, Táchira, etc.; altos niveles de consumo per cápita por parte de la población (500 l/h/d); pérdidas por tomas ilegales, fallas y fugas que ascienden a 5 millones de metros cúbicos; en muchos sistemas se racionaliza periódicamente el servicio en las temporadas de sequía en función del descenso de las fuentes por condiciones propias de dichas fuentes o por el diseño de los sistemas propiamente dicho. Las soluciones para los sistemas que presentan algunas de estas características o todas, va más allá de medidas de mitigación o contingencia que serían insuficientes para paliar la situación.

Dentro de este contexto, producto de las discusiones interinstitucionales llevadas a cabo durante la realización de este estudio, las instituciones participantes identificaron las principales vulnerabilidades comunes relacionadas con cada eslabón de la cadena de efectos que caracterizó el comportamiento del sector frente al Fenómeno El Niño 1997-98.

### 1.5.1 VULNERABILIDADES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS AFECTADOS

#### a) Vulnerabilidad relacionada con el conocimiento del Fenómeno El Niño y la variabilidad climática y su impacto sobre el sector.

Según se indicó en el Capítulo I, existe en el país desconocimiento de cómo se afectan las condiciones climáticas por fenómenos como El Niño, y en especial de cómo puede incidir la sequía y las anomalías negativas de las precipitaciones en la reducción de los caudales e impactar los sistemas de agua potable.

La debilidad se visualiza en la falta de información climática e hidrológica y de pronósticos meteorológicos en lo que se relaciona con la cantidad e intensidad de las lluvias y su distribución territorial, lo que impide que el sector cuente con una base para tomar medidas preventivas orientadas a contrarrestar los efectos sobre la calidad del servicio. Igualmente existe carencia de sistemas y estaciones de información hidrometeorológica propias o poca vinculación con la red nacional, así como falta de medi-

ción de volúmenes de agua almacenada en algunas presas y extraída de pozos.

Otra debilidad es la falta de mecanismos adecuados para la difusión de la información.

#### b) Vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas

Las cuencas de las zonas donde hubo afectación de los sistemas de agua potable, presentan vulnerabilidades referidas básicamente a problemas de manejo y al tipo de intervención a la que están sometidas como es la quema, tala, desviación de cauces y extracción de agua no controlada para otros usos. A pesar de existir un reglamento para la ordenación territorial de las cuencas no existe vigilancia y control del ordenamiento de las mismas.

#### c) Vulnerabilidad de los ríos y de las aguas subterráneas

Las afectaciones ocurridas sobre los sistemas de abastecimiento de agua estuvieron asociadas a la disminución del caudal de los ríos y acuíferos que alimentan a los mismos. Como se indicara en el Capítulo I, no existe en el país información suficiente, confiable y permanente de los caudales de los ríos ni del comportamiento general de éstos, además de que no hay estudios hidrogeológicos actualizados que permitan conocer la potencialidad de los acuíferos ni respecto al manejo de los campos de pozos existentes o para optimizar fuentes alternas permanentes o de contingencia.

#### d) Vulnerabilidad del sector frente a amenazas físicas

Dado que en Venezuela el Fenómeno El Niño se ha presentado como sequía severa, el sector presenta debilidad para conocer el impacto o disminución de los aportes de las fuentes que utiliza como abastecimiento para alimentar los embalses y acueductos en el país.

#### e) Vulnerabilidad del servicio frente a las amenazas físicas

Frente a efectos de fenómenos como El Niño, la mayoría de los sistemas muestran limitaciones para responder en forma inmediata a los efectos que genera. Fundamentalmente las vulnerabilidades se identifican como:

- Escasa diversificación de fuentes alternas de agua y niveles de interconexión. La mayoría de los sistemas son inflexibles para responder a las contingencias y mitigar los efectos.
- Poca disponibilidad de sistemas de reserva para emergencias.
- Escaso o inadecuado catastro de redes que permita realizar sectorizaciones racionales donde se garanticen las precisiones mínimas de las redes.



- Incumplimiento de las normativas en cuanto a las proporciones recomendables de almacenamiento de agua en los sistemas de abastecimiento.
- Falta de hábitos de desinfección de estanques.
- Conflictividad por el uso del agua entre la población e industrias estratégicas, como son las petroleras y las petroquímicas, lo que se acentúa por las fugas o conexiones ilegales que ocasionan problemas de presiones a la hora de distribuir el recurso.
- Deficiencias de mantenimiento preventivo de los sistemas.
- Elevado número de tomas ilegales, lo que reduce la oferta en situaciones de crisis.
- Altos niveles de pérdida de agua operacional como en plantas de potabilización, en tanques, redes, etc.
- Problemas preexistentes de calidad del agua en algunos sistemas, los cuales se potencian frente a reducciones de las fuentes de agua.
- Paralización del servicio en momentos de contingencia por fallas en el suministro eléctrico proveniente de fuentes de generación hidroeléctrica afectadas.

#### f) Vulnerabilidad de los usuarios

Frente a restricciones en el suministro de agua potable, los usuarios muestran ciertas vulnerabilidades para el adecuado manejo de las situaciones, a saber:

- Altos hábitos de consumo de la población con promedios superiores a los parámetros internacionales.
- Débil política de micromedición directa y escaso porcentaje de medidores con buen funcionamiento, lo que incentiva los consumos suntuarios de agua.
- Carencia de educación y concientización respecto al uso racional del recurso.
- Falta de mecanismos de sanción frente a consumos irracionales en tiempos de crisis.

#### 1.5.2 VULNERABILIDADES ESPECIFICAS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE QUE FUERON AFECTADOS

Adicionalmente a las vulnerabilidades comunes de carácter sectorial, en el caso de Venezuela las diferentes empresas de agua identificaron diversas vulnerabilidades en cada uno de los eslabones de la cadena de efectos, las cuales se resumen en el Cuadro V.1.5-1.

**Cuadro V.1.5-1 Venezuela. Empresas de agua. Vulnerabilidades físicas específicas en el servicio de agua potable y saneamiento**

Conocimiento meteorológico climático y pronósticos	Cuencas	Ríos y aguas subterráneas	Impactos sobre el servicio			Impactos sobre el usuario
<b>Estado Zulia. Sistema Tulé-Maracaibo-El Tablazo</b>						
Carencia de estaciones meteorológicas y de información específica.	Cuencas muy intervenidas, principalmente por quemadas, tala, desviación de cauces para riegos, extracción no controlada para otros usos.	No se dispone de información confiable permanente de los caudales de los ríos ni del comportamiento general de estos.	Sistema muy inflexible por no contar con fuentes alternas de emergencia.  Existencia de múltiples tomas clandestinas desde la aducción principal, para usos agrícolas y ganaderos en todo el sistema.  Carencia de estudios básicos hidrogeológicos actualizados para determinar potencialidad de los acuíferos.	No existen fuentes alternas estructuradas para mitigar las situaciones de emergencia.  Carencia de catastro actualizado de redes para la sectorización racional.	El abastecimiento a la población compite con la industria petroquímica, de importancia estratégica nacional y con el sector agrícola.	No hay sectorización de redes que garantice el suministro a todas las zonas durante el racionamiento.  Almacenamiento insuficiente en el sistema de distribución. Altos hábitos de consumo de la población (promedios mayores a 500 l/d.)
<b>Estado Falcón. Sistema Falconiano</b>						
Carencia de estaciones y sistema hidrometeorológico que permita el manejo adecuado de información.	No existe reglamentación y control del ordenamiento de las cuencas.  Existe mediana	No se dispone de información acerca de los caudales de los ríos.  Carencia de un estudio	El sistema es inflexible dado que no cuenta con fuentes de abastecimiento alternas.	Carencia de un catastro de redes que permita realizar simulaciones hidráulicas y establecer	El abastecimiento de agua a la población compite con el uso del agua por parte del Centro de Refinación	El Centro Refinador Paraguaná no dispone de fuente alterna autónoma.  La población

**Cuadro V.1.5-1 Venezuela. Empresas de agua. Vulnerabilidades físicas específicas en el servicio de agua potable y saneamiento (continuación)**

Conocimiento meteorológico climático y pronósticos	Cuencas	Ríos y aguas subterráneas	Impactos sobre el servicio			Impactos sobre el usuario
	intervención en las cuencas, básicamente referida a tala, quema y extracción de agua no controlada para usos agropecuarios.	hidrogeológico detallado que permita el conocimiento preciso del acuífero Siburua.	No se dispone de fuentes de suministro alternas para situaciones de emergencia.	sectorización precisa.	Paraguaná (PDVSA) de importancia estratégica para la nación.	posee altos hábitos de consumo de agua (promedio superior a 350 l/d). La sectorización que se realiza no garantiza las presiones mínimas en todos los puntos de la red.
<b>Estado Bolívar. Sistemas Guasipati, El Callao, Tumeremo, Santa Elena de Uairén y Macagua</b>						
Carencia de estaciones meteorológicas y de información específica climática, especialmente en poblaciones rurales.	No existe reglamentación ni control del ordenamiento de las cuencas. Las cuencas están medianamente intervenidas, principalmente por quema y tala.	Dispersión de la información hidrogeológica para determinar potencialidades de los acuíferos.	El sistema no cuenta con fuentes alternas en casos de emergencia.			Almacenamiento insuficiente en el sistema de distribución. Insuficiente mantenimiento preventivo del sistema. El estado Amazonas no cuenta con sectorización de redes que garantiza un adecuado racionamiento, además de que las infraestructuras de aducción se encuentran en mal estado.
<b>Región central. Sistema Regional del Centro</b>						
No existen estaciones meteorológicas en las cuencas de los ríos Chirgua y Paíto.	Las cuencas están en proceso de intervención por asentamiento de población.	No existen estaciones hidrometeorológicas para el registro y caracterización de los ríos Chirgua y Paíto.	Existencia de un nivel de eutroficación previo. No se realizan en el embalse labores normales de mantenimiento de los sedimentos debido a problemas de diseño. Elevados niveles de fuga de agua en el sistema (red).	Obsoleta e insuficiente infraestructura de servicios sanitarios. Carencia de tratamiento de algunos afluentes del embalse (Ríos Tucuyito y Guataparo).	Considerable volumen de agua no contabilizada por presencia de tomas ilegales. Carencia de mantenimiento preventivo regular.	Consumo irracional del recurso por parte de la población. Pérdida del recurso a nivel domiciliario.

Fuente:Elaboración CAF con base a información recabada

## 1.6 RESPUESTA DEL SECTOR Y ACCIONES FÍSICAS EJECUTADAS PARA ENFRENTAR EL EVENTO

Las acciones preventivas destinadas a reducir las vulnerabilidades de los sistemas de suministro de agua afectados fueron escasas y estuvieron dirigidas principalmente hacia la atención de contingencias. Las obras físicas realizadas estuvieron destinadas a reducir la afectación una vez que ésta se manifestó, es decir, a incorporar pozos para compensar los déficits causados por la sequía, rehabilitar fuentes alternas, ejecutar programas de racionamiento y campañas, etc.

## Acciones generales emprendidas por las empresas hidrológicas

### a) Antes del evento

Las medidas preventivas se ejecutaron básicamente en el sistema de abastecimiento de agua de la Región Capital, debido a la experiencia previa que había tenido la Empresa HIDROCAPITAL durante El Niño 1994, la cual condujo a la aplicación de un programa preventivo para el abastecimiento de agua a la población desde ese mismo año. Al

inicio de 1997, las acciones se orientaron a la perforación de 49 pozos, la rehabilitación de otros 6 para asegurar el suministro de agua potable a hospitales y otros centros estratégicos de la ciudad, adquirir equipos de bombeos y eléctricos para ellos, control diario de las fuentes, racionamiento preventivo a la población, programas de comunicación y educación. Sin embargo, muchas de las obras y equipos no llegaron a utilizarse por cuanto al final del evento esa zona no se vio afectada.

## **b) Durante la contingencia**

El grueso de las acciones tomadas por las empresas del sector estuvo orientada a atender la contingencia y se pueden agrupar en:

### *Acciones para aumentar la disponibilidad de agua:*

- Cortes de tomas clandestinas de distinto uso al del consumo humano, bajo órdenes del MARN siguiendo la normativa vigente en el código Civil y Penal, apoyados por las Gobernaciones y las Fuerzas Armadas y con la presencia de fiscales del Ministerio Público. En el caso del sistema que abastece a la ciudad de Maracaibo y poblaciones aledañas, esta medida fue particularmente importante ya que las pérdidas se estimaban en 4.000 l/s, lo que equivale a una dotación de 800.000 habitantes. Debido a la situación histórica de estas tomas, hubo reacción pública en el estado como consecuencia de los operativos de corte de las mismas. Esta situación de pérdida de agua, aunque en menor magnitud, se presenta en casi todos los sistemas importantes de abastecimiento de agua en el país.

- Rehabilitación de pozos que estaban fuera de servicio y construcción e incorporación de otros al sistema como fuente alterna para atender la contingencia. Estas acciones fueron relevantes en la región Central (Hidrocentro), cuyo plan de contingencia incluyó la recuperación de 25 pozos, además de la corrección de fugas domiciliarias y la atención de averías de pozos, redes de distribución y aducción. En Hidrolago se rehabilitaron y ampliaron los campos de pozos que alimentan el sistema falconiano.

- Aplicación de programas de rehabilitación y mantenimiento correctivo a las instalaciones y equipos para reducir las pérdidas operacionales.

- Aplicación de programas de racionamientos alternos a empresas y población. Dichos programas establecieron los sectores y períodos durante los cuales habría la restricción del servicio, previa sectorización de las redes dentro de las deficiencias de catastro.

- Control diario de los niveles de los embalses y del caudal de extracción de los mismos.

### *Acciones para mejorar la calidad del agua y mitigar el conflicto de uso*

- Incremento en las actividades de potabilización del agua.

- Implementación de programas de racionamiento a la población y al sector industrial, lo que obligó a algunas plantas de la industria petroquímica a suspender actividades por una semana.

- Distribución de agua mediante camiones cisternas en aquellos sectores donde el suministro quedó imposibilitado por los medios convencionales, así como a hospitales, clínicas e industrias estratégicas.

- Desarrollo de proyectos para evaluar la posibilidad de tratamiento e incorporación las aguas servidas como fuentes alternas de abastecimiento al sector industrial y agrícola.

- Guardia y custodia de las aducciones para evitar incorporaciones clandestinas.

- Incorporación de aguadas.

### *Acciones para promover el comportamiento preventivo del usuario*

- Programa intensivo de información a la población sobre el evento y acciones a tomar, mediante el uso de los distintos medios de comunicación, foros, reuniones con las juntas de vecinos, charlas a la comunidad, folletos, volantes, etc. Especial énfasis se dio al conocimiento de los planes de contingencia que debían implementarse a los fines de solicitar la colaboración de la ciudadanía, así como al uso del recurso para inducir a la población a implementar acciones para corrección de fugas y evitar el derroche de agua.

- Instalación de centros control de averías y atención al usuario.

## **c) Restablecimiento del servicio**

- Continuación con el Programa de eliminación de tomas clandestinas.

- Incremento de la rehabilitación de fuentes subterráneas y superficiales que estaban fuera de servicio e incorporarlas al sistema.

- Se mantuvo control diario sobre los niveles de embalse para prever cambios en los programas de racionamiento.

### **Acciones específicas adelantadas por las empresas**

El cuadro V.1.6-1 muestra un resumen de las principales acciones físicas adelantadas por las Empresas Hidrológicas durante el evento El Niño 1997-98.

**Cuadro V.1.6-1 Venezuela. Acciones físicas ejecutadas por las empresas de agua durante 1997-98**

Monitoreo ríos	Cuencas	Embalses y ríos	Servicio	Usuarios
<b>Estado Zulia. Sistema Tulé - Maracaibo - El Tablazo</b>				
			<p>Cortes de tomas clandestinas</p> <p>Reducción del caudal de extracción de los embalses.</p> <p>Rehabilitación y ampliación del campo de pozos N° 1.</p> <p>Suministro alternativo a Santa Rita a través del embalse Burro Negro (E/B F7).</p> <p>Optimización del suministro de agua al sector Los Morales-Sibucara.</p>	<p>Plan de racionamiento para la Petroquímica y para la población.</p> <p>Ampliación de aguadas.</p> <p>Guardia y custodia a las aducciones.</p> <p>Suministro a través de camiones cisternas.</p> <p>Campañas de concientización a la población para reducir los consumos.</p>
<b>Estado Falcón. Sistema Falconiano</b>				
<p>Contratación de los servicios de la empresa norteamericana Earth Satellite Corporation para pronóstico de ocurrencia de precipitaciones para los tres meses siguientes en las cuencas de los ocho embalses del estado Falcón.</p>			<p>Plan de inspección a tuberías de aducciones principales (aplicado desde 1994).</p> <p>Cortes de toma de usos no conformes (desde 1994).</p> <p>En 1997 construcción de una balsa-toma en el embalse Barrancas para utilizar volumen muerto en caso de fuerte contingencia. Cambio de impulsores de las bombas de la estación de bombeo El Isiro, para la extracción del volumen muerto del embalse Barrancas.</p> <p>Racionamiento interdiario (14 h/d) para reducir las entregas a la población en 25% (1994 a 1998).</p> <p>Distribución de agua potable en camiones cisternas.</p>	<p>Campaña publicitaria para uso racional del agua e información a la población sobre la situación crítica del agua almacenada en los embalses (Desde 1996).</p> <p>Información y coordinación de acciones con otros entes públicos (gobernación, alcaldías, juntas parroquiales, asociaciones de vecinos, etc.)</p>
<b>Región Capital. Sistema Metropolitano</b>				
<p>Boletín meteorológico diario</p>	<p>Recuperación Río Tuy conjuntamente con el MARN (varios años)</p>	<p>Medición diaria del volumen de agua almacenada</p> <p>Programa de desembalse</p>	<p>Racionamiento preventivo a la población.</p> <p>Incorporación de pozos a la red del Acueducto Metropolitano.</p> <p>Incorporación de obras para reserva de agua (Taguaza).</p> <p>Rehabilitación de pozos sistemas Tuy e interconexiones entre sistemas.</p>	<p>Programas de comunicación para modificar hábitos de consumo, facilitar reservas de agua residenciales u otras.</p> <p>Programas de instalación de medidores.</p> <p>Proyectos educativos en escuelas.</p> <p>Proyecto Participación Comunitaria.</p>
<b>Estado Carabobo. HIDROCENTRO</b>				
	<p>Puesta en funcionamiento de un centro de control de operaciones para llevar un registro actualizado de las fuentes de abastecimiento y demás instalaciones de los sistemas.</p>		<p>Creación de Unidad de Vigilancia y Control.</p> <p>Programa para control de fugas.</p> <p>Reducción de pérdidas en plantas de potabilización; macro y micro medición.</p> <p>Programa de contingencia de pozos en hospitales.</p> <p>Programa de reducción de consumo domiciliario.</p> <p>Racionamiento del suministro a la población.</p> <p>Estudios del problema de eutroficación.</p> <p>Mejoras en los procesos de potabilización.</p> <p>Rehabilitación de elementos de la planta de potabilización Alejo Zuloaga.</p> <p>Rehabilitación de pozos profundos que estaban fuera de servicio en Valencia, Maracay y Tocuyito.</p>	



**Cuadro V.1.6-1 Venezuela. Acciones físicas ejecutadas por las empresas de agua durante 1997-98 (continuación)**

Monitoreo ríos	Cuencas	Embalses y ríos	Servicio	Usuarios
			<p>Suministro de agua por camiones cisternas.</p> <p>Operación de un centro de control de averías para atención inmediata al usuario.</p>	
<b>Estado Lara: Sistema Dos Cerritos</b>				
			<p>Racionamiento en diferentes poblaciones y en diversos sectores de las ciudades.</p> <p>Incremento en la dosificación de productos químicos para mejorar la calidad del agua.</p> <p>Programa de eliminación de tomas clandestinas y aplicación de sanciones.</p>	<p>Campaña divulgativa y de concientización sobre la situación de crisis y las medidas a tomar.</p> <p>Talleres informativos para educadores.</p>
<b>Sistemas de la Región Guayana</b>				
			<p><b><i>En el estado Bolívar:</i></b></p> <p>Cortes de tomas clandestinas.</p> <p>Rehabilitación de pozos</p> <p>Construcción de Balsa-Toma e instalación de tubería con el fin de trasvasar suficiente cantidad de agua desde el lago Guri hasta el lago Terecay.</p> <p>Instalación de dos equipos verticales de bombeo adicionales en la planta de potabilización Angostura (río Orinoco)</p> <p>Racionamiento del uso del recurso.</p> <p>Plan de racionamiento a la población en horas nocturnas.</p> <p>Guardia y custodia de las aducciones.</p> <p>Ampliación de llenaderos.</p> <p>Suministro de agua mediante camiones cisterna a pequeñas poblaciones afectadas.</p>	<p><b><i>Bolívar y Amazonas</i></b></p> <p>Campañas de concientización a la población para reducir los consumos.</p>
		<p><b><i>Estado Amazonas</i></b></p> <p>Reducción del caudal de extracción de los embalses en el estado Amazonas.</p>	<p><b><i>En el estado Amazonas:</i></b></p> <p>Habilitación de Balsa Toma con instalación de equipo de bombeo sumergibles para el llenado desde el río Cataniapo.</p> <p>Plan de racionamiento del recurso.</p> <p>Plan de racionamiento a la población en horas nocturnas o guardia y custodia de las aducciones.</p>	

Fuente: HIDROLAGO, HIDROCENTRO, HIDROCAPITAL, CVG-Vicepresidencia de Obras y Servicios Públicos.

## 1.7 LECCIONES APRENDIDAS Y LINEAS DE POLITICAS PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

A consecuencia de las discusiones llevadas a cabo en el estudio y la identificación de los impactos en la calidad del servicio por efectos de El Niño 1997-98 en el sector agua potable y saneamiento, se evidenció la necesidad de incorporar la prevención en la planificación del sector.

Las lecciones más importantes se relacionan con la alta vulnerabilidad de los sistemas de agua por la gran dependencia de las fuentes existentes tanto superficiales como subterráneas, viéndose la necesidad de identificar fuentes alternas, y como ya se mencionó en el capítulo I, de conocer el efecto que causan los fenómenos climatológicos sobre el caudal de las fuentes utilizadas.

En función de la experiencia adquirida durante el evento 1997-98, las instituciones del sector participantes en el estudio, identificaron una serie de políticas para reducir las vulnerabilidades físicas.

### Políticas sectoriales

#### a) Políticas para mejorar el conocimiento sobre los impactos del fenómeno, las amenazas, vulnerabilidades y riesgos.

Adicionalmente a las indicadas para el sector conocimiento en el capítulo I, para el sector agua potable y saneamiento se plantean las siguientes políticas:

- Apoyar la implantación y funcionamiento de un sistema de información que permita conocer la relación entre el comportamiento de las precipitaciones y su influencia sobre el caudal de los ríos, a fin de identificar las posibles amenazas a las que pueden estar sometidos los sistemas de suministro de agua, realizar pronósticos e incorporar acciones preventivas para mejorar la calidad del servicio como política básica del sector.

- Elaborar mapas de riesgos frente a fenómenos climatológicos e hidrometeorológicos.

#### b) Políticas para reducir la vulnerabilidad de las cuencas

En función de las cuencas afectadas por el Fenómeno El Niño relacionadas con el sector, se plantea focalizar las acciones de mejoras en las cuencas más intervenidas según el ordenamiento territorial vigente; estas acciones estarían orientadas a:

- Controlar el desarrollo y actividades de asentamientos urbanos y de sus servicios cerca de los cauces de los ríos y reubicar aquellos que tengan un elevado potencial de riesgo ambiental.

- Control de plaguicidas de forma que se pueda garantizar la salud pública de los usuarios del servicio de agua potable.

- Aplicar programas de reforestación en las cabeceras de las cuencas para proteger los cauces y caudales de los ríos.

#### c) Políticas para mejorar la vulnerabilidad frente a ríos y aguas subterráneas

- Establecer un sistema de registro y análisis del comportamiento de los caudales de los ríos que satisfaga las necesidades de información de las empresas hidrológicas prestadoras del servicio de abastecimiento de agua.

- Sistematizar y complementar la información hidrogeológica existente para establecer una base para el mejor manejo de los acuíferos.

- Priorizar estudios hidrogeológicos e iniciar programas específicos para profundizar el conocimiento sobre opciones relacionadas con las fuentes subterráneas.

#### d) Políticas para reducir la vulnerabilidad sobre el servicio

- Elaborar un plan que contemple la búsqueda y construcción de fuentes alternas de abastecimiento y de emergencia en los casos donde sea indispensable.

- Impulsar la incorporación de embalses existentes subutilizados como fuentes alternas de abastecimiento.

- Realizar estudios de factibilidad de opciones alternas, entre ellas reuso de aguas servidas como fuentes autónomas para industrias estratégicas como: las petroleras, petroquímicas y en la agricultura, para minimizar el conflicto por el uso múltiple del recurso.

- Ejecutar programas de reducción de agua no contabilizada, especialmente los programas de vigilancia y custodia de las aducciones y eliminación de tomas no autorizadas.

- Recuperar campos de pozos y su utilización como reserva.

- Desarrollar programas de mantenimiento preventivo.

- Realizar el catastro georeferenciado de redes del servicio que facilite la simulación y la comprensión de los componentes de la misma.

#### e) Políticas para reducir la vulnerabilidad sobre el comportamiento de los usuarios del servicio.

- Organizar una política preventiva comunicacional permanente de tipo educativo orientada a la reducción del consumo de agua.

- Coordinar con los organismos competentes la actuación de los agricultores empresarios del sector agrícola hacia prácticas más adecuadas de riego y productividad.

- Desarrollar programas de comunicación ciudadana para modificar hábitos de exceso de consumo del recurso.

■ Fortalecer la micromedición para ajustar la cobranza a la magnitud de los consumos reales como vía para reducir estos últimos.

### Políticas específicas para los sistemas afectados

El conjunto de políticas sectoriales tuvo como base para su formulación, otras más específicas orientadas a las empresas

afectadas. Con miras a resguardar la memoria de los análisis que fueron efectuados en relación al evento 1997-98, se presenta el Cuadro V.1.7-1 el cual resume el conjunto de políticas identificadas por las principales empresas hidrológicas afectadas, las cuales fueron formuladas para reducir las vulnerabilidades identificadas en la cadena de efectos de cada uno de los sistemas de agua potable bajo afectación.

**Cuadro V.1.7-1 Venezuela. Principales líneas de política para reducir las vulnerabilidades específicas en los sistemas de abastecimiento de agua potable afectados durante 1997-98**

Monitoreo	Cuencas	Ríos y embalses	Prestación del servicio	Respuesta del usuario
<b>Estado Zulia. Sistema Tulé-Maracaibo</b>				
<p>Establecer un sistema de información hidrometeorológica para el estado.</p> <p>Garantizar la información básica necesaria para pronósticos de interés para el sector.</p>	<p>Aplicar y hacer cumplir la política de manejo de cuencas del Lago de Maracaibo (Ley Penal del Ambiente).</p>	<p>Establecer registros del comportamiento de los ríos Socuy y Cachirí.</p>	<p>Búsqueda de fuentes alternas superficiales y subterráneas.</p> <p>Reglamentar el uso en los embalses de multipropósito.</p> <p>Ampliar la información básica hidrogeológica que permita visualizar posibles opciones de abastecimiento.</p> <p>Estudiar opciones alternas de agua de reuso para la agricultura y la industria, así como apoyar la implementación de fuentes autónomas para la petroquímica.</p> <p>Elaborar el plan de emergencia que considere fuentes alternas de emergencia (pozos, etc), catastro de redes.</p> <p>Manejo racional de la operación del sistema y mantenimiento permanente.</p> <p>Garantizar la normativa para almacenamiento reglamentario en los sistemas de abastecimiento.</p>	<p>-Organizar una política preventiva comunicacional permanente de tipo educativa orientada a la población y a los funcionarios.</p> <p>-Coordinar con Planimara la actuación en el sector agrícola orientada a prácticas adecuadas de riego y productividad.</p>
<b>Estado Falcón. Sistema Falconiano</b>				
<p>Establecimiento de un sistema de información hidrometeorológica para el estado Falcón.</p>	<p>Establecer políticas de manejo de cuencas.</p> <p>Establecer el Plan de manejo de cuencas del estado Falcón.</p> <p>Aplicación de Ley Penal del Ambiente y la de Parques Nacionales.</p>	<p>Establecer sistemas de registros y análisis del comportamiento de los ríos.</p> <p>Detallar la información hidrogeológica existente para un mejor manejo de los acuíferos.</p>	<p>Incorporar al embalse Maticora como fuente alterna.</p> <p>Elaborar plan de emergencia de incorporación de pozos como fuentes alternas para emergencia.</p> <p>Actualizar estudios y</p>	<p>-Implementar una política comunicacional preventiva permanente de tipo educativa.</p> <p>-Establecer un plan para incrementar la cobertura de micromedición.</p>

**Cuadro V.1.7-1 Venezuela. Principales líneas de política para reducir las vulnerabilidades específicas en los sistemas de abastecimiento de agua potable afectados durante 1997-98 (continuación)**

Monitoreo	Cuencas	Ríos y embalses	Prestación del servicio	Respuesta del usuario
			<p>proyectos existentes sobre fuentes de abastecimiento (embalses) adicionales.</p> <p>Apoyar e impulsar la implementación de fuentes autónomas para el Centro Refinador Paraguaná, entre ellas aguas de mar o servidas.</p> <p>Mejorar la operación de los sistemas.</p>	
<b>Estado Carabobo. Sistema Regional del Centro</b>				
<p>Instalación de un sistema de registro e información hidrometeorológica.</p>	<p>Impulsar un proceso de conservación, mejoramiento y defensa de las cuencas productoras de agua, en la instancia correspondiente, enmarcada dentro de la Ley Penal del Ambiente.</p>		<p>-Agilizar la culminación de la ampliación del SRC II Etapa, a plena capacidad de funcionamiento.</p> <p>-Agilizar la culminación del programa de saneamiento de la cuenca del Lago de Valencia, a fin de evitar la descarga de contaminantes en el embalse.</p> <p>-Establecer políticas de mantenimiento preventivo de las instalaciones y sistemas de abastecimiento.</p> <p>-Manejo racional de la operación del sistema.</p>	<p>-Concientizar a la población en la valorización del servicio mediante campañas educativas.</p>
<b>Región Guayana. Sistemas: Guasipati, Tumeremo, Santa Elena de Uairén</b>				
<p>Establecer un sistema de información hidrometeorológica.</p>	<p>Aplicar la política de manejo de cuencas.</p>	<p>Llevar los registros de los ríos La Piña, Paragua, Guarataro, y Caño Camurica.</p>	<p>-Buscar fuentes alternas subterráneas y superficiales.</p> <p>-Aplicar información básica hidrogeológica que permita ubicar posibles opciones de almacenamiento.</p> <p>- Elaborar plan de emergencia que contemple fuentes alternas (pozos por ejemplo).</p> <p>- Manejo racional de la operación del sistema.</p> <p>-Apoyar política de mantenimiento preventivo de los sistemas.</p>	<p>-Garantizar almacenamiento reglamentario en las redes.</p> <p>-Organizar política preventiva comunicacional permanente de tipo educativa.</p>

Fuente: Empresas Hidrológicas participantes en el estudio



## 2. SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

El sector eléctrico, según se ha mencionado, ha sido recurrentemente afectado por el Fenómeno El Niño en el país, debido a las características de las fuentes de generación hidroeléctrica predominantes.

### 2.1 MARCO GLOBAL DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA EN VENEZUELA

Venezuela contaba para 1998 con una capacidad eléctrica instalada de 19.578 Mw con diversas fuentes de generación:

■ La Hidroeléctrica, con 12.570 Mw (64% del total), la cual generó para ese año 57.927 GWh (73% del total). Estas fuentes están ubicadas en dos zonas del territorio nacional:

□ La Región Guayana, en el Bajo Caroní, con las centrales Guri y Macagua (pertenecientes a EDELCA), con 11.950 Mw que generaron 56.202 GWh (71% del total).

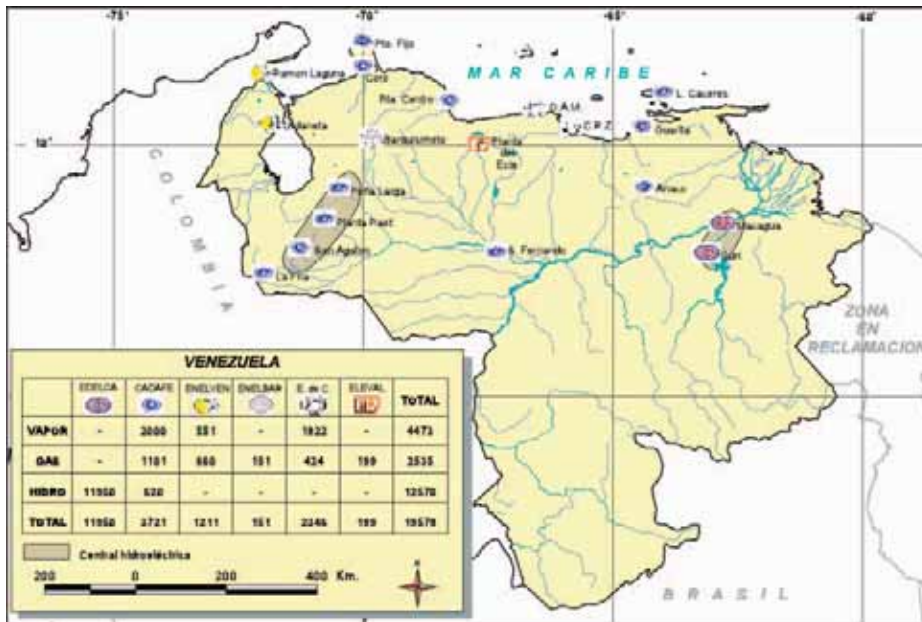
□ La Región Andina, con las centrales San Agatón, Planta Páez y Peña Larga (pertenecientes a CADAFE), con 620 Mw que generaron 1.725 GWh.

■ La Termoeléctrica, con una capacidad instalada de 7.008 Mw, de los cuales 2.535 Mw son a gas y 4.473 Mw son a vapor.

La Figura V.2.1-1 muestra la ubicación de las diferentes plantas de generación de energía en el país, con indicación del tipo de energía producida y de la empresa responsable de dicha generación.

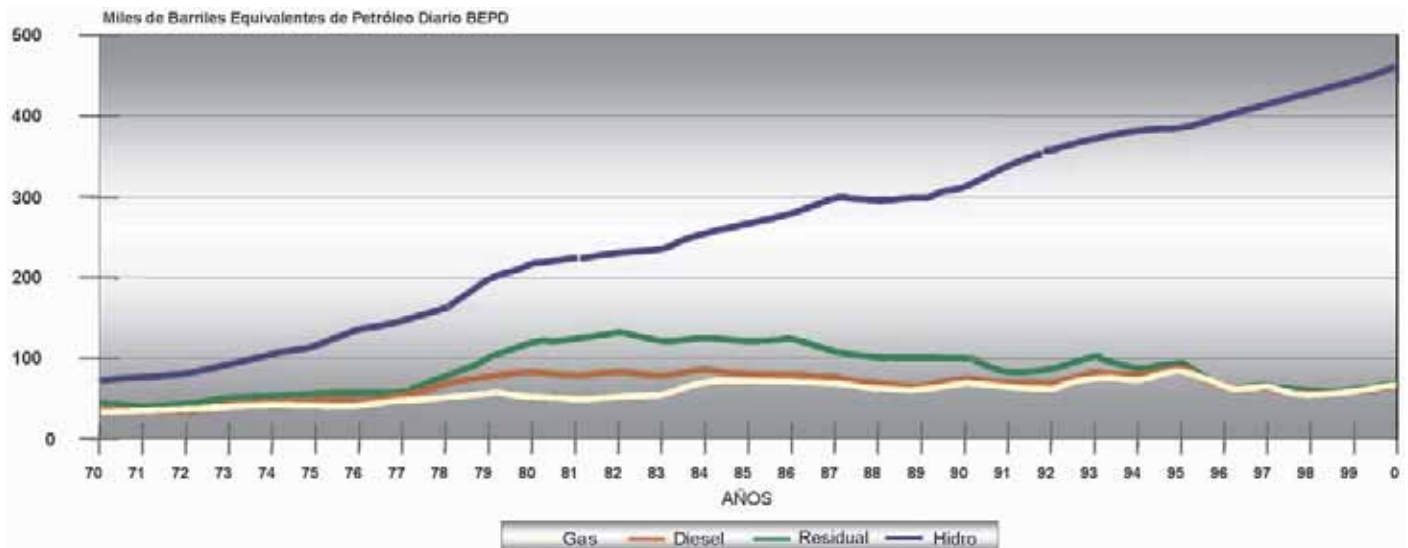
La energía eléctrica que se genera hoy y la que se prevé para un futuro cercano, es básicamente de origen hidroeléctrico; el resto es gas, con una participación mínima a Fuel Oil (como combustible alterno) y a Gasoil en zonas aisladas. La Figura V.2.1-2 muestra gráficamente la participación de los diferentes tipos de energía primaria para el servicio eléctrico.

**Figura V.2.1-1 Venezuela. Principales plantas de generación de electricidad 1998**



Fuente: EDELCA

**Figura V.2.1-2 Venezuela. Uso de energía primaria para el servicio eléctrico**

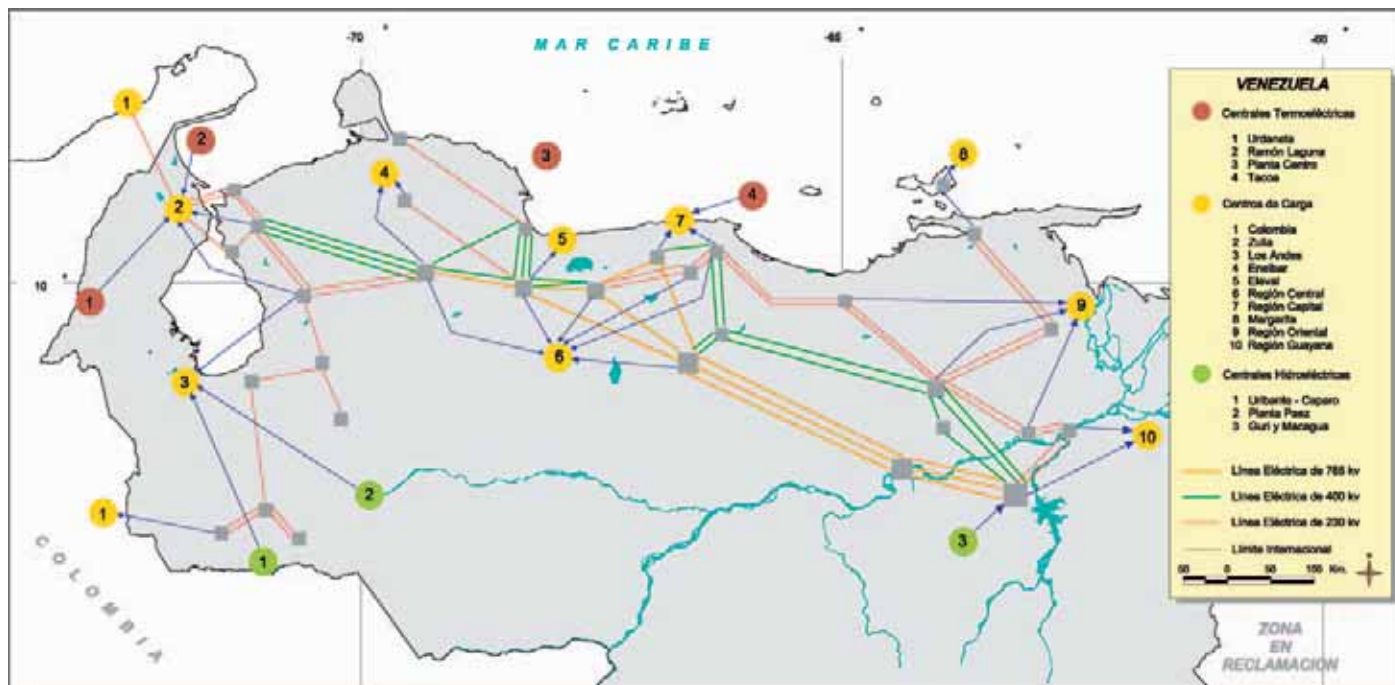


Fuente: EDELCA

El país tiene un alto grado de electrificación del orden del 95%, y toda esta energía fluye desde las plantas de generación a los puntos de carga a través de una Red Troncal de

Transmisión compuesta por líneas a 765, 400, 230, y 115 Kw. La Figura V.2.1-3 muestra la red de líneas eléctricas que conforman el sistema troncal de transmisión nacional.

**Figura V.2.1-3 Venezuela. Sistema de transmisión troncal actual**



Fuente: EDELCA

Actualmente se presentan serias restricciones en el sistema de transmisión, sobre todo hacia el Oriente del país y hacia la Región Andina, debido a la falta de inversión tanto para la expansión como para el mantenimiento de la Red Troncal.

En el caso de la región andina, debido a que la generación instalada en el Sistema Sur-Occidental no permite cubrir toda la demanda de la zona, parte de ella (40 a 50%) debe ser cubierta por la importación de energía eléctrica que viene, por una parte, del Sistema interconectado Nacional a través de la Subestación Las Morochas (estado Zulia), que a su vez está interconectada con el Sistema Central por las líneas que van hacia el Tablazo y después a la Subestación Yaracuy. También está interconectada con el estado Portuguesa. Otra parte, proviene del Sistema del Norte de Colombia con el cual también mantiene conexiones. Se contempla poner en operación comercial la Central La Vultosa para suplir en un futuro los déficit del propio sistema.

## 2.2 ENCADENAMIENTO DE EFECTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN EL SECTOR ELECTRICO

Debido a los antecedentes históricos del sector eléctrico respecto al Fenómeno El Niño y a la forma como fue manejada la situación para 1997-98, los impactos finales de este evento sobre los usuarios del servicio eléctrico durante ese año, fueron reducidos, aunque generaron para el país afectaciones de tipo económico.

Dichos antecedentes se remontan al año 1992 cuando, por efectos de ese mismo fenómeno, se produjo una disminución de los aportes del río Caroní al embalse Guri, lo cual ocasionó que, desde julio de ese año, se registrasen los niveles mínimos históricos del embalse y que no se observase, para inicios de Octubre, una recuperación de su nivel a la cota máxima como había ocurrido históricamente. Ello coincidió en el tiempo, con los severos racionamientos de energía en Colombia.

Es importante destacar también que, con la entrada de la segunda etapa de Guri en 1986, se produjo desde ese momento un sobre equipamiento en el parque de generación, lo que se reflejó cotidianamente en una poca atención al mantenimiento de las unidades termoelectricas y, por lo tanto, en indisponibilidad de estas unidades dentro del Sistema Interconectado Nacional.

Para esos años aún no se alcanzaba a generar en Guri la energía firme, y la política de regulación que se aplicaba a dicho embalse era anual (recuperación del nivel del embalse todos los años al inicio de octubre), siendo en realidad multianual (3 años).

Desde el punto de vista de modelación del sistema de generación, el análisis de eventos hidrológicos (entre ellos los extremos, como El Niño), se realizaba simulando la operación del embalse Guri con las secuencias más secas y promedio de aportes a este embalse observadas en la historia. No se

contaba con modelos probabilísticos ni de despacho hidrotérmico para evaluar el impacto de eventos hidrológicos extremos en la generación hidroeléctrica.

Con base a este esquema, la no recuperación de la cota del embalse y la alta indisponibilidad del parque térmico que se evidenciaron en 1992, constituyeron elementos de alarma para la generación de una serie de expectativas asociadas a la intensidad del verano en 1993 y a la posibilidad de racionamientos.

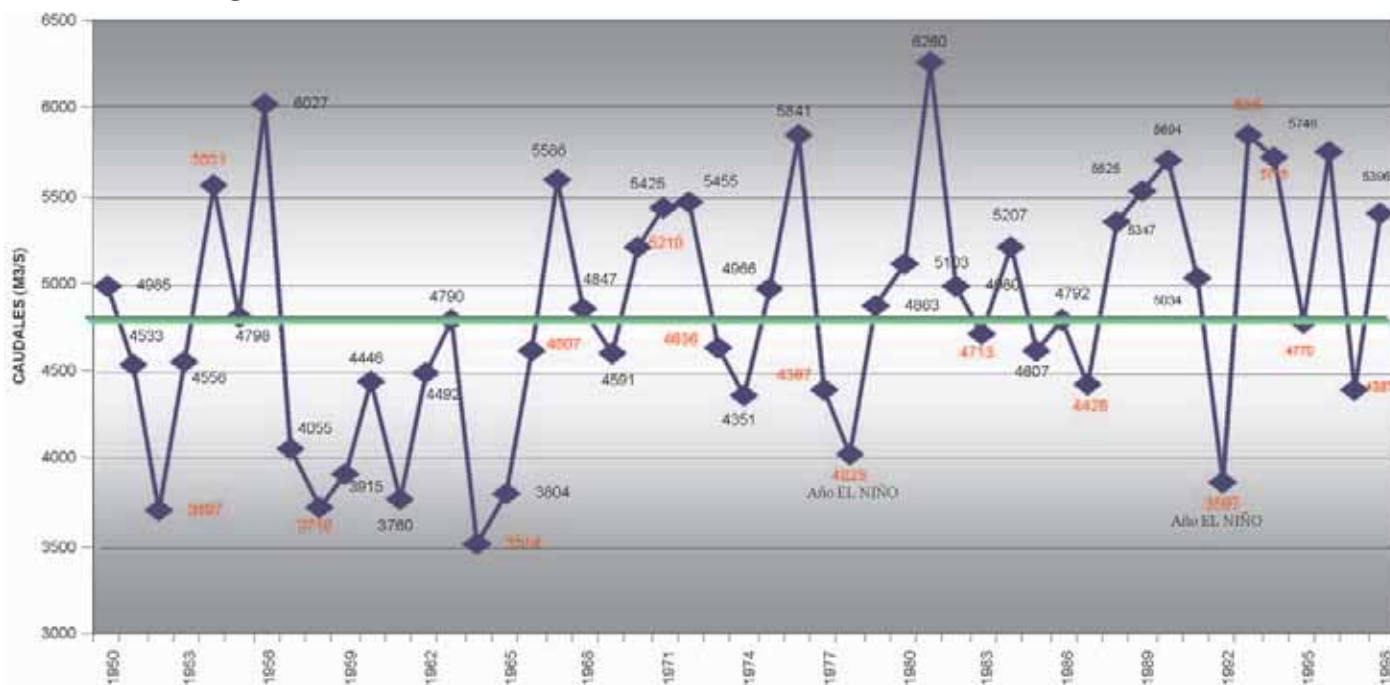
A raíz de lo anterior, EDELCA, como la empresa de mayor peso en la generación hidroeléctrica dentro del sistema, inició una serie de actividades y adquirió equipos, con el objeto de mejorar su capacidad para predecir con antelación la llegada de este fenómeno, de determinar el posible impacto del mismo sobre los aportes y de poder dar pronósticos hidrológicos confiables. Conjuntamente con la Oficina de Planificación sectorial (OP SIS), se adquirió un modelo de

despacho hidrotérmico y se inició un programa de capacitación del personal, para evaluar probabilísticamente el impacto de los eventos hidrológicos en la generación hidroeléctrica.

Como resultado de este reforzamiento pudo determinarse que la ocurrencia de este tipo de eventos tiende a generar sequías en la cuenca del río Caroní y, por lo tanto, a reducir los aportes del río al embalse.

La Figura V.2.2-1 muestra los caudales del río Caroní en Guri para una serie histórica de 48 años (1950-1998), los cuales se han relacionado con los años Niño. Según los análisis realizados por EDELCA, la ocurrencia del fenómeno en el río Caroní se ha manifestado la mayoría de las veces en aportes anuales secos. Durante el período 1950-98, en el que ocurrieron 16 Niños, en 14 ocasiones el caudal anual estuvo por debajo de la media y en la mayoría de ellos fueron los más secos de la historia.

**Figura V.2.2-1 Venezuela. Caudales históricos del río Caroní en Guri. Período 1950-98**



Fuente: EDELCA

La presencia de variaciones climáticas asociadas a El Niño 1997-98 produjo una serie de efectos, tanto en la generación hidroeléctrica como en la térmica, así como sobre la demanda de electricidad.

Según se desprende de la Figura V.2.2-2, los encadenamientos de efectos generados por las variaciones climáticas en el país durante ese lapso, se produjeron en tres direcciones, todas ellas relacionadas con situaciones de sequía.

■ La primera fue la disminución de los aportes de agua a los embalses y al aumento de la generación termoeléctrica

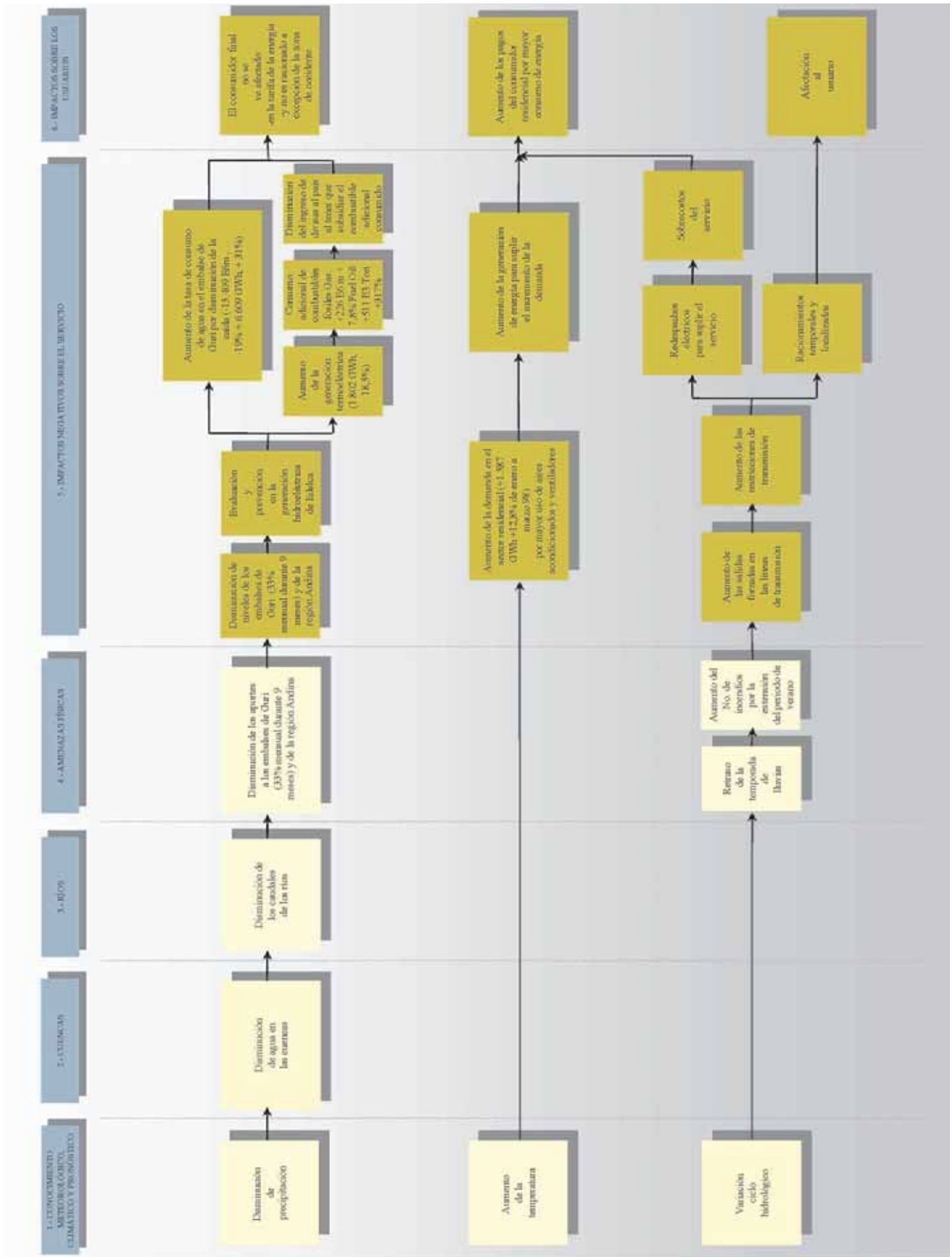
como consecuencia de la disminución de la precipitación en las cuencas aportantes y la reducción de los caudales de los ríos que los alimentan.

■ La segunda fue el aumento de la demanda de electricidad residencial debido al incremento de la temperatura.

■ Y la tercera, el aumento del número de incendios que ocasionó un incremento de las salidas forzadas de las líneas de transmisión, obligando a realizar redespachos y racionamientos temporales de energía, esto último relacionado con la variación del ciclo de entrada de lluvias.



Figura V.2.2-2 Venezuela. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el sector eléctrico





El consumidor final, en general, no sufrió afectaciones severas en el suministro de energía eléctrica por el efecto de El Niño en lo que se refiere a la incidencia de la operación sobre la tarifa de energía o por racionamiento, salvo en el caso de la región de Los Andes, en donde sí fue necesario aplicar racionamientos preventivos debido a las restricciones en transmisión que existen hacia esa zona.

### **2.2.1 IMPACTOS ENCADENADOS SOBRE EL SERVICIO SEGUN FUENTES**

#### **a) Impactos sobre el sector hidroeléctrico**

El impacto sobre el sector hidroeléctrico está asociado a las características de los sistemas de embalses que lo componen. Según se desprende de la Figura V.2.1-2 antes indicada, en Venezuela hay dos regiones aprovechadas para la generación de energía hidroeléctrica: la región de Guayana, con embalses ubicados en el río Caroní (Complejo del Bajo Caroní), compuesto en la actualidad por Guri y Macagua; y los ubicados en la región Andina, conformados por Planta Páez, San Agatón y Peña Larga.

Los embalses de la región Andina son de baja capacidad de regulación (1 año), por lo que el impacto ocasionado por El Niño, al reducir los aportes de agua a dichos embalses, origina una disminución en la cantidad de energía que normalmente entregan al Sistema Interconectado Nacional (SIN), limitando en estas centrales su generación a valores cercanos a la energía firme.

En esa zona, al ocurrir una reducción de la precipitación sobre las cuencas de los ríos Uribante-Caparo, se redujeron considerablemente los aportes de los mismos a los embalses (Uribante: 0,51 m<sup>3</sup>/s; Camburito: 2,5 m<sup>3</sup>/s; Caparo: 6 m<sup>3</sup>/s). Ello redundó en una disminución del agua almacenada en el embalse la Honda, que alcanzó a 45 millones de m<sup>3</sup> debajo de la media. La situación y características de los embalses de esa zona obligó a operar las centrales referidas en períodos cortos de duración, con baja generación, para mantener los niveles de los embalses en rangos permisibles de disponibilidad operativa.

Adicionalmente a lo anterior, la línea 230 Kw Morochas II-Buena Vista, ubicada entre los estados Zulia y Trujillo, que interconecta el Sistema Eléctrico Nacional con la región andina (Táchira, Mérida, Barinas y Trujillo), estaba limitada en su capacidad de transporte para satisfacer las necesidades de importación de energía desde el Sistema Central.

Esta problemática ocasionó déficit de energía por el orden de los 60 Megawatios, que debieron ser racionados para mantener en operación el sistema Eléctrico de la región andina y evitar la interrupción total del servicio en

los cuatro estados. Debido a la amplitud de la afectación, el manejo del racionamiento fue bastante complejo.

La reducción de la generación hidroeléctrica del sistema fue de un 15%, afectando el suministro en el Suroccidente del país. Todo lo anterior determinó una disminución de los ingresos de la empresa prestadora del servicio en la zona (CADAFE), el racionamiento del servicio a los consumidores (12.600 millones de Kw/h), y un aumento de costos de la empresa, al tener que importar energía del sistema interconectado y por la generación con turbinas diesel que debieron utilizarse para paliar la situación.

En el caso particular de El Niño 1997-98 se observó que la generación hidroeléctrica de las centrales ubicadas en la región Andina se redujo durante los meses de febrero a mayo en un 21,12% en promedio, lo que equivale a una disminución de 88 GWh en cada mes respecto al mismo período en 1997 (el cual fue un año hidrológico promedio), debido a la disminución de los aportes de los embalses que alimentan las plantas que conforman el Complejo Hidroeléctrico Uribante-Caparo. Esta disminución causó una reducción en los ingresos de la empresa en 400 millones de bolívares.

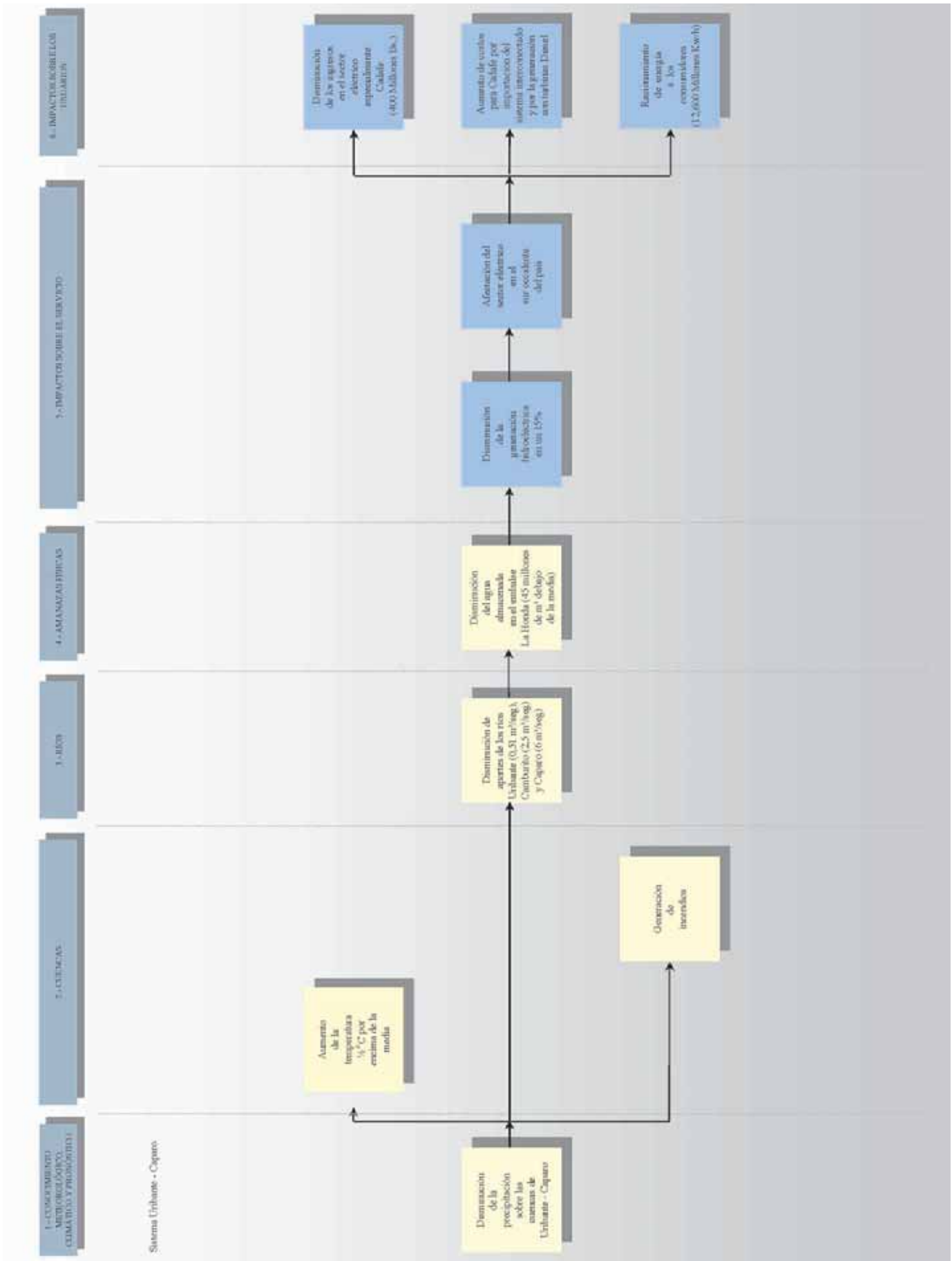
La Figura.V.2.2-3 representa los efectos encadenados sobre el sistema Uribante-Caparo en la región de Los Andes, la cual muestra las especificidades que caracterizaron esa parte del territorio nacional.

En el Bajo Caroní el efecto es distinto a lo ocurrido en la zona andina, debido a las características de los embalses que lo componen y a la ubicación relativa de los mismos. Estos conforman una cadena de embalses en cascada, que operan en conjunto para mantener la generación de energía de EDELCA en forma constante.

El embalse Guri es el que está ubicado más aguas arriba en la cadena y posee una gran capacidad de almacenamiento que le permite realizar una regulación multianual (hasta 3 años). Por esta razón, la disminución de los aportes debido al Fenómeno El Niño no se refleja en la generación de energía eléctrica, pero si se percibe en la disminución del volumen de agua disponible en su embalse, al requerir un mayor volumen de agua a medida que disminuye el nivel de éste para poder mantener constante la generación del conjunto. Esta disminución de la cota es frenada, parcialmente, al realizar la operación energética conjunta de Guri y Macagua (disminuyendo generación en Guri y aumentando generación en Macagua).

El embalse Macagua, ubicado 90 Km aguas abajo de Guri, tiene una capacidad de regulación baja (1 día). A medida que transcurre el verano se incrementa su generación debido al aumento de la descarga de Guri.

Figura V.2.2-3 Venezuela. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el sistema Uribante-Caparo



En la cuenca del Caroní, el seguimiento que venía realizando EDELCA del Fenómeno El Niño desde octubre de 1997 reveló una disminución drástica de los aportes de ese río en el verano 1997/98. Sin embargo, el crecimiento de la generación de las centrales hidroeléctricas de EDELCA durante los tres primeros meses de 1998 respecto a 1997, siguió su ritmo normal (7% en promedio, lo que equivale a 309 GWh/mes).

La Figura V.2.2-4 muestra el comportamiento del río Caroní para ese período.

**Figura V.2.2-4 Venezuela. Caudales diarios del río Caroní. 1997-98**



Fuente: EDELCA

Debido a la tendencia de disminución de los aportes que se venía observando, en febrero de 1998 EDELCA y OPSIS recomendaron al Sistema Interconectado Nacional aumentar la generación termoeléctrica, como medida preventiva de posibles racionamientos a futuro, lo cual se pone en práctica en el mes de Marzo. Si bien no se produjo afectación al usuario, hubo una reducción considerable del volumen de agua disponible en Guri, equivalente en términos de energía a 6.609 GWh, representando un total de 31% respecto al año anterior y una disminución de 15.409 millones de m<sup>3</sup> en términos de volumen de agua (-19% del volumen total), debido a la utilización del agua del embalse hasta el inicio de mayo, momento en que se alcanzó la cota mínima de este año (normalmente es al final de mayo).

### b) Impactos sobre el sector termoeléctrico

El aumento de la generación termoeléctrica antes señalado, se puso en práctica desde marzo hasta mayo, mes en el que se determinó la desaparición del fenómeno y la tendencia de recuperación del embalse Guri.

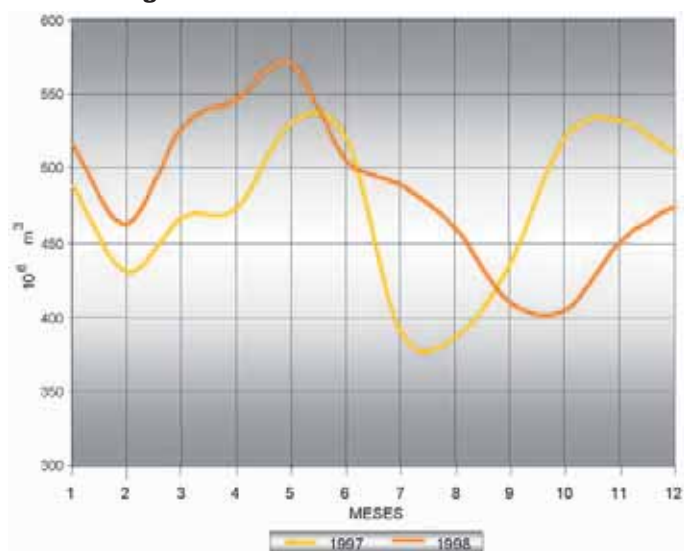
Este incremento de la generación termoeléctrica ocasionó

un consumo adicional de combustible: Gas (226 millones de m<sup>3</sup>, equivalente a +7,8%) y Fuel-Oil (511 miles de TM, equivalente a +317%), en especial de este último, ya que la mayoría de las unidades que apoyaron esta operación consumen Fuel-Oil.

El aumento de la generación de energía de las unidades termoeléctricas, para el período de febrero a junio, equivale a unos 1.802 GWh (+18,5%) en comparación con el año anterior.

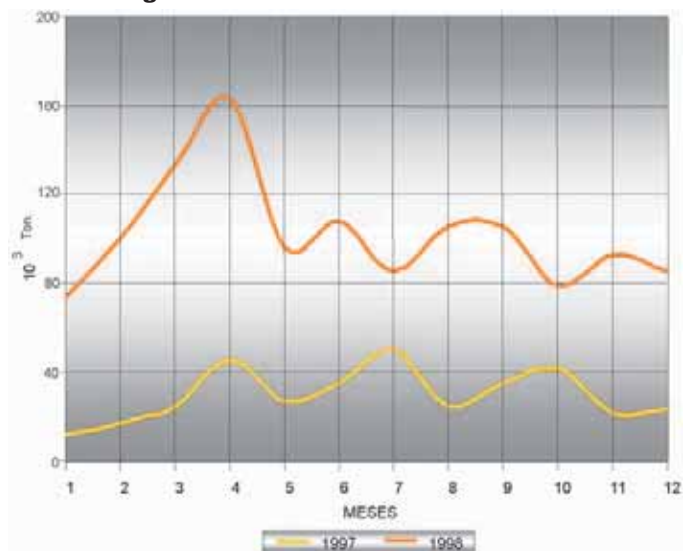
En las Figuras V.2.2-5 y V.2.2-6 se muestran las metas propuestas de generación térmica por compañía durante ese período, así como el consumo adicional total de gas y Fuel Oil para la generación termoeléctrica, respectivamente.

**Figura V.2.2-5 Venezuela. Consumo de gas para la generación termoeléctrica. 1997-98**



Fuente: EDELCA

**Figura V.2.2-6 Venezuela. Consumo de fuel oil para la generación termoeléctrica. 1997-98**



Fuente: EDELCA

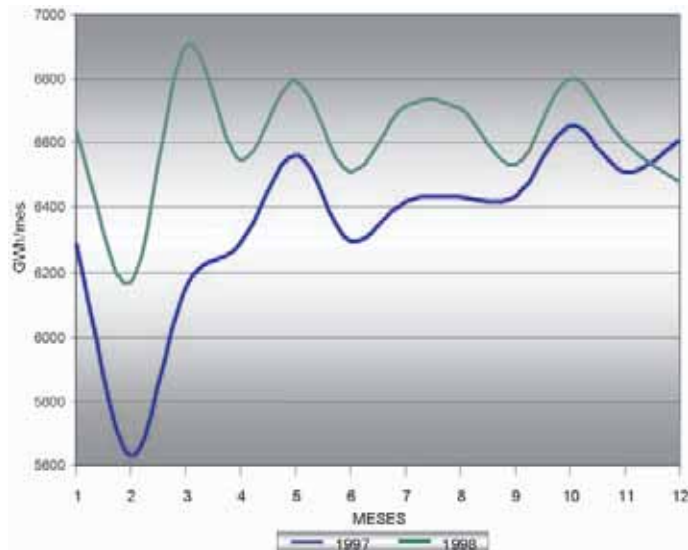
## 2.2.2 IMPACTOS SOBRE LA DEMANDA POR EXCESO DE TEMPERATURA

El impacto sobre la demanda en este caso está asociado a las variaciones inusuales de la temperatura, tomando en cuenta que normalmente las características climáticas de Venezuela, no muestran una variación estacional importante de esta variable y que los primeros meses del año se caracterizan por ser la época más fría con temperaturas promedio de 27° C.

En 1998, muchas áreas urbanas del país, principalmente la del área metropolitana de Caracas, fueron afectadas por una ola de calor inusual que provocó un aumento del consumo eléctrico residencial, al haber un mayor uso de aire acondicionado y de ventiladores.

Este incremento de la demanda de enero a marzo de 1998 fue de 1.587 GWh, cercano a un 12% adicional respecto al año anterior, valor relativamente alto al compararlo con el crecimiento vegetativo de la demanda de 4,8%, tal como puede observarse en la Figura V.2.2-7. Tal incremento inusual de la demanda fue atendido a través del aumento de la generación hidroeléctrica, empeorando aun más la situación de los embalses. En el caso del abastecimiento de energía en la región andina, las fallas que se produjeron en la generación acentuaron el problema en esa zona del país, que no pudo resolver, sino parcialmente, sus necesidades a través del sistema interconectado, dada la falta de integración de dicho sector al mismo.

**Figura V.2.2-7. Venezuela. Energía generada en los sistemas eléctricos. 1997-98**



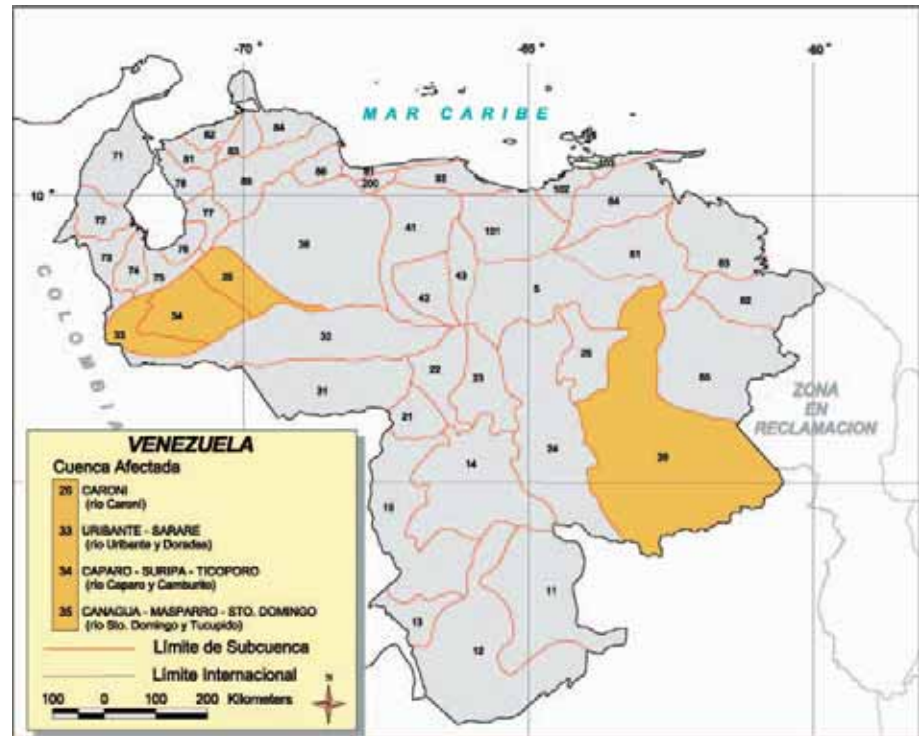
Fuente: EDELCA

## 2.3 FOCALIZACION DE LAS AFECTACIONES

Con base a los análisis antes reseñados, las afectaciones en el servicio eléctrico estuvieron relacionadas con las cuencas que alimentan los embalses de generación de hidroelectricidad.

La Figura V.2.3-1 muestra las cuencas hidrográficas afectadas en el sector eléctrico.

**Figura V.2.3-1 Venezuela. Cuencas hidrográficas afectadas en el sector eléctrico**



Fuente: EDELCA

El Cuadro V.2.3-1 muestra el resumen de la focalización de los impactos del fenómeno en el sector eléctrico.

## 2.4 DAÑOS GENERADOS Y SUS COSTOS

Los daños producidos al sector por efectos del FEN son del tipo indirecto dado que no están relacionados con daños a la infraestructura del sector, sino con mayores costos de producción. Los costos generados están relacionados con el incremento de la generación termoeléctrica para compensar la disminución de la generación hidroeléctrica y poder atender adecuadamente la demanda sin tener que recurrir al racionamiento en el servicio.

La generación total de las plantas termoeléctricas durante los meses de marzo, abril y mayo de 1998 fue de 828 GWh por encima de lo previsto en circunstancias normales, lo cual representó un mayor costo para el sector; sin embargo, con objeto de no afectar a los consumidores al subir las tarifas



**Cuadro V.2.3-1 Venezuela. Focalización de los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el sistema eléctrico**

Estados	Ríos o cuencas	Efectos o amenazas	Localidades afectadas y tipo de impacto sobre el servicio de suministro eléctrico
Táchira	Ríos Uribante, Caparo y Camburito	<b>Sequía</b> Disminución del caudal de los ríos: Uribante en 0,15m <sup>3</sup> /seg; Camburito en 2,5m <sup>3</sup> /seg. y Caparo en 6 m <sup>3</sup> /seg., lo que disminuyó el agua almacenada en el embalse La Honda en 45 millones de m <sup>3</sup> debajo de la media obligando a la disminución de generación en 15%	Bajos niveles de agua en los embalses de la Central hidroeléctrica Dr. Leonardo Ruíz Pineda (Planta San Agatón ubicada en Táchira); General José Antonio Páez (Planta Páez) y Dr. José Antonio Rodríguez (Planta Peñas Largas) ubicada en el estado Barinas, lo que afectó el suministro de electricidad en los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Barinas.  Racionamiento en todo el estado Táchira:  Area metropolitana de San Cristóbal, Táriba, Santa Ana, San Josefito, Santo Domingo, Fundación, El Piñal, Adyacentes.  Area metropolitana de San Antonio, Urea, Rubio y sectores adyacentes.  Area metropolitana de la Fría, Colón, Coloncito, La Tendida y sectores adyacentes.  Area metropolitana de la Grita, Pregonero, El Cobre, San Simón y sectores adyacentes.  Area metropolitana de Palmira, Cordero, Capacho, Palo Grande, Lobatera, Michelena y sectores adyacentes.
		<b>Aumento de temperatura</b>	Aumento de la demanda de energía eléctrica.
Mérida	Canaguá-Masparro-Santo Domingo	Sequía, disminución de caudales y disminución del aporte del río Santo Domingo	Afectación de la generación de la central José Antonio Páez (Planta Páez) y del abastecimiento normal en el estado Mérida.
Trujillo	Ríos Boconó y Tucupido	Sequía, disminución de caudales, disminución de aportes de los ríos	Afectación de la generación en la central Peñas Largas (Estado Barinas) con repercusiones en el sistema sobre Trujillo.
Bolívar	Caroní	Sequía, disminución de caudales a valores mínimos históricos. Disminución de 33% de los aportes al embalse El Guri, lo que obligó al incremento de la generación termoeléctrica en 18,5% en relación al año anterior	No hubo afectaciones directas a la población debido al manejo de la situación.

Fuente: Elaboración CAF en base a información suministrada por las empresas eléctricas

respectivas, el gobierno decidió subsidiar el costo del fuel oil que se utilizó para ello.

De cualquier forma, se produjeron pérdidas para las empresas, para el país en general y para su balanza de pagos. Las empresas que operan las centrales hiodroeléctricas dejaron de generar y vender el monto arriba indicado de Gigavatios-hora, en tanto que las empresas que operan centrales térmicas que compensaron el déficit, generaron y vendieron la energía indicada. La empresa productora de petróleo, si bien recibió pago por el combustible necesario para la generación, lo hizo a precio subsidiado y dejó de exportar un volumen de 1,7 millones de barriles de fuel oil, cuyo precio internacional era de US\$ 10,10 por barril para ese momento.

A pesar de lo anterior, la adecuada antelación en el aviso acerca de la inminencia del fenómeno, combinada con la

muy buena planificación de la operación del Sistema Eléctrico Interconectado (bajo la que se combinó la generación de centrales térmicas e hidráulicas) permitió que el costo originado por El Niño fuese de una magnitud relativamente baja, especialmente al tener en cuenta la vulnerabilidad del sistema ante la ocurrencia de sequías prolongadas. De no haber sido así se habría tenido que recurrir a racionamientos de energía al final de la estación seca, con el consiguiente efecto negativo sobre las actividades que utilizan electricidad.

El costo del daño total al sector se ha estimado en los 9.014 millones de bolívares, o su equivalente de 17,2 millones de dólares. Adicionalmente, por tratarse de combustible que la empresa petrolera tuvo que destinar a un uso doméstico en lugar de exportarlo, se produjo un efecto negativo en la balanza de pagos, por ese mismo monto. (Ver Cuadro V.2.4-1).

**Cuadro V.2.4 -1 Venezuela. Daños en la generación de electricidad. Fenómeno El Niño 1997-98. Millones de bolívares**

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
<b>Total Nacional</b>	<b>9.014,3</b>	<b>-</b>	<b>9.014,3</b>	<b>9.014,3</b>
Más altos costos por generación en plantas termoeléctricas	.01 ,3	-	.01 ,3	.01 ,3

Fuente: Estimaciones CAF basadas en información oficial y cálculos propios.

## 2.5 VULNERABILIDADES FISICAS MAS RELEVANTES EN EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

El sistema eléctrico nacional concentra sus vulnerabilidades frente a fenómenos climáticos adversos como El Niño en varias áreas. Las más importantes relacionadas con cada uno de los eslabones de la cadena de efectos que este fenómeno genera son:

### a) Vulnerabilidades asociadas al conocimiento meteorológico, climático y a los pronósticos

El sector eléctrico en Venezuela, debido al predominio de la generación de hidroelectricidad (64%), requiere un manejo preciso y un pronóstico acertado de las amenazas hidroclimáticas y sus efectos sobre la calidad del servicio de generación. Sin embargo, la capacidad de las empresas para dar respuesta a estos requerimientos no es suficiente ya que se requiere adoptar modelos de previsión más sofisticados para facilitar este tipo de tareas. Ha existido, sin embargo, una diferencia entre las distintas empresas en la capacidad de pronóstico, determinando diferentes grados de vulnerabilidad en estos temas. EDELCA, que representa la mayor parte del sector, es en gran medida autónoma en la producción de información hidroclimatológica, mientras que Desurca, en la zona andina, depende en gran medida de la información del MARN.

Si bien para la zona de Guayana, donde se genera el 74% de la electricidad, la información hidroclimatológica de la cuenca del Caroní es buena, la identificación de la relación entre las precipitaciones y el escurrimiento de sus afluentes presenta debilidad en la precisión de los pronósticos ya que éstos se realizan para el corto plazo (3 meses). Con base a lo anterior, para el manejo de la mayor parte de la electricidad del país, existe imprecisión en los pronósticos hidrológicos a nivel sectorial para plazos superiores al mes, debido, por una parte, a la falta de conocimiento de todas las variables que explican el FEN y de su relación con la precipitación y los caudales. Por otra parte, por posibles falencias en la calidad de la información de precipitación y

escurrimiento, que sin ser deficiente puede ser mejorada.

La generación en la zona andina presenta una vulnerabilidad importante en estas áreas. Respecto al monitoreo, el soporte tecnológico es muy débil. La falta de interconexión de la red impide que se obtengan datos en tiempo real. No existe conexión a satélites y algunos parámetros solo disponen de mediciones puntuales por no tener sensores de reporte permanente. Tampoco se dispone de modelos de simulación para pronósticos de corto o mediano plazo ni se cuenta con personal y equipos necesarios para la realización de actividades de análisis e interpretación permanente de las variables monitoreadas y para la predicción de precipitaciones. Adicionalmente, si bien corresponde al MARN el monitoreo y suministro de la información hidroclimática, no existen canales oficiales ni procedimientos que permitan o faciliten la comunicación permanente de información sobre pronósticos de precipitación.

Respecto a otra amenaza que estuvo presente durante el FEN 1997-98, como lo fue la tropicalización a consecuencia del aumento inusual de temperatura durante los primeros meses de 1998, CADAFE-DESURCA realiza monitoreos de la temperatura en sus estaciones climáticas pero no hace proyecciones del comportamiento de esta variable.

### b) Vulnerabilidad asociada a las cuencas

Adicional a las vulnerabilidades que se han reseñado en el Capítulo II de este estudio, las cuencas asociadas a las fuentes de generación de energía en el sector presentan diferente grado de intervención, siendo menor en las del sur del país. Sin embargo, en estas últimas se vienen dando procesos que es necesario controlar como son las intervenciones características por la presencia de etnias indígenas en la cuenca del Caroní, con uso de fuego como herramienta de trabajo para las labores agrícolas. De esta forma, las cuencas son sometidas a incendios constantes, lo que se suma a la intervención por la actividad minera que afecta la calidad de los suelos.

En la zona andina también se presentan diferentes grados de intervención en varias de las cuencas lo que, asociado a incrementos de temperatura y a los procesos de deforestación, hace vulnerable la prestación del servicio ante el riesgo de reducción de las aguas aportantes. De las cuencas vinculadas al proyecto Uribante-Caparo, la mayor intervención se presenta en las cuencas de los ríos Uribante y la del río Camburito, tributarios de la Central San Agatón y futura central Vueltoza, respectivamente. Existe también una intervención moderada en la cuenca del río Doradas, que corresponde a la futura Central Las Doradas. La cuenca menos intervenida es la del río Caparo, también tributario de la futura Central La Vueltoza.

Es importante señalar una vulnerabilidad natural relacionada con este conjunto de cuencas de la región andina. Debido a su pequeño tamaño, estas cuencas muestran una alta sensibilidad a las variaciones climatológicas a la vez que una gran capacidad de respuesta.

### **c) Vulnerabilidad asociada a los ríos**

El sector eléctrico, especialmente la generación hidroeléctrica, cuenta con registros diarios de los caudales de los principales ríos utilizados para alimentar sus embalses. Sin embargo, la vulnerabilidad se presenta en la falta de modelos para hacer pronósticos de la variación de los caudales en función de las precipitaciones.

CADAFE y más específicamente el proyecto Uribante-Caparo, ha manejado y contratado consultores para la simulación y proyección de caudales y crecientes y actualmente realiza monitoreo de dichos caudales. Sin embargo, no dispone de modelos para su pronóstico.

### **d) Vulnerabilidad del servicio para responder a los impactos del fenómeno**

En relación a la capacidad del sector para enfrentar la afectación del servicio, se identificaron las siguientes vulnerabilidades:

- Escasez de planes de mantenimiento y rehabilitación de las plantas termoeléctricas, debido a la falta de recursos.
- Parque de generación y red troncal de transmisión con inadecuado tiempo de respuesta al momento de requerir su incorporación en los esquemas de generación para suplir la demanda. Esta lentitud en la disponibilidad es ocasionada por los retrasos en los mantenimientos y en la rehabilitación de viejas unidades, así como por la falta de incorporación de nueva transmisión que complete el sistema hacia occidente y oriente, debido a la falta de recursos financieros para ejecutarlos.
- Restricciones en la red de transmisión para cubrir la

demanda del servicio de energía en ciertas zonas en momentos de crisis.

- Falta de ejecución de obras requeridas para completar el proyecto Uribante-Caparo, lo que limita la capacidad de operación y regulación entre embalses.
- Insuficiencia de la generación instalada en el Sistema Occidental para cubrir toda la demanda, acompañado de un proceso de desinversión de la empresa eléctrica (CADAFE) desde el punto de vista de la infraestructura de transmisión, que no permite, en los períodos en los cuales las unidades de generación no pueden cumplir su función, importar la totalidad de la energía que recibe el sistema.
- Baja capacidad de regulación de los embalses de la región andina debido a la disminución de aportes, asociado a falta de disponibilidad de modelos y equipos adecuados para la explotación hidroenergética de los embalses, lo que conduce a que su uso no sea óptimo.
- Dificultad en la fijación del precio del combustible (fuel oil) para los casos de emergencia de tal forma que no incida significativamente sobre los usuarios, debido a que depende del Ministerio de Energía y Minas.
- Crecimiento de la demanda en los estados andinos así como de la oferta pero sin posibilidad de recuperación de la inversión, lo que afecta la capacidad financiera de la empresa prestadora del servicio.

### **e) Vulnerabilidad asociada al comportamiento del usuario**

Se ha señalado que el usuario del servicio presenta hábitos de alto consumo de energía o de uso ineficiente de la misma. Adicionalmente, durante El Niño se observó un incremento de la demanda energética en momentos en que el suministro se encontraba amenazado por falta de agua en las centrales hidroeléctricas, lo que hizo evidente una falta de comunicación con la población para concientizarla sobre la necesidad de hacer uso racional del recurso.

## **2.6 RESPUESTA DEL SECTOR. ACCIONES EJECUTADAS DURANTE EL FEN 1997-98**

### **Previas al evento**

Las acciones físicas tomadas, una vez conocida la proximidad del evento, estuvieron orientadas a:

#### **a) Mejorar el conocimiento de las amenazas**

Los aspectos que fueron considerados en las actuaciones de esta fase se refirieron a mejorar la información y el pronóstico hidrológico.

- Incrementar el monitoreo de la información de las precipitaciones y escurrimiento tanto en EDELCA como en el Occidente.

- Intensificar la medición de los niveles de los embalses y su reporte al despacho de carga, a fin de hacer un uso más adecuado de las aguas del embalse en el sistema Uribante-Caparo. Mejorar la curva de gastos de los embalses también en EDELCA.

- Incorporar nuevos métodos de pronósticos en el caso de EDELCA.

- Medidas para restablecer el control continuo de niveles en los afluentes del embalse Uribante-Caparo (adquisición de limnógrafo).

### **b) Reducir la afectación de las cuencas**

- Con la finalidad de preservar el recurso hídrico, DESURCA viene desarrollando desde 1985 diferentes programas de conservación a través de la Gerencia de Cuencas, para ordenar el uso racional en las cuencas correspondientes a tributarios de los embalses de aprovechamiento hidroeléctrico. Entre los programas implementados están: Programa Integral de Conservación (PIC) donde destaca el asesoramiento técnico al campesino; Control de Torrentes, con la finalidad de controlar el aporte de los sedimentos a los embalses; Programa de Edificación Ambiental, desarrollado en conjunto con las comunidades de la zona; Guardería Ambiental, programa ejecutado en conjunto con la Guardia Nacional y el MARN; y Ecología Ambiental. Existen además programas de monitoreo tales como: inventario de flora y fauna, análisis de calidad de las aguas, estudios batimétricos, entre otros.

- Durante 1997-98, se llevaron a cabo campañas de reforestación y control de torrentes en zonas intervenidas y deforestadas y en las cabeceras de los ríos del Sistema Suroccidental.

- Campañas educativas de concientización ambiental para evitar mayor deforestación en el Sistema Occidental.

- Control de incendios en ambos sistemas.

### **c) Planificar la respuesta durante la contingencia**

En este aspecto las acciones de EDELCA se concentran en:

- La redefinición de las curvas de sequía.

- Elaboración de un plan estratégico para la generación de energía eléctrica.

- Análisis de riesgo de racionamiento y consumo del combustible.

### **Durante la contingencia**

Una vez identificada la necesidad de disminuir la generación hidroeléctrica se procedió a:

- Alertar a los sectores eléctricos y energéticos involucrados en el problema (EDELCA).

- Adoptar un esquema de uso racional de la hidroenergía en el Sistema del Guri. En occidente, plan de racionamiento en todos los estados andinos y distribución de energía de acuerdo al mismo.

- Activar un plan para eliminar las restricciones de transmisión en todo el sistema nacional.

- Ejecutar plan de incremento de generación térmica, incluyendo repotenciación de las unidades térmicas de todo el sistema y funcionamiento de generadores diesel.

- En occidente, comprar energía al Sistema interconectado y a Colombia.

- Atender las reclamaciones de los usuarios en el sistema occidental.

## **2.7 LECCIONES APRENDIDAS Y LINEAS DE POLITICAS PARA LA REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES DEL SECTOR**

La experiencia vivida durante el Fenómeno El Niño evidenció fortalezas en el sector que merecen ser resaltadas:

- Manejo de información y modelos de simulación por parte de EDELCA, lo que permitió prever las limitaciones futuras para la generación de energía hidroeléctrica en Guri.

- Estrecha coordinación entre todos los subsectores del sistema eléctrico, lo que permitió respuesta rápida del sector.

- Contar con un sistema interconectado que aunque no cubrió totalmente todas las regiones, permitió el suministro de energía a muchas zonas afectadas.

- Disponibilidad de capacidad de generación térmica que permitió suplir la disminución de la generación hidroeléctrica.

Las debilidades se observaron fundamentalmente en la falta de pronósticos a largo plazo y en los problemas indicados en las vulnerabilidades antes mencionadas.

Tomando como base las vulnerabilidades que todavía persisten en el sector eléctrico para mitigar o reducir los efectos de variaciones climáticas extremas, como es el caso de las generadas por el Fenómeno El Niño, en las reuniones nacionales que se llevaron a cabo durante este estudio



fueron planteadas una serie de políticas a nivel del sector orientadas a reducir las debilidades en las áreas de información, en la disponibilidad del parque de generación, en los problemas de la red troncal de transmisión, en la disponibilidad de combustibles y en el comportamiento del consumidor.

Se considera como una política central la necesidad de definir con claridad el marco legal del sector eléctrico que dé soporte a la incorporación del sector privado en la prestación del servicio. Se espera que con esta política sea factible incrementar los niveles de inversión tanto para el mejoramiento de la disponibilidad del parque de generación, la ampliación de las redes de transmisión y el fortalecimiento de los programas de mantenimiento permanentes. Dicho marco deberá también definir las políticas nacionales de uso de combustibles y la tarifaria, para que el sector incremente su capacidad de autofinanciamiento.

Dentro de este marco se han propuesto las siguientes líneas de política.

### **Generales para todo el sector**

#### **a) Política para mejorar el conocimiento del impacto del fenómeno, amenazas, vulnerabilidades y pronósticos**

- Garantizar la captación y la calidad de la información hidrometeorológica en todas las cuencas de generación hidroeléctrica. Planificar y ejecutar programa de instalación de estaciones.
- Mejorar la calidad del pronóstico de escurrimientos y caudales. Incorporar modelos de estimación y pronóstico en todos los sistemas.
- Apoyar el intercambio de información hidrometeorológica y de pronóstico. Evaluar la posibilidad de centralizar en una institución, la información pertinente para todo el sector.
- Instalar sistema de información y base de datos.

#### **b) Políticas para reducir las vulnerabilidades de las cuencas**

- Aplicar las políticas de conservación y manejo de cuencas.
- Definir cuencas de interés para la aplicación de planes de manejo.
- Nombrar autoridades de área por cuenca.
- Actualizar reglamentación del uso de los recursos de las cuencas de interés.

- Formular los planes de desarrollo y conservación de las cuencas y vigilar su aplicación.

#### **c) Políticas para mejorar el manejo de amenazas físicas**

- Realizar estudios de amenazas climáticas que puedan afectar el sector eléctrico.
- Realizar estudios de vulnerabilidad y riesgos de los sistemas eléctricos.
- Desarrollar modelos de simulación de la relación entre precipitaciones y variación de caudales y aportes de los mismos a los embalses.

#### **d) Políticas para incrementar la capacidad de respuesta del sector eléctrico**

- Ejecutar los planes de inversión en generación y transmisión de energía eléctrica, incluyendo la rehabilitación de las unidades termoeléctricas, completar las obras del sistema interconectado, etc.
- Establecer planes permanentes de mantenimiento del parque termoeléctrico.
- Priorizar el uso de los recursos: a) hídricos, en los embalses. b) combustible (cuotas), así como en las políticas de racionamiento.
- Garantizar la obtención de recursos económicos para el sector público o incentivar la participación de privados para el mantenimiento e inversión en obras de generación y transmisión de energía.

- Definir una política de precio de combustibles para situaciones de emergencia.

- Definir una clara política tarifaria que garantice la prestación adecuada del servicio a nivel nacional.

#### **e) Políticas para mejorar el comportamiento del usuario**

- Crear políticas educacionales e informativas para los diferentes tipos de usuario orientadas a un uso más eficiente del recurso.
- Definir e implantar una política de uso racional de la energía, y en combinación con el sector agua potable, realizar campañas de educación al usuario en las escuelas y al público en general.

### **Políticas específicas por sistemas**

El Cuadro V.2.7-1 resume las líneas de política identificadas por las instituciones sectoriales para cada uno de los sistemas afectados.

**Cuadro V.2.7-1. Venezuela. Líneas de política para la reducción de vulnerabilidades físicas en los sistemas de generación de energía eléctrica**

Conocimiento meteorológico, climático y pronósticos	Cuencas	Ríos	Amenazas físicas	Impactos sobre el servicio	Impactos sobre el usuario
<b>Región Andina. Sistema Desarrollo Uribante-Caparo. Desurca/Cadafe</b>					
<p>Promover la rápida implantación del sistema de pronóstico e inversión de fenómeno meteorológicos. Garantizar el uso público y difusión gratuita de los pronósticos meteorológicos. Promover el análisis e inversión de los fenómenos oceanográficos y su influencia en los cambios meteorológicos.</p>	<p>Campañas de concientización de la población para evitar incendios forestales.</p>	<p>Promover a las instituciones involucradas en pronósticos de caudales de los ríos.</p>	<p>Optimización del uso de los embalses, presentando tecnologías avanzadas.</p>	<p>Completar las redes del sistema interconectado para garantizar la adecuada prestación del servicio en la región andina.</p>	<p>Concientización de la población para un uso adecuado de la energía en la estación climática.</p>
<b>Estado Bolívar. Sistema Electrificación del Caroní –Edelca</b>					
<p>Mejorar capacidad de pronósticos.</p>				<p>Definir política nacional de uso de combustibles en el sector eléctrico que considere condiciones hidrológicas y climáticas (emergencias)</p> <p>Aprobación de la ley Eléctrica para definir las reglas de juego. Estimular la participación privada para garantizar recursos para mantenimiento y la inversión en la generación térmica de acuerdo a los planes de expansión.</p> <p>Mejorar la capacidad de transmisión hacia las zonas vulnerables.</p>	<p>Aplicar campañas comunicacionales y educativas para racionalizar el consumo de energía.</p>

### 3. TRANSPORTE FLUVIAL

#### 3.1 MARCO GLOBAL DEL TRANSPORTE FLUVIAL EN VENEZUELA

Debido a las condiciones de sequía que prevalecieron en el territorio nacional y colombiano durante el lapso de desarrollo del Fenómeno El Niño 1997-98, uno de los sectores que presentó signos de afectación en Venezuela fue el transporte fluvial. Este transporte se realiza principalmente por el río Orinoco y concretamente en los tramos El Jobal-Matanzas y Matanzas-Boca Grande.

El Río Orinoco recoge las aguas de la mayor parte de los ríos de Venezuela en su cuenca, la cual cubre 1.015.000 km<sup>2</sup>, 685.000 km<sup>2</sup> de los cuales están en territorio venezolano y 330.000 km<sup>2</sup> en Colombia. Nace en la Sierra Parima, en los límites del Territorio Amazonas con el Brasil; tiene aproxi-

en Matanzas y une la zona industrial de Guayana con el Océano Atlántico. Este canal requiere de dragado de mantenimiento anual. El transporte se hace con barcos de hasta 80.000 toneladas.

**El Canal de Navegación El Jobal-Matanzas** es un canal natural que no requiere de dragado de mantenimiento anual. Tiene una longitud de 350 millas y une las minas de bauxita de los Pijiguaos con la zona industrial de Guayana, destinado principalmente al transporte de bauxita con trenes de gabbra. Este canal de navegación es muy cambiante y presenta grandes diferencias en profundidades, tanto en el espacio como en el tiempo.

La Figura V.3.1-1 muestra la red navegable del Orinoco y la ubicación de los tramos El Jobal-Matanzas y Matanzas-Boca Grande.

Figura V.3.1-1 Venezuela. Tramos navegables del río Orinoco



Fuente: Instituto Nacional de Canalizaciones

madamente 2.140 km de curso y forma un amplio Delta que desemboca en el Océano Atlántico, previa unión con el río Caroní. Posee un caudal medio anual de aproximadamente 36.000 m<sup>3</sup>/seg y se estima que transporta al Delta unos 400.000.000 m<sup>3</sup> de sedimentos anuales.

Los sectores navegables, El Jobal-Matanzas y Matanzas-Boca Grande antes mencionados, presentan características diferenciadas:

**El Canal de Navegación Matanzas-Boca Grande** tiene 195 millas de longitud para buques de gran calado a través del Río Orinoco. Se extiende desde la Milla 0 en Boca Grande, en las proximidades de la boya de mar, hasta la Milla 196

#### 3.2 EFECTOS ENCADENADOS E IMPACTOS SOCIOECONOMICOS

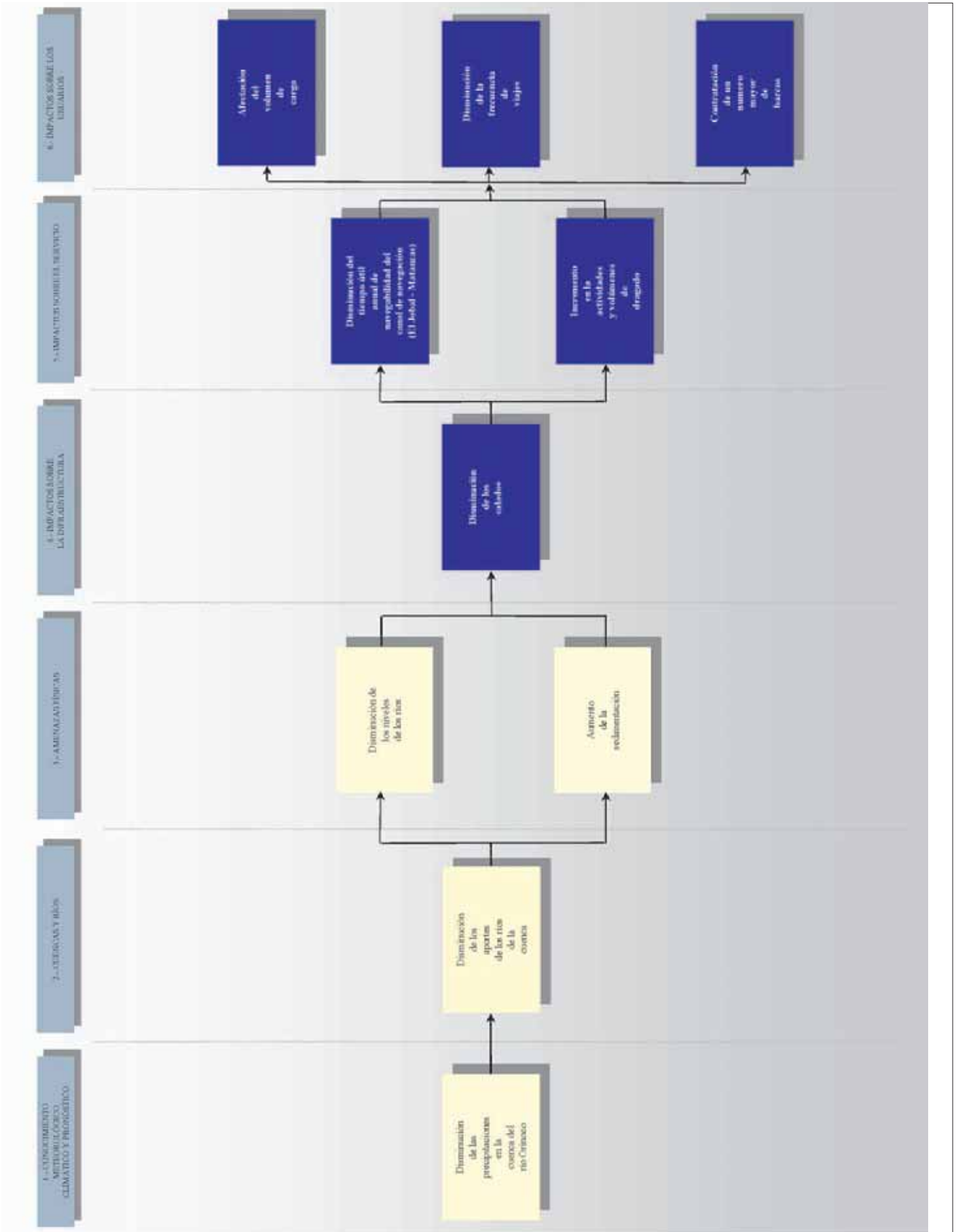
Según se desprende de la Figura V.3.2-1, el Fenómeno El Niño 1997-98 produjo una serie de efectos encadenados que redundaron finalmente en la afectación de la navegabilidad en el río Orinoco. La disminución de las precipitaciones en buena parte de la cuenca del Orinoco, tanto en el sector colombiano (cuencas de los ríos Meta, Arauca y Guaviare) como en la cuenca del Río Apure, se reflejó en una baja considerable en los aportes de los tributarios. Esta situación representó una disminución de los niveles del Río y un aumento de la sedimentación en el canal de navegación, lo cual se acentuó en el lapso de enero a marzo de 1998. Lo anterior repercutió en las operaciones de transporte fluvial y en el dragado de mantenimiento, de la forma siguiente:

- Disminución de los calados autorizados en el Canal de Navegación del tramo Matanzas-Boca Grande, con lo cual los usuarios del Canal debieron incrementar el número de viajes para cumplir con los volúmenes de carga.

- Aumento de los volúmenes de dragado en el Canal de Navegación del tramo Matanzas-Boca Grande, por lo cual hubo necesidad de contratar mayor número de días de dragado, significando un sobrecosto de mantenimiento.

- Disminución del tiempo útil anual de navegabilidad del tramo El Jobal-Matanzas, con lo cual los usuarios del Canal debieron incrementar el número de viajes para cumplir con los volúmenes de carga.

Figura V.3.2-1 Venezuela. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el transporte fluvial





**Figura V.3.2-2 Venezuela. Tramos navegables del río Orinoco afectados por el Fenómeno El Niño 1997-98**



Fuente: Instituto Nacional de Canalizaciones

La Figura V.3.2-2 muestra los tramos navegables del río Orinoco que fueron afectados por el Fenómeno El Niño.

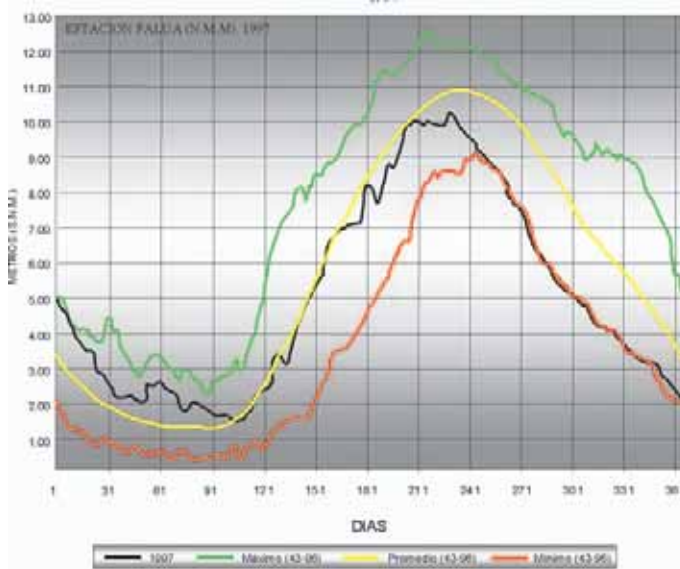
La influencia del Fenómeno El Niño sobre la navegabilidad se estudia por vez primera a raíz del evento de 1997-98 en el marco de los análisis y discusiones que llevaron a cabo los entes del conocimiento durante ese lapso. El Instituto Nacional de Canalizaciones evaluó el comportamien-

to de los niveles del río Orinoco, medidos en la estación Palúa ubicada en San Félix, en una serie histórica desde 1943, durante los años de ocurrencia del Fenómeno El Niño. Los análisis se presentaron para los cuatro últimos episodios. De ellos se concluye que en los años en que se presenta este evento con mayor intensidad, ha existido una reducción importante de los niveles del río, principalmente entre octubre y febrero.

La medición de la magnitud de los efectos generados por las variaciones climáticas de El Niño 1997-98 sobre el transporte fluvial, fue realizada a nivel de esa misma Estación Palúa en el canal de navegación del Río Orinoco, tomando en cuenta que esta estación es empleada como referencia para la autorización de calados. Debido al comportamiento de los niveles del Río Orinoco

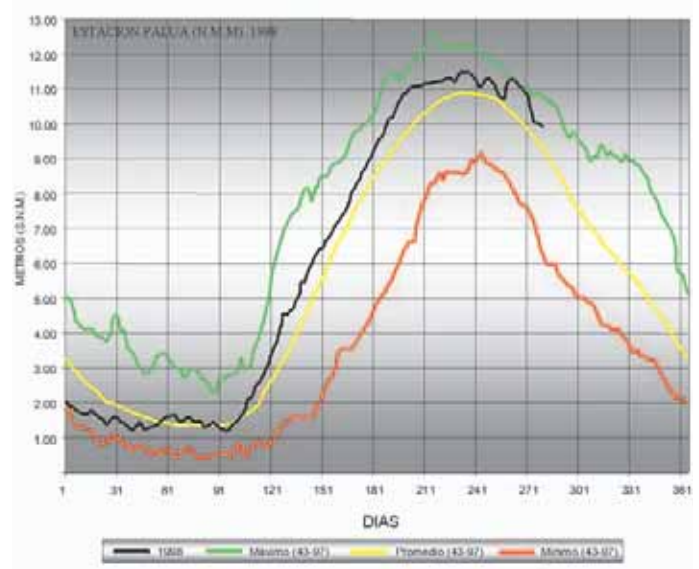
mostrados en las Figuras V.3.2-3 y V.3.2-4, la influencia del Fenómeno El Niño sobre los calados de dicho canal debió sucederse entre junio de 1997 y febrero de 1998. Sin embargo, debido a que el calado ha disminuido desde el año 1988 de manera significativa, se considera que es muy difícil establecer si éste fue consecuencia solamente de los impactos durante el año Niño o también de un inadecuado mantenimiento por falta de dragado.

**Figura V.3.2-3 Venezuela. Niveles del río Orinoco: estación Palúa. 1997**



Fuente: Instituto Nacional de Canalizaciones

**Figura V.3.2-4 Venezuela. Niveles del río Orinoco: estación Palúa. 1998**



Fuente: Instituto Nacional de Canalizaciones

Por las razones anteriores, las estimaciones del calado atribuible al Niño se hicieron sobre bases teóricas, tomando como punto de referencia el diseño del canal y los niveles de calado que corresponderían a situaciones apropiadas de mantenimiento, confrontándolo con los niveles del Río Orinoco ocurridos durante 1997-98. Se observa de estos

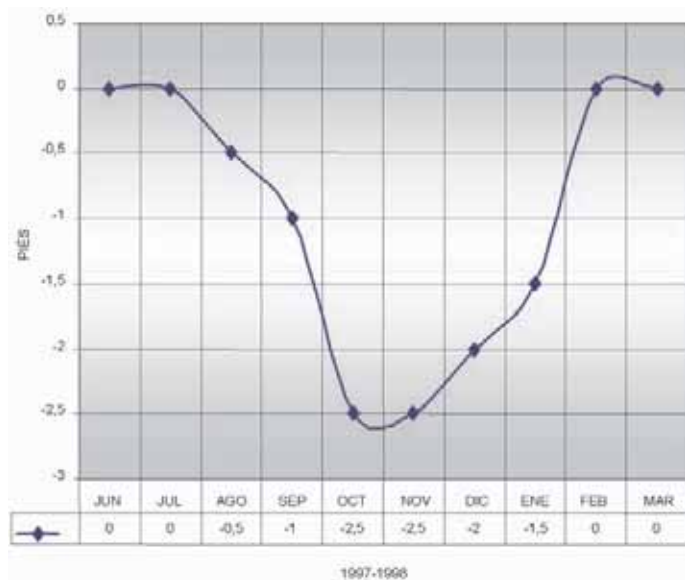
resultados, que pueden atribuirse a ese fenómeno climático reducciones del calado desde el mes de agosto de 1997 hasta enero de 1998. El Cuadro V.3.2-1 muestra las estimaciones mensuales según esta última metodología y la Figura V.3.2-5 las curvas de la disminución de calado en el río Orinoco de junio de 1997 a febrero de 1998.

**Cuadro V.3.2-1 Venezuela. Cálculo de la disminución del calado en el canal navegable del río Orinoco atribuible al Fenómeno El Niño 1997-98**

Mes	Nivel promedio mensual 1997-98 (m) (1)	Nivel promedio mensual histórico 1943-96 (m) (2)	Diferencia de niveles (1) - (2)		Calado promedio autorizado 1997-98 pies (3)	Calado promedio histórico autorizado 1961-96 pies(4)	Calado promedio teórico 1997-98 pies(5)	Calado promedio teórico 1943-96 pies(6)	Diferencia de calado pies (3)-(4)	Calado atribuible a El Niño pies (5)-(6)
			m	pies						
Jun.	6,74	7,11	-0,37	-1,21	35,00	38,77	40,0	40,0	-3,77	-0,00
Jul.	8,96	9,49	-0,53	-1,74	32,27	40,10	42,0	42,0	-4,83	-0,00
Ag.	10,02	10,75	-0,73	-2,39	35,81	40,71	42,5	43,0	-4,90	-0,50
Sept.	8,63	10,43	-1,80	-5,91	35,98	40,90	41,5	42,5	-4,92	-1,00
Oct.	5,99	8,58	-2,59	-8,50	35,58	40,29	39,0	41,5	-6,71	-2,50
Nov.	4,27	6,40	-2,13	-6,99	32,22	38,32	37,0	39,5	-6,10	-2,50
Dic.	3,08	4,45	-1,37	-4,49	29,73	35,82	35,0	37,0	-6,09	-2,00
En.	1,69	2,47	-0,78	-2,56	28,60	32,35	32,5	34,0	-3,75	-1,50
Feb.	1,35	1,63	-0,28	-0,92	29,43	31,56	32,0	32,0	-2,13	-0,00

Fuente: Instituto Nacional de Canalizaciones

**Figura V.3.2-5 Venezuela. Disminución del calado en el río Orinoco: período 1997-98**



Fuente: Instituto Nacional de Canalizaciones

### 3.3 DAÑOS GENERADOS Y SUS COSTOS

Los daños relacionados con el transporte fluvial por el Fenómeno El Niño 1997-98 son directos sobre las em-

presas usuarias de los canales de navegación. En efecto, al reducirse el calado de dicho canal, la empresa se ve precisada a reducir la carga en cada embarcación, lo que resulta en un mayor número de viajes con el consiguiente aumento en los costos de transporte por tonelada.

La empresa más afectada fue la CVG Ferrominera Orinoco C.A, la cual transporta sus productos mineros mediante embarcaciones que utilizan el río Orinoco hasta llevarlos a Puerto Ordaz para su exportación al exterior. Debido al tipo y peso de la carga que transporta, necesita barcos de gran calado, lo cual la hace susceptible a variaciones significativas en los niveles del río.

Las estimaciones realizadas, basadas en los mayores costos unitarios que resultan al descender el calado permisible en el río, permiten señalar que el daño total sufrido por el sector transporte en Venezuela, como consecuencia del Fenómeno El Niño, ascendieron a los 1.222 millones de bolívares, o su equivalente de 2,4 millones de dólares. Por tratarse de aumentos en los costos de transporte, los daños así estimados son de tipo indirecto solamente.

El Cuadro V.3.3-1 muestra los costos en este sector asociados al fenómeno.

**Cuadro V.3.3-1 Venezuela. Pérdidas del sector transporte fluvial originadas por el Fenómeno El Niño 1997-98**

Mes y año	Disminución del calado, en pies	Volumen exportado, toneladas	Mayor costo de transporte, millones de Bolívars
<b>Total</b>			<b>1.222,4</b>
Junio 1997	0	794.000	—
Julio	0	840.000	—
Agosto	0,5	755.000	56,2
Septiembre	1,0	1.011.000	151,0
Octubre	2,5	743.000	278,2
Noviembre	2,5	648.000	243,7
Diciembre	2,0	1.091.000	330,4
Enero 1998	1,5	708.000	162,9
Febrero	0	660.000	—

Fuente: Estimaciones CAF basadas en información oficial.

### 3.4 VULNERABILIDADES FÍSICAS EN EL SECTOR TRANSPORTE FLUVIAL FRENTE A EL NIÑO 1997-98

Frente a amenazas de sequía y de reducción de los niveles de agua del Río Orinoco, el sector de transporte fluvial muestra una serie de vulnerabilidades físicas para la prestación del servicio, lo que determina que las variaciones climáticas extremas que se producen en los períodos Niño se expresen finalmente en afectaciones al servicio y que las mismas no puedan ser contrarrestadas con antelación. Dichas vulnerabilidades están asociadas fundamentalmente a la poca capacidad de predicción de las posibles alteraciones de los niveles del río, debido al escaso conocimiento que se tiene de las relaciones clima-hidrología y de éstas con las posibles afectaciones a los usuarios. Debido a esta carencia, el Instituto Nacional de Canalizaciones, institución responsable del acondicionamiento y operación de los canales, soporta sus predicciones sobre hidrogramas del Río, tomando como base el comportamiento histórico de los niveles, y no sobre la relación precipitaciones-escorrentía-niveles de agua del Orinoco. Igualmente, sus planes de contingencia no contemplan situaciones de extrema afectación del Río Orinoco, como son las debidas a fenómenos climáticos como El Niño. Las vulnerabilidades que se han identificado y que tienen mayor relevancia para un adecuado manejo frente a las variaciones climáticas, están relacionadas con los diferentes eslabones de la cadena de efectos en el sector y son las siguientes:

#### a) Relacionadas con el conocimiento del comportamiento climático y pronósticos

- Carencia de un sistema de monitoreo y pronóstico de las variables hidroclimáticas en sitios comprensivos de toda la cuenca del Orinoco, y falta de acuerdos entre Colombia y Venezuela para esos fines.
- Carencia de un sistema de interconexión de los entes del sector con los organismos nacionales e internacionales monitores de los fenómenos climáticos que permita realizar seguimiento de las variables climáticas

del Río Orinoco en el área de los Canales de Navegación.

- Falta de un sistema nacional de alertas climáticas que permita adoptar a tiempo medidas preventivas que minimicen los efectos de los fenómenos climáticos.

#### b) Relacionadas con la cuenca

- Durante el evento se evidenció una debilidad en la consideración de la cuenca del Orinoco en su conjunto en el desarrollo del servicio de transporte fluvial. La debilidad se presenta en el deficiente monitoreo del nivel de sedimentos que aportan los principales ríos de sus más de 2.000 tributarios y su posible impacto en la disminución de los calados del canal de navegación.

#### c) Relacionadas con el conocimiento y características del cauce del río

- Falta de planificación para el control de las descargas de agua al río Orinoco, por parte de las empresas eléctricas que aprovechan ríos tributarios del mismo para fines hidroeléctricos, como es el caso de los sistemas hidroeléctricos del Caroní y Uribante-Caparo.
- Insuficientes estaciones hidrométricas y falta de una red automatizada hidroclimática que permitan monitorear el comportamiento de los niveles del Río en tiempo real a lo largo de los Canales de Navegación.
- Falta de modelos de simulación del comportamiento del río Orinoco tomando en cuenta no solamente su relevancia en la navegación nacional sino también su importancia como indicador relevante de las anomalías pluviométricas de escala continental al norte de Sudamérica y de Venezuela, debido a la extensa cobertura geográfica de esta cuenca, por lo que, según se indicó en el capítulo II de este estudio, ha venido siendo utilizado dentro de los modelos de interpretación del Fenómeno El Niño en la región.
- Falta de un modelo matemático para predecir en periodos mayores a tres (3) meses, los niveles del Río y los calados a autorizar.

#### **d) Relacionada con la infraestructura**

■ Falta de obras hidráulicas de regulación del río en el tramo Jobal-Matanzas, lo que dificulta las posibles acciones para regular los niveles y prolongar la navegabilidad cuando se presenta una anomalía climática.

#### **e) Relacionadas con la prestación del servicio**

■ Lenta capacidad de respuesta del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC) ante una contingencia climática, por la condición de organismo público.

■ El INC no dispone de capacidad instalada de dragado adicional para cubrir los requerimientos extraordinarios por eventos climáticos anormales.

#### **f) Relacionadas con el comportamiento del usuario y con la relación del INC frente a éstos**

■ El sector carece de un sistema de retroalimentación entre los usuarios del Canal y el INC, que permita conciliar las necesidades de los usuarios y las condiciones hidráulicas del Río Orinoco.

### **3.5 ACCIONES FISICAS EJECUTADAS DURANTE EL FEN 1997-98**

Debido a la carencia de un sistema de monitoreo y pronóstico de las variables hidroclimáticas, no fue posible tomar acciones preventivas antes de que los efectos del fenómeno afectaran directamente a los usuarios del Canal. Sin embargo, y basados en los métodos de trabajo del INC, al detectar éste la presencia del Fenómeno El Niño 97-98 y la tendencia del hidrograma del Río hacia valores históricos mínimos en los tres primeros meses de 1998, esta institución ajustó la programación del dragado y los pronósticos de niveles, considerando el hidrograma de niveles mínimos de la estación hidrométrica de Palúa. Esto implicó la necesidad de remover mayor volumen de sedimentos del Canal de Navegación de Matanzas-Boca Grande, y por consiguiente contratar dragado externo y trasladar una draga localizada en el Río San Juan. A pesar de esas medidas, hubo necesidad de autorizar calados menores a los programados en los meses de enero, febrero y marzo de 1998, para garantizar una navegación segura por el Canal Matanzas-Boca Grande.

### **3.6 POLITICAS PARA REDUCIR VULNERABILIDADES Y GARANTIZAR LA PRESTACION ADECUADA DEL SERVICIO EN SITUACIONES CLIMATICAS EXTREMAS**

A partir de la experiencia adquirida durante el Fenómeno El Niño 1997-98, el sector se percató de la alta vulnerabilidad frente a las amenazas climatológicas, especialmente cuando se presentan como sequía severa. La debilidad más relevante se identifica en la percepción del ámbito del servicio del sector solo en los tramos navegables del río y la no consideración de la cuenca en su conjunto. En este sentido, no se evalúa el impacto del aporte de los sedimentos y de la in-

fluencia de variación de los niveles y caudales de los ríos afluentes en el comportamiento del río Orinoco. Se puso en evidencia durante la ocurrencia del fenómeno la necesidad de contar con un modelo proactivo de evaluación del riesgo, que articule las variables climáticas y las hidrológicas.

Durante las discusiones en la ejecución del estudio se identificó un conjunto de políticas para reducir las vulnerabilidades y garantizar la prestación del servicio, a saber:

#### **a) Dirigidas a mejorar el conocimiento**

■ Garantizar la comunicación y conexión del INC con los entes nacionales e internacionales monitores de los fenómenos climáticos.

■ Evaluar y desarrollar la red hidroclimática de la cuenca del Orinoco perteneciente al MARN y otras instituciones, incorporando en ello las cuencas tributarias colombianas, para un enfoque más comprensivo de las necesidades de reforzamiento.

■ Desarrollar la red automatizada hidroclimática a lo largo del Río Orinoco en los sectores "El Jobal-Mantanzas" y "Matanzas-Boca Grande", que permita obtener en tiempo real las variables climáticas y las alturas del Río en dichos tramos.

Estas políticas pueden acelerarse dentro del proyecto VENEHMET y con el Proyecto "Sistema Automatizado de Recolección y Transmisión de Niveles del Río Orinoco, en el tramo Matanzas-Boca Grande" lo cual conlleva a que el Instituto Nacional de Canalizaciones inicie las gestiones administrativas para incorporarse al proyecto VENEHMET.

#### **b) Vinculadas a las cuencas**

■ Desarrollar programas de monitoreo de sedimentos de los ríos afluentes al Orinoco.

#### **c) Vinculadas a los ríos**

■ Desarrollar modelos de simulación para el comportamiento de la cuenca del Orinoco como conjunto.

■ Desarrollar modelos matemáticos para predecir los niveles del Río y los calados en lapsos mayores a tres (3) meses en el sector de transporte fluvial.

#### **d) Vinculadas a la calidad del servicio**

■ Incorporar, en el Plan de Contingencia de los Canales de Navegación, la contingencia por eventos climáticos anormales.

■ Desarrollar estudios para definir las políticas de uso integral del Río Orinoco en los sectores de los Canales de Navegación.

■ Impulsar el plan maestro para el desarrollo del eje Orinoco-Apure.

#### **e) Vinculada con la relación con los usuarios**

■ Impulsar mecanismos de retroalimentación entre los usuarios del Canal y el INC.

■ Preparar programas permanentes de información a los usuarios del servicio.



## 4. AGRICULTURA

### 4.1 RASGOS GENERALES DE LA AGRICULTURA VENEZOLANA

La agricultura fue el sector más afectado en Venezuela como consecuencia de las variabilidades climáticas asociadas al Fenómeno El Niño. El grado de afectación dependió de las características de la agricultura y ganadería en las regiones donde se presentaron los mayores rangos de variación climática.

En general, la agricultura venezolana se desarrolla en un ambiente físico-natural que limita el desarrollo de actividades intensivas en buena parte del territorio nacional. Solo el 4,04% de la superficie del país (3.700.000 ha) se destina a actividades agrícolas, de las cuales 1.400.000 ha corresponden a uso intensivo. Geográficamente, las tierras agrícolas se concentran en la región Centro-Occidental (55%), siguiéndole en importancia Los Andes y la Región Nororiental. La distribución ocurre en pequeñas áreas dispersas en valles ribereños, áreas de arenas marinas en las serranías central y oriental en extensiones planas recuperadas del sur del lago de Maracaibo y en los llanos occidentales (estado Portuguesa)

Las actividades pecuarias ocupan el 28,4% de la superficie del país (26 millones de hectáreas), de las cuales solo 2,6 millones se corresponden a usos intensivos (39% en el Zulia y 36% en la Región Centro-occidental). Más de la mitad de las áreas pecuarias se ubica en la región de los llanos centrales (37%) y en la de Guayana (17%), con características de explotación extensiva.

Existe una correspondencia entre la calidad de los suelos y el tipo de agricultura. Si bien es evidente también una variabilidad topográfica que afecta el desarrollo agrícola, son los factores climáticos los que inciden más en la agricultura que se ha establecido en los diferentes ambientes, debido a la dependencia de la precipitación.

La agricultura venezolana presenta así varias modalidades de explotación:

- Agricultura en la que se aprovecha el período de lluvias, con cosechas de invierno temporal, principalmente cereales anuales como maíz y sorgo.
- Agricultura de secano que aprovecha el agua acumulada en el subsuelo o utilizando riego complementario (algunas plantaciones de caña de azúcar, coco y cacao, y conucos laguneros).
- Agricultura de riego que aprovecha el agua almacenada (caña, hortalizas, cría intensiva, etc.). Este tipo de agricultura cubre apenas unas 400.000 has, localizadas principalmente en el Zulia (24%), región Centro-Occidental (25%) y central y capital (18%). En los andes y en los llanos centrales se cuenta con zonas de riego que representan un 25% de la superficie regada nacional.

Debido a la homogeneidad en la temperatura durante el año (variabilidad no mayor a 3°C en promedio), éste no es un factor climático normalmente limitante para el desarrollo agrícola en el país.

La agricultura se afecta más por variaciones en la precipitación, por el grado de mantenimiento de la humedad del suelo y por la periodicidad de las lluvias. En general el 70-90% de las lluvias cae entre mayo y Noviembre en todo el territorio nacional. La concentración de las lluvias influye significativamente en las inundaciones periódicas de las zonas planas, principalmente las del sur del Lago de Maracaibo, los llanos bajos del Orinoco y el Delta Amacuro.

Las irregularidades de la lluvia en las zonas áridas y semi-áridas así como en grandes extensiones de los llanos, afectan permanentemente la producción de ciertos renglones y la productividad ganadera. Un retraso o adelanto en las lluvias afecta las cosechas de secano; el comportamiento esporádico o persistente de las lluvias así como su escasez o abundancia durante el ciclo, inciden en el desarrollo biológico de las especies y en la rentabilidad.

### 4.2 ENCADENAMIENTO DE EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98 SOBRE LA AGRICULTURA

Durante la ocurrencia de El Niño 1997-98, no se llevó a cabo una evaluación de los daños que podían atribuirse a ese fenómeno. Sin embargo, a lo largo de este trabajo, la Fundación CIARA contribuyó a recabar, con visitas de campo, las anomalías que se observaron en los principales renglones de producción, con lo cual pudo estructurarse una visión de las afectaciones asociadas a las variaciones climáticas que caracterizaron ese período a nivel del territorio nacional. Debido a que dicha información fue preparada especialmente para este estudio, se ha considerado conveniente resguardar la memoria de esa información al nivel de detalle elaborado, a los fines de que pueda ser confrontado en un futuro, cuando se amplíe el conocimiento de la relación entre el Fenómeno El Niño y las anomalías del clima venezolano como efecto de aquel.

Tomando como base la información disponible se puede concluir sobre un posible encadenamiento de efectos del fenómeno climático con los indicadores productivos del sector agrícola, tomando en cuenta la marcada influencia que tienen en Venezuela estos cambios sobre el desempeño de la producción agropecuaria. A continuación se resumen los encadenamientos que derivaron de los análisis mencionados.

Durante 1997-98, las variaciones observadas en los patrones climáticos tuvieron influencia negativa sobre la producción agropecuaria. Según se ha indicado antes, no se conoce con certeza la forma de vinculación de la variabilidad climática con el Fenómeno El Niño en el caso específico de Venezue-

la. Sin embargo, los esfuerzos institucionales realizados durante el estudio<sup>1</sup> revelan cambios significativos en la magnitud y en los ciclos de precipitación, en la temperatura y en menor grado en la velocidad de los vientos, como variables que pudieran relacionarse con las afectaciones observadas en el sector agrícola.

Según se desprende de la Figura V.4.2-1, tres factores climáticos se constituyeron en amenazas para el sector agrícola: los déficit de precipitación, la variación en los ciclos de lluvia y las elevadas temperaturas.

**Los déficit hídricos** generaron una disminución de las lluvias en una serie de cuencas, principalmente en las regiones de occidente y Guayana, lo que produjo, por una parte, disminución del agua almacenada en el suelo, siendo ello notorio en las zonas de Lara y Yaracuy; a la vez que una disminución de las aguas de escorrentía en ríos que se utilizan como fuentes para riego como fue el caso de los ríos Yaracuy y Tocuyo. La consecuencia de estos efectos fue la reducción de los caudales así como de las aguas almacenadas en presas. Pero también se observó una disminución de los niveles freáticos de aguas subterráneas que alimentan sistemas de riego para la agricultura, o que alimentan los suelos bajo explotación, principalmente en Lara donde ya existe este tipo de problemas, lo cual se acentuó debido a la sequía. Varios productos que se cultivan bajo riego, como fue el caso de la caña de azúcar, se vieron afectados por este tipo de situaciones.

A lo anterior se adicionó la disminución de la lluvia para los cultivos de secano, lo que originó una reducción de la producción y de los rendimientos en ciertos productos, y en algunos casos, la pérdida total de las cosechas.

Reglones como el maíz en Guárico redujeron los rendimientos debido al déficit de precipitación, afectando el llenado de las mazorcas. En ese mismo estado muchas hectáreas fueron declaradas en pérdida completa como consecuencia de la sequía. Igual situación se observó en las zonas semiáridas de Lara, donde fueron notorios los efectos negativos de la sequía sobre los rendimientos y el área cosechada de la caña de azúcar, debido a reducción del agua subterránea para riego y de las aguas de embalses como Dos Cerritos, que surte a la Central El Tocuyo.

La ganadería recibió también impactos significativos como consecuencia de la sequía. Las zonas donde los productores solicitaron apoyo del gobierno nacional debido a lo que consideraron una emergencia, fueron: las regiones zuliana y falconiana, la región de Guayana y otras zonas de la región Centro-Occidental (Lara). En general, la mayor afectación

fue sobre los pastos y sobre su capacidad de sustentación, afectando la producción de leche y la de carne. En algunas zonas como el estado Bolívar, los efectos sobre la desnutrición y deshidratación de los animales fueron relevantes, redundando en algunos casos en el repunte de enfermedades por hematozoarios y parásitos gastrointestinales, causando graves pérdidas económicas a los productores agropecuarios. En las zonas semiáridas o áridas de Falcón y Lara, en las que existe un déficit crónico del recurso agua, el problema más acuciante, además del alimento forrajero, fue la falta de abrevaderos de agua para los animales y la reducción de este líquido en los existentes.

**La modificación del ciclo de lluvias**, con un inicio normal pero un retiro temprano de las mismas durante 1997 para las diferentes zonas productoras agrícolas, afectó las siembras de cultivos anuales tardíos, como en el caso del maíz, reduciendo los volúmenes de producción recolectada.

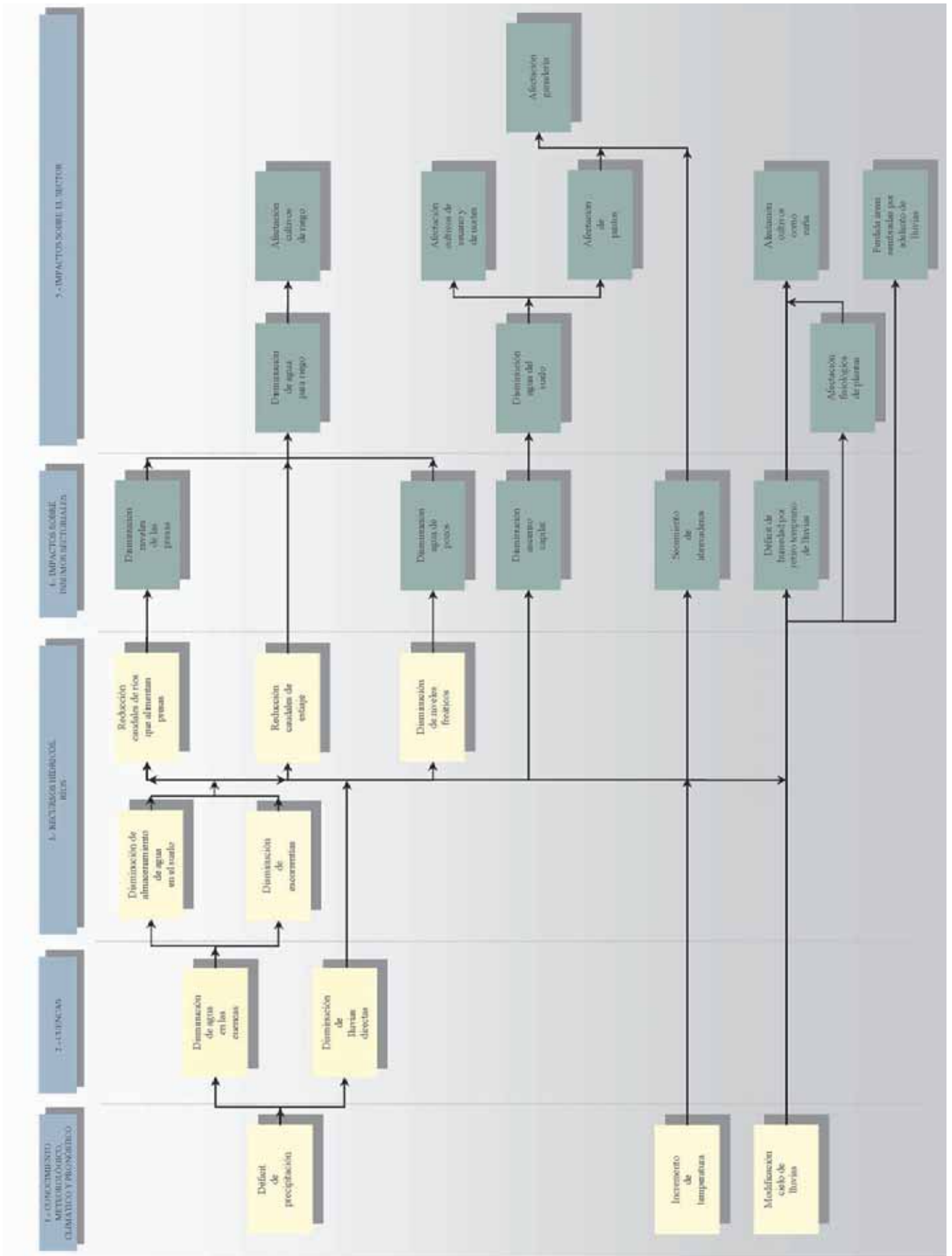
También tuvo influencia en los rendimientos, principalmente de la caña de azúcar, el **incremento inusual de temperatura**, desde septiembre de 1997 hasta febrero de 1998, período en el cual se presentaron temperaturas por encima de los promedios históricos, que en varias zonas rompieron los récord máximos. La región más afectada fue la Centro-Occidental (Central Carora), donde se constataron niveles de hasta 3°C por encima de las temperaturas diurnas promedio, generando el cierre estomático diurno con incidencia en la fotosíntesis y en los rendimientos de azúcar.

En los llanos occidentales (centrales Majaguas y Portuguesa) y en el valle del Río Yaracuy, la combinación de **retiro temprano de las lluvias** y de altas temperaturas, generó déficit marcado de humedad, lo que influyó sobre la producción global y en algunos casos sobre los rendimientos. En estos mismos llanos, así como en Yaracuy, otros cultivos que siguen en secuencia al maíz, como es el caso del sorgo, ajonjolí y frijol, mostraron pobres desarrollos como consecuencia de los dos factores anteriores, a lo cual se sumó la poca capacidad de almacenamiento de agua en la zona radicular por la presencia de capas endurecidas que restringen el ascenso capilar.

**El adelanto de las lluvias** en el año 1998, fue una característica de la etapa siguiente a la de El Niño. Ello originó la pérdida de áreas sembradas de maíz, principalmente en los llanos centrales (estado Guárico), la reducción de las áreas que debían cosecharse en ese lapso en los centrales Majaguas y Portuguesa debido al exceso de precipitación; y el retraso en la siembra en los llanos occidentales, dificultando el proceso de establecimiento.

<sup>1</sup> La Fundación para la Investigación de la Reforma Agraria (CIARA), realizó trabajos de campo y análisis de informes generados por distintas instituciones públicas y privadas (MARN, empresas productoras de semillas, institutos de investigación como FONAIAP, empresas fabricantes de harinas precocidas, centrales azucareros, etc.), con la finalidad de identificar los reales impactos del fenómeno en el sector agrícola.

Figura V.4.2-1 Encadenamientos de efectos de El Niño sobre el sector agricultura durante 1997-98



### 4.3 FOCALIZACION DE AFECTACIONES EN EL SECTOR AGRICOLA

La sequía de 1997, debida a disminuciones significativas de la precipitación histórica promedio en algunas áreas, afectó los sistemas de producción de las principales zonas agrícolas del país, pero con mayor incidencia en aquellas siembras ubicadas en las zonas semiáridas del norte de Venezuela, la región nororiental de estado Guárico, parte occidental de Anzoátegui y norte del estado Bolívar. Dentro de los cultivos afectados por la sequía se cuentan el maíz, sorgo y caña de azúcar. El arroz, debido al sistema de producción bajo riego por inundación, no fue afectado, y por el contrario, se observó un aumento en la productividad. El café sufrió los embates de las altas temperaturas, pero el inicio temprano de las lluvias favoreció una buena cosecha en 1998. Los impactos sobre la ganadería fueron relevantes en la zona occidental y sur del Lago de Maracaibo y en el estado Falcón.

La Figura V.4.3-1 muestra las zonas agrícolas principalmente afectadas. El Cuadro V.4.3-1 resume el tipo de renglones más impactados en cada caso, vinculado al problema que determinó su afectación.

Figura V.4.3-1 Venezuela. Zonas agrícolas afectadas durante 1997-98



Fuente Rodríguez Pedro, CIARA 1998. Elaborada para este estudio

Cuadro V.4.3-1 Venezuela. Principales zonas y renglones agrícolas afectados en el sector agrícola durante 1997-98

Estado	Impactos asociados a aguas superficiales Ríos	Impactos	Otros impactos
<b>Región Occidental</b>			
Zulia	Ríos Socuy y Cochiri regulados en los embalses Manuelote y Tulé	Reducción de agua de embalses para consumo humano con numerosas tomas ilegales para agricultura y ganadería. Cierre de tomas afectó sector agropecuario.	<b>Déficit hídrico</b> Ganadería y pastos: Disminución de leche y carne. Afectación alimento para animales. frutas y uvas: disminución del agua disponible para riego.
Falcón	Varios		<b>Déficit hídrico</b> Ganadería y pastos: Pastos secos, afectación alimentación ganado caprino y bovino. Abrevaderos secos.
Yaracuy	Río Yaracuy	Reducción de agua para riego afectando cultivos como caña y otros.	<b>Déficit hídrico, incremento de temperatura diurna, déficit de humedad, plagas</b> Caña: Afectación centrales Matilde, Santa Clara, Veroes. <b>Retiro temprano de lluvias</b>
Lara	Río Tocuyo	Disminución del nivel de agua embalsada en Dos Cerritos que riega caña que se arrima al central Tocuyo.	<b>Déficit hídrico, incremento de temperatura diurna, déficit de humedad, plagas</b> Caña: Afectación centrales Carora, Pastora, El Tocuyo, Turbio. Presencia de cogollero, reducción de fotosíntesis, disminución del área sembrada, afectación de riego. Ganadería: Afectación producción leche y carne.



**Cuadro V.4.3-1 Venezuela. Principales zonas y renglones agrícolas afectados en el sector agrícola durante 1997-98 (continuación)**

Estado	Impactos asociados a aguas superficiales		Otros impactos
	Ríos	Impactos	
Portuguesa			<p><b>Déficit hídrico, incremento de temperatura y déficit de humedad</b>                      Maíz: Retraso de siembras, presencia de cogollero y de Rhizoctonia afectan producción.                      Ajonjolí, sorgo y frijol: Reducción de rendimientos y de producción.  <b>Alta temperatura diurna y nocturna; reducción brusca lluvias final ciclo invierno</b>                      Caña: Reducción rendimientos por menor fotosíntesis, en central Guanare.                      Inicio temprano de lluvias                      Caña: 10% de superficie sin cosechar por adelanto de lluvias</p>
<b>Región de los Llanos</b>			
Anzoátegui			<p><b>Déficit hídrico</b>                      Maíz: Disminución de rendimientos y producción.</p>
Guárico			<p><b>Déficit hídrico</b>                      Maíz: disminución de producción, solo 1/3 de llenado de la mazorca. Afectación de siembra ciclo siguiente por poca capacidad crediticia para nuevas siembras.                      Sorgo: Baja de producción. Reducción áreas sembradas ciclo siguiente.</p>
Monagas			
Barinas			<p><b>Déficit hídrico</b>                      Maíz: Reducción área sembrada</p>
<b>Región Occidental</b>			
Bolívar			<p><b>Déficit hídrico</b>                      Maíz: Disminución de rendimientos y producción.                      Granos harinosos.                      Raíces y tubérculos, frutales, musaceas:                      Disminución de rendimientos y de producción.                      Ganadería y pastos: Disminución rendimientos de leche. Déficit de alimentos para animales.</p>

En términos del comportamiento de los renglones afectados, los impactos se focalizaron por zonas.

**a) Maíz**

El área total de maíz afectada por la sequía 1997 fue de 40.000 hectáreas, ubicadas en la región oriental del Guárico y occidental de Anzoátegui y unas 8.000 hectáreas en la zona de la Paragua (Bolívar), las cuales representaron aproximadamente 9,5% del total sembrado en el país para ese año.

Entre los ciclos de invierno 95-96 y 96-97 se observó una disminución de 128.000 TM de este producto a nivel nacio-

nal, lo que representó un 11,9% del total producido en el país (Ver Cuadro V.4.3-2). La mayor reducción se presentó tanto en Barinas, por la disminución del área sembrada, como en el Estado Guárico, a pesar del incremento de unas 30.000 hectáreas, debido a los elevados déficits hídricos ocurridos en esta entidad.

Según la información obtenida de diferentes fuentes, la sequía de 1997 afectó, además de los Municipios del Noreste del Estado Guárico, la región occidental del Estado Anzoátegui (a orillas del Río Unare), la zona de Urica y la región norte del Estado Bolívar.

**Cuadro V.4.3-2 Venezuela. Producción nacional de maíz. Período 1996 -97**

Estado	Cosecha (miles de toneladas)		Diferencia
	95/96	96/97	
Barinas	168,07	103,00	-65,07
Portuguesa	360,00	340,58	-19,42
Lara	18,00	10,00	-8,00
Yaracuy	57,00	48,80	-8,20
Cojedes	10,00	17,50	7,50
Guárico	310,00	263,03	-47,00
Aragua	21,00	22,00	-1,00
Anzoátegui	38,00	38,00	0,00
Monagas	31,24	41,00	-9,76
Bolívar	35,00	35,00	0,00
Apure	25,00	27,00	-2,00
Otros	7,00	6,00	1,00
<b>Total</b>	<b>1.080,31</b>	<b>952,18</b>	<b>-128,13</b>

Fuente: REMAVENCA.

En el *Estado Guárico*<sup>2</sup>, las siembras de ese año fueron afectadas por la sequía, especialmente en los sectores aledaños a Tucupido, Zaraza y Km 133, donde en promedio el maíz sólo llenó un tercio de la mazorca. En menor grado, aunque con síntomas visibles en las plantas, la sequía afectó también a los maíces de Las Mercedes, Chaguaramas e Infante.

Un efecto importante de las condiciones climáticas de ese año en el estado Guárico fue el adelanto de la cosecha. La producción de 1997 fue inferior a los años 91, 92 y 95, la cual fluctuó alrededor de 305.000 TM; pero a su vez fue superior a los años 93 y 94 con 200.000 y 240.000 TM, respectivamente.

En el sector oriental del Guárico, municipios Zaraza y Santa María de Ipire y en el occidental de Anzoátegui, municipios Aragua, Mc Gregor y Cajigal, el estimado de cosecha en Zaraza<sup>3</sup> indicaba para 1997 unas 100.000 TM con un promedio de 2.300 kg./ha, y lo real obtenido fue cercano a 82.000 TM, lo cual representa una disminución del 18%. Esta disminución fue mayor en los municipios Ribas, El Socorro y San José de Guaribe, con 24.968 toneladas, las cuales representan un 25,3% del total estimado para estos municipios.

En los Municipios Infante, Chaguaramas, Las Mercedes y Monagas, la producción pasó de 104.600 TM a unas 100.266 TM (4,1 %) lo que significa que, para el conjunto de estos 4 Municipios, la disminución fue muy poca. De ellos, la mayor afectación ocurrió en la zona de las Mercedes donde predominaban suelos muy arenosos. Sin embargo, el grado de afectación fue inferior al ocurrido en los municipios de la zona nororiental.

Una situación similar ocurrió en los municipios más occidentales del Estado Guárico (Miranda, Mellado y Roscio) y sur de Aragua (Urdaneta).

Según los datos de producción suministrados por REMAVENCA, para 1997 hubo una reducción de producción de 47.000 TM de maíz en ese estado, las cuales podrían ser atribuidas como pérdidas directas por la sequía. A esta cantidad deben adicionarse las pérdidas indirectas causadas por la reducción del área sembrada en 1998, estimada en unas 27.000 hectáreas, con una producción estimada de 55.200 TM, por lo cual la reducción de la producción fue de 102.200 TM, siendo esa la región donde ocurrió la mayor incidencia de este fenómeno natural sobre el cultivo de maíz en Venezuela.

Algunas instituciones a raíz del evento, realizaron estimaciones de pérdidas de cosecha en el Estado Guárico, entre ellas Palmaven (1997). Esta evaluó las siembras de maíz y sorgo durante el ciclo de invierno de 1997 (ver Cuadro V.4.3-3). La revisión, en maíz, cubrió 70.540 hectáreas, las cuales representaban el 46 % del total establecidas para 1997. De ellas, un 37,8% había sido sembrado en junio y el 56,8% en julio. Del total del área revisada, 46.079 hectáreas fueron declaradas en pérdida completa, representando un 30,1% del área sembrada y un 65% del área revisada. De estas últimas el 39% se sembró en junio y el 55% en julio. Las pérdidas también fueron analizadas de acuerdo a los estratos de los productores, resultando que el mayor porcentaje de área perdida con relación al área sembrada por estrato se encontró en los niveles inferiores, es decir, productores con menos de 50 ha.

De acuerdo a los entes financieros, un 73% de las pérdidas correspondían a productores financiados por las casas comerciales o con financiamiento propio. Sin embargo esta información pareciera estar sobreestimada, ya que independientemente de la época de siembra y de los sitios, las hectáreas perdidas sobrepasan el 60%, lo cual no concuerda con los registros de producción de la agroindustria, ni con los datos suministrados por informantes calificados.

<sup>2</sup> Ing. Edgar Jiménez, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez del CIARA.

<sup>3</sup> Ing. Reinaldo Gutierrez, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez.

**Cuadro V.4.3-3 Venezuela. Maíz: estimación de pérdidas totales en el estado Guárico en función de la distribución de las siembras por quincena. Ciclo de invierno de 1997**

Quincena	15-30/05	01-14/06	15-30/06	01-14/07	15-31/07	01-14/08	15-30/08	Total
Superficie sembrada (ha)	2.332	7.492	19.164	22.200	17.895	1.238	220	70.540
Superficie perdida (ha)	1.612	4.647	13.524	13.740	11.517	947	92	46.079
% superficie perdida	69	62	71	62	64	76	42	65
% Total	3	10	29	30	25	2	0	100
<b>Total sembrado</b>	<b>3,30</b>	<b>10,62</b>	<b>27,17</b>	<b>31,47</b>	<b>25,37</b>	<b>1,76</b>	<b>0,31</b>	<b>110</b>

Fuente: Palmaven, S.A. Valle de la Pascua.

En el *Estado Anzoátegui* también hubo afectaciones por sequía en el cultivo del maíz. La reducción de la producción de este renglón en los Municipios Aragua, Mc Gregor y Cajigal del occidente de ese estado fue de 6.000 TM, lo que representó un descenso en relación al año anterior de 15,8%. La producción también fue afectada en el Municipio Freites, en la zona agrícola aledaña a Urica, limítrofe con la región maicera del Estado Monagas. De acuerdo a información informal suministrada por la UEDA Anzoátegui<sup>4</sup>, la sequía afectó a 6.500 hectáreas de maíz en el Estado, ubicadas en los Municipios antes señalados.

En el Estado Barinas la reducción de producción total de ese rubro fue de 67.000 TM, debido a la disminución en el área de siembra más que a condiciones climáticas adversas.

En el Estado Bolívar, el MAC de ese entonces, realizó un estudio comparativo con base a un muestreo de productores en la zona de San Francisco-La Paragua del Municipio Raúl Leoni, en la cual se produce cerca del 80% de la producción del Estado. De acuerdo a ello, la extrema sequía disminuyó drásticamente los rendimientos del maíz, con pérdidas desde 20 a 98%. Es de destacar que las menores pérdidas ocurrieron en una parcela donde se utilizó la siembra directa sin labrar el terreno, lo que permitió una mayor retención de humedad en el suelo y el cultivo pudo soportar mejor la sequía de mediados de junio.

En el ciclo de lluvias de 1998 la superficie de siembras de maíz estimada por REMAVENCA en el ámbito nacional, fue de 318.000 hectáreas, con el mayor porcentaje en Portuguesa, Guárico, Barinas y Yaracuy. En términos generales, la distribución de las lluvias tuvo un comportamiento normal, permitiendo un adecuado desarrollo de las plantas en las diferentes zonas productoras, con excepción de aquellas realizadas en abril y principios de mayo afectadas por las altas precipitaciones. Para ese año (1998) se observó un descenso brusco en el área sembrada en el Estado Guárico, la cual pasó de 153.000 hectáreas en 1997 a solo 93.000 ha en 1998,

el valor más bajo de los últimos 13 años, lo cual se debió a las dificultades en la obtención de los créditos para las siembras y los altos intereses bancarios.

Las limitaciones más importantes para la región de los llanos occidentales en el ciclo de siembra de 1998 fueron las siguientes:

- ❑ Retraso en la siembra de maíz en algunas localidades, dificultando el proceso de establecimiento.
- ❑ Fuertes ataques de cogollero en las siembras de maíz y en menor grado en caña de azúcar, que ameritaron 3 a 4 aplicaciones de insecticidas. Dichos ataques no se presentaban con esa intensidad desde muchos años atrás.
- ❑ Cambios bruscos de temperatura y humedad que crearon condiciones favorables para el desarrollo del hongo *Rhizoctonia*, el cual afectó por sectores algunas siembras en los diferentes Municipios del Estado Portuguesa y algunos de Barinas.
- ❑ En el Estado Portuguesa los más bajos rendimientos estuvieron en las siembras de abril y en las del 15 de junio en adelante. En las siembras de abril, el desarrollo de las plantas se vio afectado por las altas precipitaciones que crearon déficit de oxígeno en el suelo, aunado a una alta nubosidad, especialmente en la época de floración cuando las plantas requieren de una alta luminosidad para una eficiente fotosíntesis<sup>5</sup>. Está demostrado que en los Llanos Occidentales, las siembras tardías no son propicias para lograr buenos rendimientos. Afortunadamente, el 85 % de las siembras se realizaron entre el 15 de mayo y el 15 de junio, de allí que la reducción de rendimientos estimada para esta región del país fue de un 10%, equivalente a unas 40.000 TM.
- ❑ Condiciones de alta humedad que provocaron un porcentaje importante de granos harinosos en los diferentes cultivos sembrados.
- ❑ En el Estado Barinas se estima que la producción fue cercana a 77.000 TM, lo que representa una disminución del

4 Ing. Rubén González, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez; Nefertiti Blanco, El Universal)

5 Samuel Cabrera, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez.

47% en relación con el año anterior, lo cual se debió a las condiciones climatológicas adversas en abril y mayo, que determinaron una reducción del área sembrada y aguachinamiento en los maíces que lograron sembrarse, causando una merma notable en los rendimientos. La insolación fue otro factor que influyó directamente en la baja de los rendimientos, ya que la continua nubosidad limitó el aprovechamiento de las horas luz<sup>6</sup>.

□ En el estado Yaracuy, por el contrario, las condiciones fueron más benignas, de allí que se hayan logrado excelentes rendimientos y muy buena calidad del grano.

□ En el Estado Guárico las mayores precipitaciones al inicio de la temporada de siembras, se presentaron en las zonas productoras localizadas hacia el oeste del Estado, tales como Cantagallo, San José de Tiznados y El Sombrero, las cuales retardaron el proceso de siembra. La distribución de lluvias

fue adecuada y se esperaban rendimientos muy superiores a los del año anterior. Como factor detrimental se menciona el ataque de cogollero, que requirió de 3 a 4 aplicaciones de insecticida para su control.

## b) Caña de Azúcar

Los mayores efectos de la sequía de 1997 sobre este renglón se reflejaron en una merma de 203.397 TM en caña molida, representando un 2,97% del total producido el año anterior y de 20.342 TM de azúcar o sea el 3,9%. La mayor reducción ocurrió en las zonas semiáridas de Lara y Valle Medio del Río Yaracuy. Destaca el efecto positivo de la mayor producción en la zona del Central Portuguesa.

Para analizar el efecto del clima en la producción de caña de azúcar se utilizaron los datos suministrados por los centrales del país, durante las zafras 96-97 y 97-98. (Cuadro V.4.3-4).

**Cuadro V.4.3-4 Venezuela. Análisis comparativo de la producción de caña de azúcar en los Centrales Azucareros de Venezuela. Zafra 1996-97 y 1997-98**

Centrales	Toneladas de caña molida			Toneladas de azúcar producida		
	Zafra 96/97	Zafra 97/98	Diferencia	Zafra 96/97	Zafra 97/98	Diferencia
Carora	306.753	319.600	12.847	27.575	24.321	-3.254
Cumanacoa	110.083	130.877	20.794	7.827	11.727	3.900
El Palmar	1.032.865	1.032.383	-481	92.958	96.160	2.228
Guanare	358.979	311.440	-47.539	25.930	27.148	1.218
Las Majaguas	251.121	300.001	48.880	18.131	22.770	4.639
La Pastora	908.000	845.000	-63.000	9.073	65.572	-16.420
Matilde	132.651	87.322	-45.329	9.073	6.007	-3.066
Portuguesa	911.646	935.421	23.775	77.855	77.247	-608
Río Turbio	941.319	884.634	-56.685	76.341	74.845	-1.496
Santa Clara	473.976	400.024	-73.952	32.547	29.963	-2.584
Tocuyo	280.000	256.000	-24.000	25.200	20.480	-4.720
Tolimán	588.268	613.432	25.164	43.650	45.701	2.051
Venezuela	403.359	393.972	-9.387	25.210	23.362	-1.847
Veroes	144.483	130.000	-14.483	9.521	8.840	-681
<b>Total</b>	<b>6.843.503</b>	<b>6.640.106</b>	<b>-203.397</b>	<b>553.810</b>	<b>534.143</b>	<b>-19.667</b>

Fuente: ATAVE

En las zonas semiáridas del Estado Lara, durante 1997 se presentaron efectos negativos de la sequía en la producción de caña y azúcar. En esas zonas la producción depende de las disponibilidades de agua para riego, ya que las precipitaciones normales no son suficientes para lograr adecuados rendimientos.

En el Central Pastora, de 908.000 TM de caña obtenidas en 1997 se pasó a 845.000 TM en el 98, significando una disminución de 93 a 85 TM/ha (6,9%). En grados de

azúcar, la disminución fue de 9,03 a 7,76 grados, lo cual significó una baja de 16.420 TM, equivalente al 20%. Por la gran sequía y alta demanda evaporativa del ambiente, se incrementaron los costos de electricidad y de los jornales de riego, y como consecuencia de ello los costos de producción en plantilla, los cuales pasaron de 1.600.000 a 2.100.000 Bs/ha y en la soca de 900.000 a 1.600.000 Bs/ha. La plantilla representa cerca del 25% de la superficie total sembrada<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Ing. Edgar Sánchez, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez.

<sup>7</sup> Ing. L. Silva, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez.



En el Central El Tocuyo, la producción de caña pasó de 280.000 TM a 256.000 TM, mientras que la producción por hectárea disminuyó de 79,8 TM a 73,0 TM. El área de influencia del central es de alrededor de unas 3.300 hectáreas y como fuente de agua depende de la presa Dos Cerritos diseñada para entregar a los usuarios 3 m<sup>3</sup>/seg. Debido a la sequía, el suministro para estos fines pasó de 0,7 a 0,3 m<sup>3</sup>/seg, por lo que la disponibilidad de agua fue insignificante. Lo anterior repercutió en una baja en la producción, especialmente en el sector campesino, que de 400 hectáreas perdió el 50%<sup>8</sup>.

En el Central Carora, desde 1995 hasta 1997 se había logrado un aumento creciente en el número de hectáreas cosechadas, en el tonelaje de caña molida y en el tonelaje de azúcar, con valores de rendimiento en azúcar entre 8,3 y 8,6%. Sin embargo, en la última zafra correspondiente al período de El Niño, se produjo una disminución de 1254 toneladas de azúcar lo que representa el 4,5% de la zafra anterior, expresado en una disminución en el rendimiento en azúcar que pasó de 8,99% a 7,61%, a pesar de haberse incrementado la superficie de siembra en 766 hectáreas<sup>9</sup>.

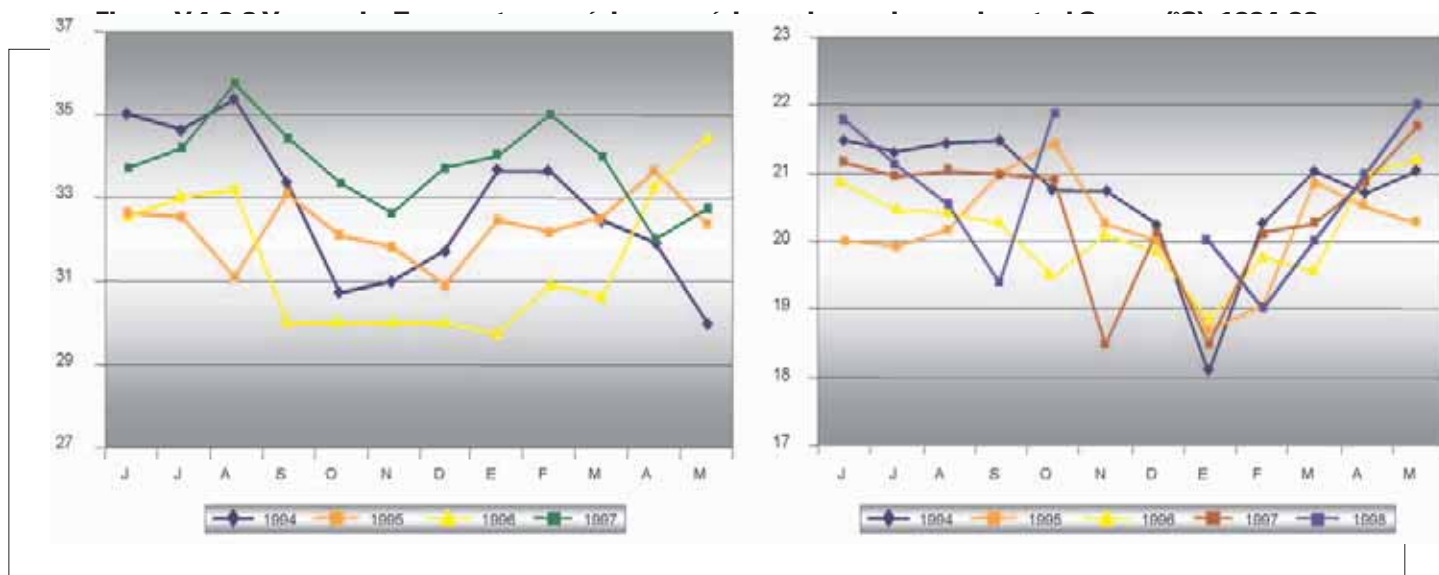
**Cuadro V.4.3-5 Venezuela. Producción de caña molida y de azúcar en el Central Carora. 1994-98**

Zafra	Superficie cosechada (has)	Toneladas		Rendimiento (%)
		Caña molida	Azúcar	
93-94	3.557,32	218.811,17	18.016,327	8,23
94-95	2.794,53	174.650,36	14.961,250	8,56
95-96	3.322,97	306.598,03	25.327,620	8,26
96-97	3.803,88	306.752,47	27.575,248	8,99
97-98	4.570,50	319.600,28	24.320,865	7,61

Fuente: Victor Lossio. Central Carora.

La disminución en la producción de caña y azúcar es atribuida a las altas temperaturas diurnas observadas desde agosto de 1997 hasta marzo de 1998, las cuales fueron superiores a la de años anteriores y se mantuvieron por encima de los 33 °C,

particularmente en agosto y febrero con valores cercanos a los 35 °C. Por lo general, por encima de los 32 °C, ocurre cierre estomático diurno en muchas especies, disminuyendo la fotosíntesis.



Fuente: Rodríguez, Pedro Juan, "Impacto de El Niño sobre zonas agrícolas en Venezuela", 1999. Preparado para este estudio.

<sup>8</sup> Ing. Federico Lagarde, comunicación personal a Ing. Pedro Juan Rodríguez.

<sup>9</sup> Fuente: Rodríguez, Pedro Juan, "Impacto de El Niño sobre zonas agrícolas en Venezuela". Preparado para este estudio.

Con relación a las temperaturas nocturnas, estas permanecieron por debajo de los 22° C, particularmente desde noviembre de 1997 a marzo de 1998, con valores inferiores a 20,5° C, por lo que la respiración nocturna durante este período fue más benigna que en los meses precedentes, afectándose poco la fotosíntesis neta. Esta baja en la producción fue minimizada por la aplicación de riego, especialmente en las zonas con riego por goteo.

En el central Río Turbio la disminución en la producción fue de 56.685 TM de caña y de 1.496 TM de azúcar, fundamentalmente por la reducción del área sembrada de 15.180 hectáreas a 12.362 hectáreas.

En zonas con mayor cantidad de lluvias, como los Llanos occidentales y el Valle del Río Yaracuy, también disminuyeron los rendimientos en caña y azúcar como consecuencia del retiro temprano de las lluvias y las altas temperaturas, que provocaron déficit marcados de humedad. En estas zonas, si bien es cierto que se produjo menos tonelaje en azúcar por la disminución en la producción de caña, el rendimiento se mantuvo o sufrió un incremento.

El efecto negativo de las condiciones ambientales se vio favorecido también en algunos centrales por la poca utilización del riego por parte de los productores de estas regiones. En este sentido, las centrales ubicadas en el Estado Portuguesa cuentan con abundantes recursos de aguas superficiales y subterráneas (Portuguesa Tolimán), disponiendo de pozos profundos, frecuentemente de caudales superiores a 100 litros/seg; o de infraestructura de regadío de gran envergadura (Las Majaguas y Río Guanare). Sin embargo, por lo general los productores utilizan solo de 3 a 4 riegos en la temporada seca, con excepción de las 4.000 hectáreas manejadas por la Agropecuaria El Retorno, que aplica de 12 a 14 riegos por temporada, con una adecuada tecnología en el manejo del agua. En los centrales ubicados en la región del estado Yaracuy, los recursos hídricos son más escasos y los pozos por lo general no superan los 40 litros por segundo, y gran parte de las áreas sembradas se desarrollan con muy pocos riegos o solamente con agua de lluvia.

En el central Guanare ocurrió una disminución de 47.539 TM de caña molida, pero se observó un incremento en el azúcar producido de 1213 TM, como consecuencia de un aumento en el rendimiento que pasó de 7,22% en 1997 a 8,17% en la zafra de 1998, valores semejantes a los reportados en las cañas del Central Portuguesa.

En el Estado Yaracuy, Central Santa Clara, la reducción de la caña molida fue de 73.952 TM y de 2.584 TM en el azúcar, a pesar de que el rendimiento en azúcar aumentó de 6,86% a 7,48. Una reducción también importante ocurrió en el central Matilde con 45.329 TM de caña y 3.066 TM en azúcar.

En Acarigua, Estado Portuguesa, el aumento de la producción en los centrales Majaguas y Portuguesa fue debido a un incremento en el área sembrada, especialmente por la incorporación de nuevas fincas particulares; sin embargo, se produjo una disminución en la producción de azúcar. Para analizar con más detalle este aspecto, se seleccionaron las 18 fincas adscritas a la Agropecuaria “El Retorno”, de la organización del Central Portuguesa, con un área total de 4.100 hectáreas, es decir un 33% del total (ver Cuadro V.4.3-6). En la zafra 1997-98 la producción sufrió un aumento por la incorporación de 500 nuevas hectáreas, pero el rendimiento por unidad de superficie pasó de 77,3 a 71,6 toneladas de caña. También se observó una leve disminución en el rendimiento del azúcar/ha. Esta merma en la producción es atribuida al incremento en la tasa respiratoria y a una disminución de la fotosíntesis por las altas temperaturas diurnas y nocturnas, así como a la brusca reducción de las precipitaciones al final del ciclo de invierno. Por otra parte, la temporada de lluvia del año 1998 comenzó muy temprano, quedando aproximadamente un 10 % del área sembrada, sin cosechar. En la zona donde laboran particulares del central Portuguesa, también quedaron 1.190 hectáreas sin cosechar por efecto de las lluvias, las cuales representan unas 93.000 TM. El total de hectáreas de caña que fue diferido en el área de influencia del Central Portuguesa, alcanzó a 1.512 (12,1% del total).

**Cuadro V.4.3-6 Venezuela. Producción de caña y azúcar en 18 fincas adscritas a La Agropecuaria El Retorno. Píritu, Estado Portuguesa.**

Zafra	Superficie (ha)		Producción caña		Producción azúcar	
	Sembrada	Cosechada	Total	Ton/ha	Total	Ton/ha
1996-97	3.964	4.112	377.750	77,27	25.576	8,33
1997-98	4.514	4.192	300.322	71,64	23.529	8,18

Fuente: ATAVE.

Por el contrario, la zafra 97-98 en el Central El Palmar, ubicado en la región central del país, muestra una gran estabilidad en la producción de caña, a pesar de la disminución drástica de las precipitaciones en el año 97. En ese Central se

cosecharon 12.230 hectáreas en la zona central de Aragua, San José de Tiznados (Estado Guárico), norte este y sur del Estado Carabobo, Las Vegas y Cojeditos (Estado Cojedes), con un total de 1.032.382 TM de caña molida, ubicándose

como la cuarta zafra en cuanto a mayor tonelaje de caña molida y la sexta zafra por encima del millón de toneladas. En cuanto a la producción de azúcar se batió el récord con 95.160 TM, el valor más alto de los últimos 26 años y el rendimiento en azúcar fue de 9,22%, el mayor de las últimas 21 zafras. El rendimiento semanal mostró que en la zafra 96-97 hubo 11 semanas con rendimiento por encima de 9% y en la zafra 97-98, 21 semanas con rendimientos por encima de ese porcentaje.

Para la zafra de 1999 se espera una mejora en la producción debido a que la precipitación de ese año ha sido la mayor de los últimos cinco. Hasta el 30 de junio se había registrado un 44% del total de lluvia respecto a lo ocurrido en 1996 y un 68% del correspondiente a 1997. Por otra parte, la captación de crecientes a través de los diques de derivación en los ríos Aragua y Turmero ha sido la mayor de los últimos años, lo cual ha permitido asegurar el agua para el riego de las cañas en la zafra 98-99, ya que las presas Zuata y Taguaiguay tenían almacenado para esa fecha, el 80 y 57% de sus capacidades, respectivamente. Los incrementos en los volúmenes captados en las presas en los dos últimos años obedecen a la participación de los cañicultores en el manejo de los embalses y en la distribución del agua de riego. Para inicios de noviembre se constituyó una empresa para la operación y mantenimiento de los sistemas de riego Zuata y Taguaiguay, bajo la responsabilidad total de los cañicultores.

### c) Café

A principios de 1998 se comentó sobre el efecto de las altas temperaturas a nivel nacional en las siembras de café, y se temía una reducción importante en los rendimientos. Afortunadamente, a partir de febrero, la entrada de un frente frío produjo lluvias que mitigaron las temperaturas y cierta humedad que permitió que las siembras se recuperaran. Posteriormente, la entrada de las lluvias a principios de abril propició excelentes floraciones, lo que se revirtió entonces en una expectativa de alta producción esperada para el ciclo de 1998.

### d) Arroz

El área de siembra de este cultivo, así como la producción ha presentado un incremento sostenido entre 1993 y 1996, de 163.000 hectáreas y 740.650 toneladas respectivamente (que cubren invierno y verano), para un total de unas 157.000 ha entre los Estados Guárico, Portuguesa, Cojedes y Barinas. El estado más productor es Portuguesa que totaliza 81.000 ha. y Guárico 58.000 ha.

En el Estado Guárico el arroz se siembra en el occidente de la entidad, concentrándose en el Sistema de Riego del mismo nombre (Río Guárico). Estas siembras no estuvieron

afectadas por la estación seca dado el hecho de disponer de agua. La superficie cosechada entre 1996 y 1997 se incrementó en más de 2.000 ha. para cubrir 57.000 ha. Y la producción aumentó de 260.040 TM en 1996 hasta 308.401 TM en 1997, con un incremento en la producción por hectárea de 4,69 a 5,41 TM. En la siembra de verano de 1998, el rendimiento disminuyó en unos 500 kg/ha, ciclo donde se presentaron ataques importantes del virus de la hoja blanca, transmitido por sogata.

### e) Sorgo

La producción total de este renglón disminuyó 15.324 toneladas en 1997, a pesar de que la superficie de siembra sufrió un incremento de 84.009 hectáreas.

La sequía de 1997 en el Estado Guárico, afectó las siembras de este cereal ubicadas en la región oriental de la entidad. Sin embargo, no fue posible obtener estadísticas confiables sobre la superficie real afectada, que permitieran determinar las pérdidas sufridas por los productores de estas zonas.

### f) Otros cultivos

En la región de los Llanos Occidentales, el efecto de la disminución de las precipitaciones a finales de la temporada de lluvias y las altas temperaturas, determinó un pobre desarrollo de los cultivos que siguen al maíz, tales como el ajonjolí, sorgo y el frijol. Las condiciones climáticas adversas y la poca capacidad de almacenamiento de agua en la zona radicular por la presencia de capas endurecidas, que en algunas localidades restringe el ascenso capilar, se aunaron para influir en el bajo rendimiento de los cultivos.

En el Valle Medio del Río Yaracuy, los déficit de humedad a finales de año también afectaron los cultivos subsiguientes al maíz y se presentó escasez de agua para suplir las demandas de la población.

En el Estado Bolívar, los principales rubros agrícolas (raíces y tubérculos, frutales, musáceas, entre otros), sufrieron un déficit hídrico como consecuencia de la sequía<sup>10</sup>. A diferencia de lo ocurrido con el maíz y otros cultivos, los renglones tradicionales como algodón, patilla, melón y frijol que se siembran en las vegas del Río Orinoco, aumentaron la superficie de siembra, como consecuencia de haber emergido un número considerable de islas aptas para ser sembradas<sup>11</sup>.

### g) Ganadería

A principios del año 1998 diferentes entidades solicitaron al Gobierno Nacional apoyo para el desarrollo de planes de contingencia, con el objeto de disponer de recursos para mitigar los efectos de El Niño sobre la producción de algunos rubros.

10 MAC, 1998.

11 Información del personal Técnico del VI Censo Agrícola.

A principios de enero de 1998, según un comunicado del mes de enero de ese mismo año, la Asociación de Ganaderos de la Cuenca del Lago (FENALAGO) en el estado Zulia, conjuntamente con representantes del Ministerio de Agricultura y Cría, Universidad del Zulia, Planimara, Corpozulia, Fonaiaip y Fondo de Crédito Agropecuario, emitieron un comunicado donde solicitaban la promulgación de un decreto de emergencia, debido a la grave situación que estaba atravesando el sector agrícola del Zulia, producto de las incidencias del Fenómeno de El Niño. Se señala la presencia de un verano inclemente que produjo el desmejoramiento de los pastos y de su capacidad de sustentación, con la consiguiente disminución de la producción láctea y de carne. Para solventar la situación, solicitaron un crédito por 40 millardos de bolívares, así como reducción de un 50% de las tarifas eléctricas, para abaratar los costos del riego.

La Gobernación de Bolívar también solicitó insumos para sobrellevar durante un período de 90 días, el déficit de alimento de unos 300.000 animales en estado crítico, para lo cual requerían 1.998 millones de bolívares. En esta región del país, la sequía determinó una disminución de la producción de leche por animal de 5,5-6,0 litros a 3,0 litros<sup>12</sup>.

#### **4.4 VULNERABILIDADES FISICAS EN EL SECTOR AGRICOLA FRENTE AL FENOMENO EL NIÑO 1997-98**

De los encadenamientos de efectos relacionados con la variabilidad climática que caracterizó a Venezuela durante 1997-98, se identifican las principales vulnerabilidades del sector agrícola frente a ese tipo de eventos:

##### **a) Vulnerabilidad asociada al conocimiento del fenómeno y a su pronóstico regionalizado**

Más que ningún otro sector, los resultados de la producción agrícola están relacionados con las condiciones climáticas y su estabilidad, sobre todo considerando la elevada proporción de agricultura de secano que se produce en el país. Existen en Venezuela debilidades para incorporar el conocimiento del clima en las prácticas agrícolas, a saber:

- No existe un manejo regular de datos climáticos orientados a los requerimientos del sector agrícola. FONAIAP que normalmente daba respuesta a estos requerimientos ofreciendo una data relacionada con las zonas productoras del país y con variables necesarias para la agricultura (precipitación y ciclos de las mismas, temperatura, evapotranspiración, insolación, vientos, etc), ha venido perdiendo esta capacidad, por lo que mucha de esa información no se produce en la actualidad.
- Las diferentes fuentes generadoras de información no se complementan entre si. Si bien Venezuela cuenta con nume-

rosas instituciones que registran información climática en diferentes partes del territorio nacional, no se ha logrado hasta ahora la complementación de todas estas fuentes para generar una información más completa, debido a que no cuentan con una plataforma que permita esta integración. Lo anterior ha sido retomado más recientemente con el proyecto VENEHMET.

- No se cuenta con información periódica desagregada a nivel territorial. Según se ha indicado en el Capítulo I de este estudio, muchas estaciones que formaban parte de la red general hidroclimática en el país han sido discontinuadas o generan información incompleta o poco confiable, lo que ha significado que muchas zonas agrícolas o con potencial para ello, no dispongan de información requerida para orientar las decisiones de producción o para establecer pronósticos relacionados con la producción, con el clima y con las relaciones entre ambos. Por otra parte, la data existente no es oportuna y generalmente el acceso a la misma es difícil para los niveles territoriales.

- No se cuenta con información a tiempo real. Esta deficiencia es indicativa del poco uso que se puede hacer de la información para la toma de decisiones durante los ciclos de cultivo, la entrada y salida de las lluvias; y en el caso de anomalías climáticas, del desarrollo de los eventos para su consideración a nivel de las explotaciones o del estado para apoyar a los productores en la reducción de los riesgos.

- No existen registros representativos en todo el territorio nacional, lo que es fundamental para la adecuación de los desarrollos agrícolas en cada uno de ellos. Dentro del tema de las afectaciones climáticas como las del Fenómeno El Niño, lo anterior ha impedido la realización de análisis más profundos de las posibles afectaciones en las diversas partes del territorio nacional con mayor nivel de detalle. Esta vulnerabilidad también impide la toma de decisiones a nivel espacial cuando se trata de eventos que impactan parte del territorio nacional.

##### **b) Vulnerabilidad en las cuencas**

- Muchas cuencas presentan alto grado de intervención, principalmente por actividades agrícolas, lo que ha originado la reducción drástica de muchos ríos en pocos años. En este sentido, la agricultura ha jugado un papel relevante en el nivel de intervención de las cuencas considerándose que constituye la principal actividad de deforestación de grandes extensiones de tierra, a lo cual se une la práctica de la quema en el manejo de las mismas y los procesos de contaminación por químicos. Todo ello redonda en un riesgo permanente de pérdida del recurso suelo, esencial para la sostenibilidad de la producción, y explica, durante El Niño 1997-98, la reducción drástica que pre-

<sup>12</sup> Dalva. Sequías. CVG.



sentaron varias fuentes de agua para riego como fue el caso de Dos Cerritos y del río Tocuyo.

- El manejo de las cuencas es inadecuado, debido a mecanización no acorde con las condiciones tropicales. Esta y otras prácticas han contribuido al deterioro de los suelos y a la reducción de zonas de primera calidad. Se ha señalado la existencia de capas compactadas por mecanización en el estado Lara y en otras zonas, lo que contribuyó durante la sequía a exacerbar la crisis en algunos renglones.

- Poco conocimiento de la situación actual de uso y manejo de los suelos frente a variaciones climáticas. De presentarse un fenómeno climático fuerte como El Niño es fundamental para el sector agrícola conocer como podrían impactarse los suelos y que zonas serían más susceptibles de afectación.

### **c) Vulnerabilidad asociada a los ríos**

- Poca información disponible sobre registros históricos periódicos de caudales como base para pronósticos preventivos. Ello impide predecir los posibles riesgos por reducción de fuentes de agua frente a eventos climáticos extremos con sequía y poder tomar las decisiones oportunas. Muchas de las situaciones que se presentaron durante El Niño 1997-98 derivaron de la reducción de caudales de varios de los ríos alimentadores de las presas para riego. Sin embargo, la falta de registros periódicos de los caudales explica el poco conocimiento que se tiene actualmente en Venezuela del comportamiento de los ríos frente a variaciones del clima.

- Poco conocimiento de los potenciales actuales de agua subterránea. Esta debilidad impide contar con posibles fuentes alternas en los momentos de la contingencia, a la vez que manejar opciones alternas para abastecimiento de agua para riego bajo ese tipo de situaciones.

### **d) Vulnerabilidad de las fuentes de agua**

- Conflictos de uso en embalses que también abastecen a la población. Esta situación se presentó en varias presas que tienen usos múltiples como fue el caso de Dos Cerritos y del sistema Tulé-Maracaibo-El Tablazo.

- Algunos cultivos de riego se surten de sistemas por derivación con la vulnerabilidad intrínseca de los mismos frente a variaciones climáticas.

- En zonas áridas (por ejemplo Lara), existe un manejo inadecuado de los acuíferos lo que ha llevado a su sobre explotación y agotamiento.

- Fuerte escasez de fuentes de abastecimiento de agua (abrevaderos), para alimentación animal en zonas áridas.

- Poco uso de variedades adaptables a condiciones de variabilidad climática, que soporten las fluctuaciones de precipitación y las sequías extremas.

### **e) Vulnerabilidad en la capacidad de respuesta del sector frente a las contingencias**

- Si bien existe disponibilidad de variedades de cultivos y opciones de prácticas agrícolas adaptadas a diversas situaciones climáticas, éstas no han sido sistematizadas para su uso, ni están disponibles en la práctica por la ausencia de una política orientada a ponerla a disposición de los productores.

- No existe una política clara para el manejo de agricultura de secano, riego, zonas áridas, zonas críticas, etc., lo que impide que los agricultores tengan orientación sobre las posibles soluciones para enfrentar situaciones de variabilidad climática extrema.

- No existen estudios de vulnerabilidad y riesgo frente a eventos climáticos en el sector agrícola.

- Existen trabas estructurales en el sector agrícola que limitan las respuestas productivas de manera oportuna, como son la tenencia de la tierra y las trabas para el aprovechamiento de los sistemas de riego.

### **f) Vulnerabilidad de los usuarios y del apoyo a los mismos**

- Predominio de prácticas de agricultura de secano, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a variaciones climáticas.

- No existe cultura preventiva ni de sostenibilidad a nivel de la mayoría de los agricultores.

- Los programas de asistencia técnica sólo están dirigidos a los pequeños productores y no cubren todo el país. Dicha asistencia debe incorporar la prevención. Existe muy poco apoyo estatal en asistencia técnica y otros mecanismos.

## **4.5 LECCIONES APRENDIDAS Y LINEAS DE POLITICA PARA REDUCIR VULNERABILIDADES**

El Fenómeno El Niño 1997-98 y los posteriores análisis que se llevaron a cabo para evaluar el posible impacto socioeconómico del mismo sobre la agricultura, ha dejado para el sector experiencias y lecciones de gran importancia para enfrentar futuros eventos asociados a este fenómeno. Ha quedado evidenciado que la explotación agrícola en el país continúa siendo en Venezuela altamente dependiente de las condiciones climáticas, fundamentalmente basada en agricultura de secano. Por otra parte, el sector se ve permanentemente sometido a variaciones climáticas con extrema precipitación o intensas sequías de manera periódica, y el país no ha desarrollado una capacidad técnica para manejar con eficiencia ese tipo de situaciones.

Frente a eventos recurrentes como es el caso de El Niño, el país tampoco ha clarificado hasta donde ese fenómeno tiene influencia sobre el clima y a través de qué mecanismos ocu-

re esa influencia, y si esos episodios forman parte de la variabilidad climática cíclica en la que está inserto el país.

Todo lo anterior se enfrenta a vulnerabilidades del sector agrícola que dificultan el control de las situaciones de riesgo, a la vez que exacerban el nivel de los impactos en las zonas y renglones de mayor susceptibilidad y dependencia de las condiciones climáticas.

Tomando como base esas grandes lecciones, se han identificado a lo largo de este estudio, políticas orientadas a reducir las principales vulnerabilidades mencionadas, a saber:

#### **a) Políticas para mejorar el conocimiento de la relación El Niño-Clima-Impacto sobre la agricultura y otros**

- Establecimiento de un sistema de información para el sector agrícola, oportuno, confiable y accesible a diferentes usuarios, que oriente los procesos recomendables frente a cada situación.
- Profundizar el conocimiento que oriente la zonificación de cultivos y las prácticas de manejo adecuado frente a las variaciones climáticas.
- Fortalecer la capacidad de pronósticos climáticos y de efectos socioeconómicos esperables en el sector agrícola.
- Desarrollar una política para ofrecer opciones de manejo y de variedades disponibles, considerando las variabilidades climáticas que tipifican a Venezuela (apoyo a la generación de cultivares generados y adaptados al país).
- Realizar estudios de vulnerabilidades del sector agrícola frente a variaciones climáticas con identificación de las respuestas para reducirlas.

#### **b) Políticas orientadas a las cuencas**

- Recuperación de cuencas muy intervenidas cuyos recursos hídricos sean aprovechables.
- Seleccionar un conjunto de cuencas prioritarias para focalizar en ellas programas de manejo adecuado (adecuación de la mecanización, técnicas, etc), incorporando a los agricultores en la definición y en la implementación de las medidas.

#### **c) Políticas para lograr una mayor sostenibilidad y menor dependencia del clima**

- Fomento de la agricultura de riego.
- Fomento de abastecimiento de agua a la producción animal (abrevaderos y otros).

#### **d) Políticas para mejorar la capacidad de respuesta y de adecuación**

- Desarrollo de capacidades para recabación, análisis, pro-

cesamiento y comunicación de la información. Internalización de la visión de prevención.

- Reducción de las trabas estructurales para la agricultura de riego y saneamiento de tierras (tenencia, transferencia de los sistemas a los usuarios; ejecución del plan nacional de riego y saneamiento) con la finalidad de ampliar las áreas regadas.

#### **e) Políticas para reducción de conflictos en fuentes de usos múltiples**

- Búsqueda, tanto de fuentes alternas para reducir riesgos en caso de usos múltiples que están en conflicto permanente, como de sistemas de manejo.
- Establecer reglas de juego claras para cada usuario, para enfrentar situaciones de contingencia.
- Fortalecer la red de registros hidrológicos y la información a tiempo real, así como los sistemas de pronóstico sobre el comportamiento de los ríos que abastecen a grandes presas de riego en el país.

#### **f) Políticas para mejorar el apoyo a los productores**

- Precisar el rol del estado frente al productor para fortalecer sus áreas de actuación.
- Garantizar a los productores información pertinente, apoyo en investigación y asistencia técnica.

#### **g) Políticas dirigidas al usuario**

- Fomentar la agricultura sostenible y preventiva a través de financiamiento, asistencia técnica, y organización.

## **5. PESCA**

No ha podido corroborarse dentro de este estudio que la pesca haya tenido afectaciones como resultado de las variaciones climáticas que se presentaron a nivel del país durante el evento El Niño 1997-98. Algunos comportamientos anómalos se evidenciaron durante lapsos de esos años que no pueden, sin embargo, atribuírseles con certeza a ese fenómeno. Dado que las limitaciones fundamentales para la comprensión de lo ocurrido tienen que ver con problemas de información de base, se ha considerado importante resguardar la memoria de las anomalías a los fines de tener un punto de partida para corroboraciones futuras.

Varios elementos contribuyeron a reforzar este punto de vista. Uno de ellos fue la certeza de que algunos ríos relevantes como el Orinoco habían mostrado descensos en ciertos tramos afectando la capacidad de calado, lo que podría significar también impactos sobre la pesquería. También, esos mismos descensos podrían haber originado cambios en las condiciones en las zonas donde desemboca, dada la alta influencia que este río tiene sobre una gran extensión marina coin-

cidente con la zona oriental de pesca del territorio nacional. Del lado colombiano se tuvo conocimiento también de la reducción de caudales de ríos aportantes del Orinoco debido a la fuerte sequía que se produjo en ese país.

Por otra parte, dado que la pesquería tiene una alta dependencia de las condiciones climáticas y oceanográficas, la evaluación de las vulnerabilidades y de la gestión en el sector, derivados de la poca actuación sectorial durante el evento, permitiría ofrecer elementos para la aplicación de políticas que fortalezcan la capacidad sectorial para prevenir y mitigar los riesgos de afectación frente a este tipo de fenómenos.

Dentro de ese contexto, este capítulo recoge inicialmente las zonas de pesca de Venezuela y las características de la actividad. Con base en ello se resumen las anomalías observadas durante El Niño 1997-98, lo cual ha servido de base para la identificación de vulnerabilidades frente a eventos climáticos adversos de sequía y para la derivación de líneas de política orientadas a su reducción.

## 5.1 MARCO GLOBAL DE LA PESCA EN VENEZUELA

### 5.1.1 PESCA MARITIMA

En Venezuela existe una gran variedad de ambientes acuáticos y diversidad de recursos pesqueros representados en los 2.850 km de línea de costas que se extienden en el Mar Caribe y el océano Atlántico, más los litorales insulares de las 314 islas. Además posee 6.736 km<sup>2</sup> de lagunas costeras, estuarios y manglares.

Las principales zonas de pesca marítimas pueden agruparse en tres sectores: Oriental, Central y Occidental.

La zona costera oriental, comprende desde Cabo Codera, al nororiente de Venezuela, hasta El Esequibo al margen continental Atlántico. Para esta zona, entre los meses de febrero y mayo que se corresponden a la época de sequía y cuando los vientos soplan más intensamente desde el este y el noreste, ocurren fenómenos de afloramiento de un flujo vertical hacia la superficie de aguas sub-superficiales frías (21°C) más salinas y ricas en nutrientes. Estos afloramientos se corres-

ponden con las aguas de surgencia en la plataforma de la Península de Araya y golfo de Cariaco, por lo que éstas zonas se caracterizan por una intensa actividad biológica.

Tanto la zona costera central, que se extiende desde el margen oriental de la península de Paraguaná hasta Cabo Codera, y la zona costero occidental del país, que va desde la península de La Guajira hasta el margen occidental de la península de Paraguaná, no desarrollan surgencias de la misma intensidad debido, entre otras causas, a los fondos someros de la plataforma de la isla de La Tortuga y del Golfo de Venezuela, así como a la orientación de la línea de costa de la región del Golfo Triste, respectivamente, lo que explica la menor productividad biológica que las caracteriza respecto a la anterior.

Tal como se menciona en el Capítulo I, el clima general de las costas venezolanas está regido por la variabilidad, permanencia y velocidad de los vientos alisios del este y noreste que se originan del anticiclónico alrededor de la zona de alta presión de Las Azores.

Durante la temporada de lluvia, entre los meses de junio a noviembre, coincidente con la caída en la intensidad de los vientos, se incrementa el aporte de agua dulce por parte de los ríos que desembocan al océano Atlántico. Estos aportes son introducidos al mar por la cuenca del río Orinoco o corriente de Guayana a través de Boca de Dragón, y la península de Paria que suministra gran cantidad de materia orgánica e inorgánica al medio marino. Todo lo anterior determina que la zona oriental tenga una intensa productividad.

En Venezuela subsisten dos países pesqueros muy distintos y distantes entre sí: el artesanal, débil en lo económico y marginal en el contexto de la sociedad venezolana, pero con una raigambre muy fuerte a sus tradiciones y costumbres. El industrial, moderno y económicamente más sólido, organizado y que, aunque menos arraigado, se ha convertido en una actividad dinamizadora de economías locales.

Las especies que habitan en la zona costera, en orden de importancia desde el punto de vista comercial, se indican en el Cuadro V.5.1-1.

**Cuadro V.5.1-1 Venezuela. Recursos pesqueros marinos y su participación en la producción nacional**

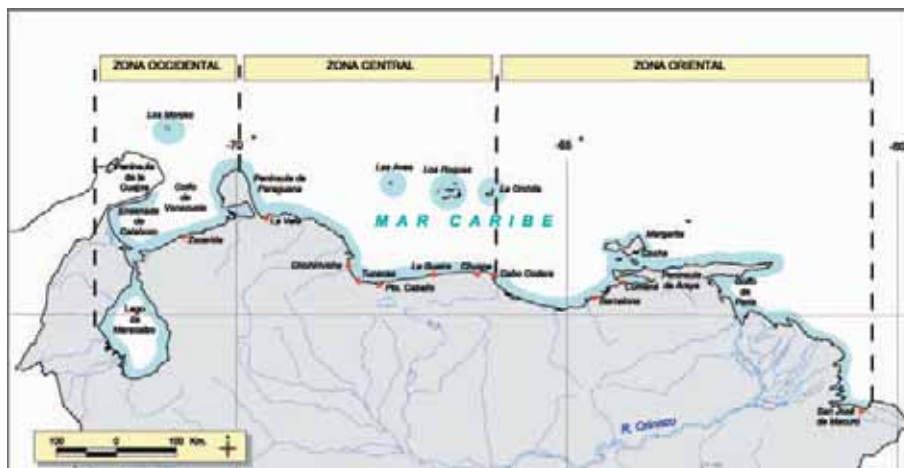
Especie	% Producción	% Captura por especie
<b>Pelágicas</b>		
Sardinias	29	37
Atunes	19	25
Carites	2	n/d
Cabaña y Jurel	1	n/d
<b>Demersales</b>		
Pepitonas	8	80% producción moluscos
Curquina y Curbinata	5	6
Camarón	3	6% producción crustáceos
Bagres, Cazón	3	2
Corocoro y Pargos	1	n/d
Mero	2	

Fuente: SARPA, Actividad pesquera en Venezuela, 1996

La variación de la temperatura marina y de la salinidad produce cambios en las condiciones normales del hábitat, lo que favorece las migraciones de especies de captura normal y las inmigraciones de nuevas especies, así como la reducción de la actividad primaria, efecto que se refleja en la variación de la producción y en las especies marinas capturadas.

La Figura V.5.1-1 muestra en forma esquemática la representación de las tres zonas costeras.

**Figura V.5.1-1 Venezuela. Zonas pesqueras**



### 5.1.2 PESCA CONTINENTAL

Fuente: SARPA, Actividad pesquera en Venezuela, 1996

Con relación a la pesca continental, las especies fluviales se distribuyen ampliamente en las aguas continentales, las cuales se estiman en 560.000 ha de espejos de agua de ríos y lagunas, y 700.000 ha en embalses, siendo particularmente abundantes en la cuenca de los ríos Orinoco,

Apure, Portuguesa, Caroní y sus afluentes y la cuenca del Lago de Maracaibo.

Las principales especies fluviales, por orden de importancia comercial, se presentan en el Cuadro V.5.1-2.

**Cuadro V.5.1-2 Venezuela. Especies fluviales y su participación en la producción**

Especie	% Producción	% Captura por especie
Coporo	44	60
Bagres	*	*
Blanco Pobre	*	5
Palometa	4	*
Cachama	*	4
Curbinata	*	*
Dorado	*	3

Fuente: SARPA, Actividad pesquera en Venezuela, 1996

\* Información no disponible

La mayor parte de las especies fluviales se destinan al consumo fresco y producción artesanal de pescado seco salado.

La pesca continental representa el 12% del total de la pesca nacional. La misma se ve afectada por la variación del ciclo y del nivel de las precipitaciones, ya que éstas modifican el período de desove e incrementan la captura por concentración de peces, lo que reduce la planta reproductiva e influye sobre la producción del año siguiente.

Según informe de la FAO 1996, Venezuela es un país de mediana importancia en cuanto a la producción pesquera, con unas 500.000 TM/año, ocupando la posición 36 en la escala mundial y primera entre los países caribeños.

### 5.2 ANOMALIAS EN EL SECTOR PESQUERO DURANTE EL FENOMENO EL NIÑO

Se ha señalado al inicio de este capítulo que no puede afirmarse con propiedad que el Fenómeno El Niño haya generado afectaciones sobre el hábitat marino y continental, así

como en el comportamiento de cualquiera de las especies de captura, debido a la falta de información que permita correlacionar las variables meteorológicas, oceanográficas y la variación en los caudales de los ríos con la actividad pesquera. Por otra parte, las características reproductivas de las especies pesqueras hacen que el impacto que podrían generar las variaciones climáticas atribuibles a El Niño en el ciclo de lluvia de 1997 o la disminución de las mismas, no se detecten hasta el próximo período de captura, aproximadamente en agosto de 1998.

En lo que respecta a los registros de captura disponibles sobre las diversas pesquerías, éstos no son suficientes para valorar estadísticamente algún cambio en la captura y atribuírselo fehacientemente a El Niño, ya que existen otros factores vinculantes que no se evalúan, considerándose esto actualmente una debilidad a nivel nacional.

Sin embargo, durante el lapso 1997-98 en algunos focos donde se llevan registros para otros fines, se detectaron



anomalías que merecen ser destacadas como resguardo de la memoria institucional para fines posteriores.

### 5.2.1 ANOMALIAS EN LA PESCA MARINA

Durante el lapso de manifestación de El Niño en el Pacífico americano se observó un comportamiento atípico con relación a la orientación en la distribución natural de los cardúmenes de sardinas, los cuales se concentraron inusualmente para esa fecha en la parte oriental de la Isla de Margarita, cuando su posición habitual es la zona costera del estado Sucre. Esta anomalía no puede, sin embargo, atribuirse afirmativamente a un impacto del Fenómeno El Niño ya que no se cuenta con estudios que relacionen las variables oceanográficas con la biopesquería de la zona.

Por otra parte, con relación a la captura de esa misma especie (sardina) que es la más representativa en la producción pesquera nacional, es difícil afirmar si pudo haber habido afectación, dado que en Venezuela se subexplota la especie. Se estima, según información del Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas, SARPA, que en total se captura un 25% de la biomasa. Ello impide percibir por el pescador variaciones inclusive significativas de los niveles de estas especies en la zona de explotación. Desde otro ángulo, aún con una situación de afectación, las capturas pueden mantener el nivel histórico debido a su bajo grado de explotación, lo que impide sacar conclusiones sobre el particular.

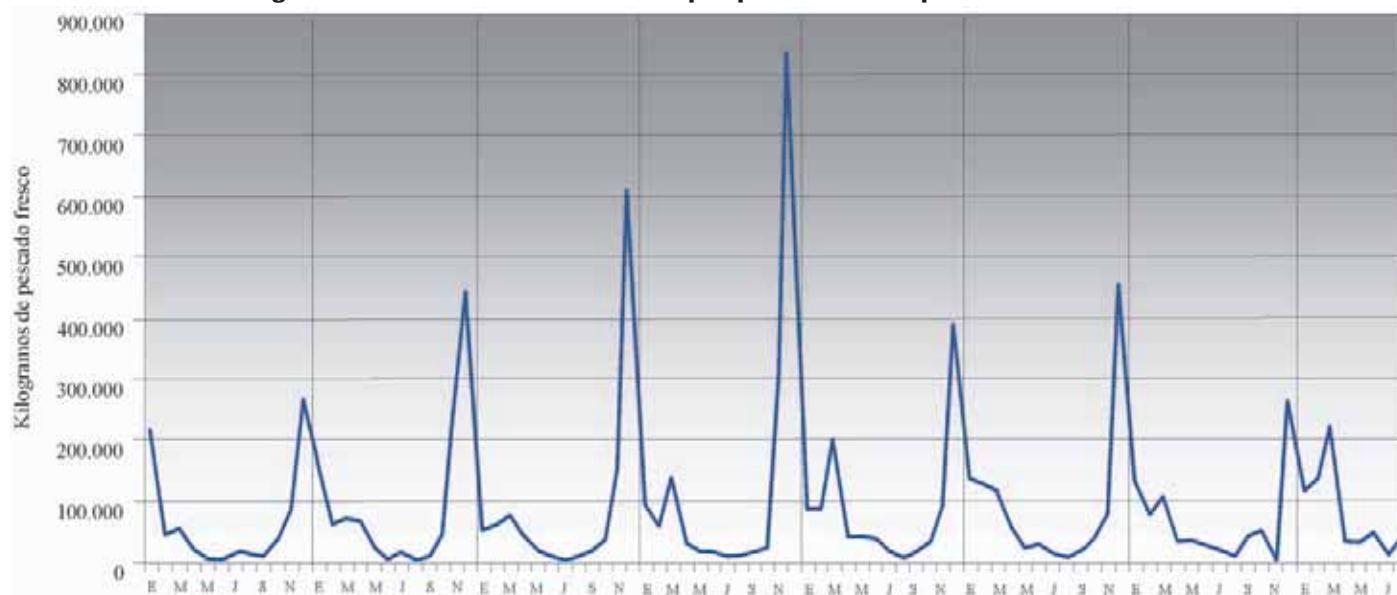
Del análisis de la información estadística de la pesca total para los años 1996, 1997 y los tres primeros meses de 1998, por especie y áreas productivas, se desprende que para los dos primeros meses de 1998 pareciera haber una ruptura en la tendencia del total de la captura, pero no se evidenció algún cambio por especie, por lo que no se planteó la necesidad de decretar veda.

### 5.2.2 ANOMALIAS EN LA PESCA CONTINENTAL

Este tipo de pesca presenta las mismas limitaciones de información que la pesca marítima, tanto en la disponibilidad de datos como en las características reproductivas de las especies. No se cuenta con información recabada que permita verificar si El Niño afectó el proceso de desove, redujo el reclutamiento, o la forma en que pudo impactar a la actividad económica. La data estadística que se lleva en algunos ríos es muy reciente y no permite valorar un cambio para atribuírselo tajantemente a El Niño, ya que los resultados están influidos por otros factores. El FONAIAP, quien lleva estudios sobre algunos aspectos de la pesquería comercial en la zona del Bajo Apure desde hace dos años señala que El Niño es un fenómeno cíclico y que como tal debe analizarse su influencia, mientras que los datos que esa institución analiza son las comparaciones de cualquier recurso para su manejo, en especial para su aprovechamiento, para lo cual se basan en mediciones en un solo punto, por lo que no están orientados a investigación de los comportamientos.

Sin embargo, algunos eventos inusuales fueron reportados por el FONAIAP en la pesquería de los ríos Apure y Arauca, como fue la migración atípica del Coporo durante los meses de julio y agosto de 1996 y 1998 cuando los ríos estaban aún creciendo. Normalmente en esta zona, estas especies remontan los ríos cuando las aguas comienzan a bajar, es decir, en los meses de noviembre y diciembre. En contrapartida, la cosecha de peces para el período tradicional fue menor, incluso la más baja desde 1991, lo que pareciera evidenciar que algo afectó los patrones reproductivos de esa especie (ver Figura V.5.2-1). Por otra parte, durante el ciclo de sequía 1997-98 los niveles de todos los ríos de la zona, incluyendo el Orinoco, estuvieron por debajo del promedio para esa misma época. Ello probablemente haya tenido efectos

**Figura V.5.2-1 Venezuela. Producción pesquera en el Río Apure-Elorza. 1991-98**



Fuente: SARPA, 1998

sobre el recurso pesca, lo cual no fue cuantificado en ninguno de ellos, por lo que pudiera inferirse que hubo también cambios en la presencia y comportamiento de los peces. Así mismo, dado que los factores ambientales son los que disparan o controlan el comportamiento de los recursos íctivos, se puede extrapolar la afectación a otras especies pesqueras de reconocida importancia comercial.

Se ha señalado la importancia de iniciar investigaciones que permitan evaluar los posibles efectos del fenómeno tomando en cuenta que el recurso íctico continental debe ser un buen punto de referencia, ya que muchos efectos acumulados decantan en el mismo. Si existe sequía, las presas de la cuenca del Apure (Uribante, Caparo, Masparro, Tucupido-Boconó, Las Majaguas, La Balsa, El Pao, etc.) retendrán más agua para suplir sus necesidades, y será menor el gasto para los ríos, y las lagunas naturales tienden a secarse acabando con nuevas cohortes. La relación entre El Niño y la fauna comercial debe también evaluarse en su relación con los incendios, ya que estos afectan significativamente los pastizales y bosques de galería que sirven de resguardo o alimento para la mayoría de las especies comerciales continentales de la Orinoquia.

Es evidente que para llegar a conclusiones más definitivas sobre la relación clima-pesquería se requiere realizar análisis integrales de los factores que podrían producir este tipo de afectación, lo cual es una limitación actual dadas las debilidades que se han evidenciado en la escasez de información adecuada para ello, tanto de los ríos como hábitat y sus fluctuaciones, como de las variables climáticas y de las propias del sector.

La Figura V.5.2-2 muestra en forma esquemática, una relación de encadenamientos que pudo haberse producido por efecto de El Niño, tomando en cuenta las anomalías mencionadas. Se incluye en esta sección a los fines de que ello pueda orientar investigaciones futuras focalizadas que permitan sacar conclusiones sobre el particular.

### 5.3 VULNERABILIDADES FISICAS

Ante amenazas de variación en el ciclo de lluvias y prolongada sequía, este sector presenta una serie de debilidades para cuantificar cualquier impacto sobre la producción pesquera por especie, tanto marítima como continental. Dichas debilidades están asociadas principalmente a la deficiencia de información y de interrelación entre las instituciones vinculadas al sector.

Las vulnerabilidades de mayor relevancia frente a este tipo de fenómeno fueron identificadas en relación con los diferentes eslabones de la cadena, a saber:

#### a) Conocimiento meteorológico climático y pronósticos

- Carencia de un sistema de análisis de las variables hidro-

climáticas y oceanográficas que correlacione su efecto en la productividad pesquera y permita la predictividad de causas climáticas y sus efectos.

#### b) Hábitat. Cuencas y ríos de producción pesquera

- Falta de información oportuna de los caudales de los ríos de productividad pesquera y disponibilidad de lagunas naturales.
- Falta de información sobre los incendios generados por la sequía a nivel local y de estudios que vinculen las afectaciones de los mismos a los bosques de galería que sirven de resguardo y/o alimento para la mayoría de las especies comerciales.

#### c) Prestación del servicio

- Inexistencia de un sistema de información real que integre todos los puntos de captura de cada río de productividad pesquera a nivel nacional y que permita obtener estadísticas confiables sobre áreas pesqueras y especies afectadas.
- Insuficiencia de recursos humanos calificados y de puntos de observación a nivel nacional.
- Escasa infraestructura pesquera de apoyo a la pesca artesanal.
- Insuficiencia de campañas preventivas permanentes de información y concientización al pescador acerca de sistemas alternativos de aprovechamiento pesquero.
- A pesar de la existencia de pesquerías en varios puntos pesqueros del país, la información no agrega valor en cuanto a variables como exceso o defecto de captura, variación por especie, reducción de desove, etc.

#### d) El usuario (pescador)

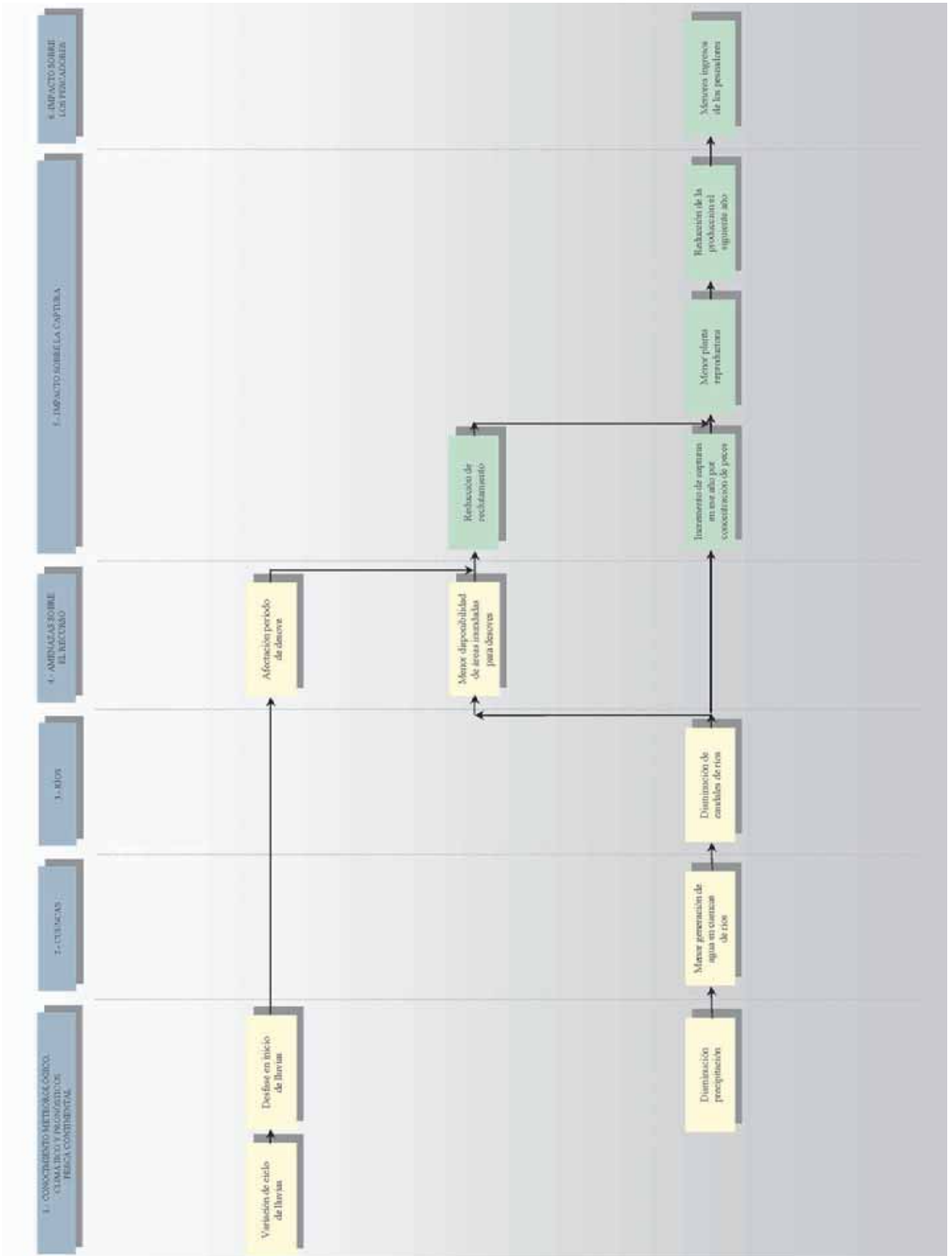
- Limitaciones tecnológicas en artes pesqueras, hay poca diversidad en las utilizadas, tanto costeras como continental, predominan las artes por cordeles y palangres.
- Estructura socio-económica de los pescadores.

### 5.4 ACCIONES FISICAS EJECUTADAS DURANTE EL NIÑO 1997-98

Debido a la carencia de un sistema de monitoreo y pronóstico que relacione las variables hidroclimáticas, no fue posible tomar acciones preventivas que pudieran mitigar los posibles efectos del evento en la producción o en los ingresos de los pescadores. Sin embargo cuando se dio a conocer la llegada del Fenómeno El Niño, SARPA, Servicio Autónomo de los Recursos Pesquero y Acuícolas, ente encargado de planificar y dirigir el desarrollo pesquero nacional, advierte a las Inspectorías pesqueras para que incrementen el seguimiento de la producción pesquera, tendencia en la captura y por especie.

Se mantuvo un seguimiento y análisis de la información estadística para los años 1996, 1997 y los tres primeros meses de 1998, por especie y áreas productivas. Como quiera

Figura V.5.2-2 Venezuela. Posibles encadenamientos de efectos del Fenómeno El Niño sobre la pesquería



que los datos reflejaron un quiebre en la captura total pero no por especies, no se planteó la necesidad de decretar la veda.

## 5.5 DAÑOS GENERADOS Y SUS COSTOS

Sobre la base de las deficiencias antes mencionadas y tomando en cuenta que las cifras globales de captura no revelaron anomalías (posiblemente por la sub-explotación que existe de los recursos) no se evidenciaron efectos negativos sobre la producción pesquera continental o pelágica y en consecuencia en los ingresos de los pescadores.

## 5.6 POLITICAS PARA REDUCIR VULNERABILIDADES

De la experiencia adquirida durante el fenómeno se han identificado una serie de políticas que buscan minimizar las vulnerabilidades en los distintos eslabones de la cadena frente a un fenómeno climático extremo como puede ser el Fenómeno El Niño. Si bien no hubo evidencias de impactos socioeconómicos sobre el sector, no se descarta la posibilidad de que pueda haber tenido o tenga en un futuro efectos sobre los recursos, sobre todo en distintas zonas. Lo anterior pasa por la corroboración de la influencia del fenómeno y de la forma en que este se expresa en el clima venezolano y en sus efectos encadenados.

### a) Conocimiento meteorológico, climático y de pronóstico

- Implementar mecanismos de comunicación intra-institucional con las instancias que manejan la información hidroclimática y oceanográfica.
- Desarrollar programas para mejorar la correlación entre la información climática y la producción.

### b) Cuencas y ríos

- Desarrollar programas para mejorar la información sobre la variación de caudales de los ríos de producción pesquera y los niveles de lagunas naturales.
- Implementar programas que correlacionen estas variables con las migraciones de especies y con la reducción de los desoves.

### c) Prestación del servicio

- Implementar un sistema de información real que agregue valor a la información y que integre todos los puntos de captura a lo largo de los ríos con producción pesquera del país y de las distintas zonas marítimas pesqueras.
- Desarrollar infraestructura de apoyo a la actividad pesquera artesanal.
- Impulsar la ejecución de campañas de información al pescador sobre sistemas alternativos de aprovechamiento pesquero.

### d) Comportamiento del usuario. Pescador

- Establecer programas de financiamiento para mejorar y actualizar las artes de pesca.
- Flexibilizar el sistema de aprovechamiento pesquero.

## 6. MEDIO AMBIENTE-INCENDIOS

### 6.1 MARCO GLOBAL DE MEDIO AMBIENTE-INCENDIOS

En Venezuela, los incendios forestales son fenómenos cíclicos que se presentan frecuentemente. Ello está relacionado con la cultura de la población campesina e indígena, caracterizada por la utilización del fuego en la limpieza de terrenos para la producción agrícola. Por otro lado, numerosos pequeños y medianos productores utilizan el fuego en sus prácticas agrícolas, dados los bajos costos que esta práctica representa para la limpieza de terrenos. También son causales de incendios las prácticas de cacería, las quemaduras para expansión de las fronteras urbanas, las actividades turísticas, actos intencionales y en casos muy reducidos los fenómenos naturales como tormentas eléctricas. Según se desprende de lo anterior, la ocurrencia de incendios forestales debe su origen en un 99% a factores antrópicos, siendo poco frecuentes los causados por combustión espontánea.

En Venezuela existen dos temporadas de incendios: la comprendida entre los meses de noviembre a mayo, coincidente con el período de verano de cada año, siendo febrero, marzo y abril los meses más críticos producto de las condiciones extremas de ausencia de humedad y por consiguiente de altos índices de sequedad de los combustibles, lo que incrementa los riesgos de propagación de incendios. Aunado a esto está el significativo desplazamiento de turistas durante la época de vacaciones de carnaval y semana Santa. Por esta razón, la concentración de los incendios forestales en ese lapso ha justificado la formulación y ejecución de operativos permanentes durante ese período, para su prevención, detección y extinción. En agosto, a mediados de mes, se vuelven a dar condiciones meteorológicas que permiten la reaparición de incendios forestales. Dicho ciclo, de corta duración, tiene una intensidad baja por la presencia de índices más o menos altos de humedad en la masa vegetal.

Los incendios más comunes en el país son los “sabaneros” que ocurren en los llanos o zonas colinosas con abundancia de pastos, los cuales suelen convertirse en incendios de morichales y de bosques de galería que ofrecen gran resistencia al combate y causan graves daños ambientales. Estos incendios son generalmente de tres tipos: en primer lugar, las quemaduras destinadas a preparar la tierra para la próxima cosecha, práctica tradicional de algunos agricultores para facilitar la incorporación en la tierra de los residuos de la cosecha anterior. En segundo lugar, aquellos realizados deliberadamente por los agricultores e indígenas (en las zonas donde todavía se mantienen comunidades de este tipo), para habilitar nuevas tierras de cultivo; y finalmente, los incendios originados en forma accidental al salirse de control alguno de los dos tipos de quemaduras antes descritos, que pueden ampliarse hasta llegar a superficies más extensas.



que los datos reflejaron un quiebre en la captura total pero no por especies, no se planteó la necesidad de decretar la veda.

## 5.5 DAÑOS GENERADOS Y SUS COSTOS

Sobre la base de las deficiencias antes mencionadas y tomando en cuenta que las cifras globales de captura no revelaron anomalías (posiblemente por la sub-explotación que existe de los recursos) no se evidenciaron efectos negativos sobre la producción pesquera continental o pelágica y en consecuencia en los ingresos de los pescadores.

## 5.6 POLITICAS PARA REDUCIR VULNERABILIDADES

De la experiencia adquirida durante el fenómeno se han identificado una serie de políticas que buscan minimizar las vulnerabilidades en los distintos eslabones de la cadena frente a un fenómeno climático extremo como puede ser el Fenómeno El Niño. Si bien no hubo evidencias de impactos socioeconómicos sobre el sector, no se descarta la posibilidad de que pueda haber tenido o tenga en un futuro efectos sobre los recursos, sobre todo en distintas zonas. Lo anterior pasa por la corroboración de la influencia del fenómeno y de la forma en que este se expresa en el clima venezolano y en sus efectos encadenados.

### a) Conocimiento meteorológico, climático y de pronóstico

- Implementar mecanismos de comunicación intra-institucional con las instancias que manejan la información hidroclimática y oceanográfica.
- Desarrollar programas para mejorar la correlación entre la información climática y la producción.

### b) Cuencas y ríos

- Desarrollar programas para mejorar la información sobre la variación de caudales de los ríos de producción pesquera y los niveles de lagunas naturales.
- Implementar programas que correlacionen estas variables con las migraciones de especies y con la reducción de los desoves.

### c) Prestación del servicio

- Implementar un sistema de información real que agregue valor a la información y que integre todos los puntos de captura a lo largo de los ríos con producción pesquera del país y de las distintas zonas marítimas pesqueras.
- Desarrollar infraestructura de apoyo a la actividad pesquera artesanal.
- Impulsar la ejecución de campañas de información al pescador sobre sistemas alternativos de aprovechamiento pesquero.

### d) Comportamiento del usuario. Pescador

- Establecer programas de financiamiento para mejorar y actualizar las artes de pesca.
- Flexibilizar el sistema de aprovechamiento pesquero.

## 6. MEDIO AMBIENTE-INCENDIOS

### 6.1 MARCO GLOBAL DE MEDIO AMBIENTE-INCENDIOS

En Venezuela, los incendios forestales son fenómenos cíclicos que se presentan frecuentemente. Ello está relacionado con la cultura de la población campesina e indígena, caracterizada por la utilización del fuego en la limpieza de terrenos para la producción agrícola. Por otro lado, numerosos pequeños y medianos productores utilizan el fuego en sus prácticas agrícolas, dados los bajos costos que esta práctica representa para la limpieza de terrenos. También son causales de incendios las prácticas de cacería, las quemadas para expansión de las fronteras urbanas, las actividades turísticas, actos intencionales y en casos muy reducidos los fenómenos naturales como tormentas eléctricas. Según se desprende de lo anterior, la ocurrencia de incendios forestales debe su origen en un 99% a factores antrópicos, siendo poco frecuentes los causados por combustión espontánea.

En Venezuela existen dos temporadas de incendios: la comprendida entre los meses de noviembre a mayo, coincidente con el período de verano de cada año, siendo febrero, marzo y abril los meses más críticos producto de las condiciones extremas de ausencia de humedad y por consiguiente de altos índices de sequedad de los combustibles, lo que incrementa los riesgos de propagación de incendios. Aunado a esto está el significativo desplazamiento de turistas durante la época de vacaciones de carnaval y semana Santa. Por esta razón, la concentración de los incendios forestales en ese lapso ha justificado la formulación y ejecución de operativos permanentes durante ese período, para su prevención, detección y extinción. En agosto, a mediados de mes, se vuelven a dar condiciones meteorológicas que permiten la reaparición de incendios forestales. Dicho ciclo, de corta duración, tiene una intensidad baja por la presencia de índices más o menos altos de humedad en la masa vegetal.

Los incendios más comunes en el país son los “sabaneros” que ocurren en los llanos o zonas colinosas con abundancia de pastos, los cuales suelen convertirse en incendios de morichales y de bosques de galería que ofrecen gran resistencia al combate y causan graves daños ambientales. Estos incendios son generalmente de tres tipos: en primer lugar, las quemadas destinadas a preparar la tierra para la próxima cosecha, práctica tradicional de algunos agricultores para facilitar la incorporación en la tierra de los residuos de la cosecha anterior. En segundo lugar, aquellos realizados deliberadamente por los agricultores e indígenas (en las zonas donde todavía se mantienen comunidades de este tipo), para habilitar nuevas tierras de cultivo; y finalmente, los incendios originados en forma accidental al salirse de control alguno de los dos tipos de quemadas antes descritos, que pueden ampliarse hasta llegar a superficies más extensas.

En general, la mayor concentración de incendios se corresponde con los estados mas poblados y con las áreas aledañas a los mismos, donde el hombre tiene una alta responsabilidad en la generación de los incendios.

## 6.2 EFECTOS ENCADENADOS A VARIACIONES CLIMATICAS

No se conoce con exactitud en Venezuela si el Fenómeno El Niño tuvo incidencia directa sobre el incremento de los incendios. En un análisis comparativo de las series históricas de precipitación y del número de incendios forestales reportados, realizado por el Departamento de Conservación de Cuencas de la Empresa EDELCA y por la empresa Productos Forestales de Oriente (PROFORCA), pudo establecerse una cierta relación de afectación en los años Niño con la aparición incremental y la propagación de incendios forestales (ver Figura V.6.3-1 del aparte siguiente). La forma como se ha evidenciado normalmente en el país la relación clima-incendios es a través de la ampliación del período seco, debido a que la temporada de incendios forestales termina con el inicio del período de lluvias; por esta razón, al retardarse éste último, se extienden también las condiciones propicias para el mantenimiento de un alto riesgo de incendios.

La deficiencia de los análisis sobre el comportamiento climático regionalizado en el país, así como las fallas que presentan las series de datos sobre incendios, impide llegar a conclusiones definitivas sobre esta relación. En estudios preliminares realizados por la Dirección de Hidrología y Meteorología del MARN se indica la existencia de un patrón inestable respecto a la entrada o salida de las lluvias como consecuencia del Fenómeno El Niño. Es decir, en distintas fechas del evento la entrada de lluvias se ha presentado en forma normal, temprana o tardía (éste último, como fue el caso de El Niño 1997-98), sin establecerse aún un modelo de tendencias sobre la influencia en el comportamiento de los ciclos de lluvias. De allí podría inferirse que no existirían tampoco evidencias de la relación del fenómeno con los incendios.

Sin embargo, según se ha señalado en el Capítulo I, Venezuela debe profundizar mucho más sobre la relación de este fenómeno con las anomalías climáticas, lo cual pasa por análisis comprensivos de las interconexiones y de la relación entre los fenómenos del Pacífico y los del Atlántico que permitan establecer con mayor claridad las implicaciones del Fenómeno El Niño y poder actuar en la reducción de los impactos socioeconómicos cuya relación con el evento quede claramente demostrada.

Durante la realización de este estudio se consideró relevante incorporar los análisis del sector incendio para el evento 1997-98, tomando en cuenta tres elementos: el primero de ellos es la inexistencia, para el momento de realización del estudio, de las estadísticas completas de incendios reportados para

1998, lo cual impidió evaluar la magnitud de los mismos con mayor certeza. Se utilizaron las fuentes de EDELCA-PROFORCA. En segundo lugar, en las fronteras de Venezuela con Brasil se originó uno de los más grandes incendios forestales de la historia de ese país, coincidente con una zona de similares condiciones naturales y climáticas a las venezolanas fronterizas, y que mantuvo en estado de alerta a las autoridades nacionales para controlar cualquier posible propagación. Finalmente, durante el Fenómeno El Niño 1997-98 se observó un alargamiento del período de sequía, lo cual hace suponer que la mayor incidencia de incendios pudo haberse originado de la variabilidad climática producida por El Niño y sus efectos sobre la resequeidad del carburente y sobre la extensión del período de sequía.

En función de lo anterior, los análisis que se presentan para este sector deberán continuar evaluándose, pero las causales y vulnerabilidades que se identifican pueden servir de base para prevenir cualquier fenómeno hidroclimático que genere sequías en Venezuela, entre ellos el Fenómeno El Niño.

Según se desprende de los análisis presentados en el Capítulo I, los cambios que se observaron en Venezuela durante 1997-98 se expresan en condiciones generalizadas de déficit de precipitación, excepto en Amazonas. Esta reducción de lluvias directas generó sequías prolongadas en una porción importante del territorio nacional, que aunado a las elevadas temperaturas que afectaron las condiciones normales para el desarrollo de las plantas y al retraso en la temporada lluviosa respecto a fechas normales y retiro temprano de las lluvias, generaron efectos negativos sobre el medio ambiente.

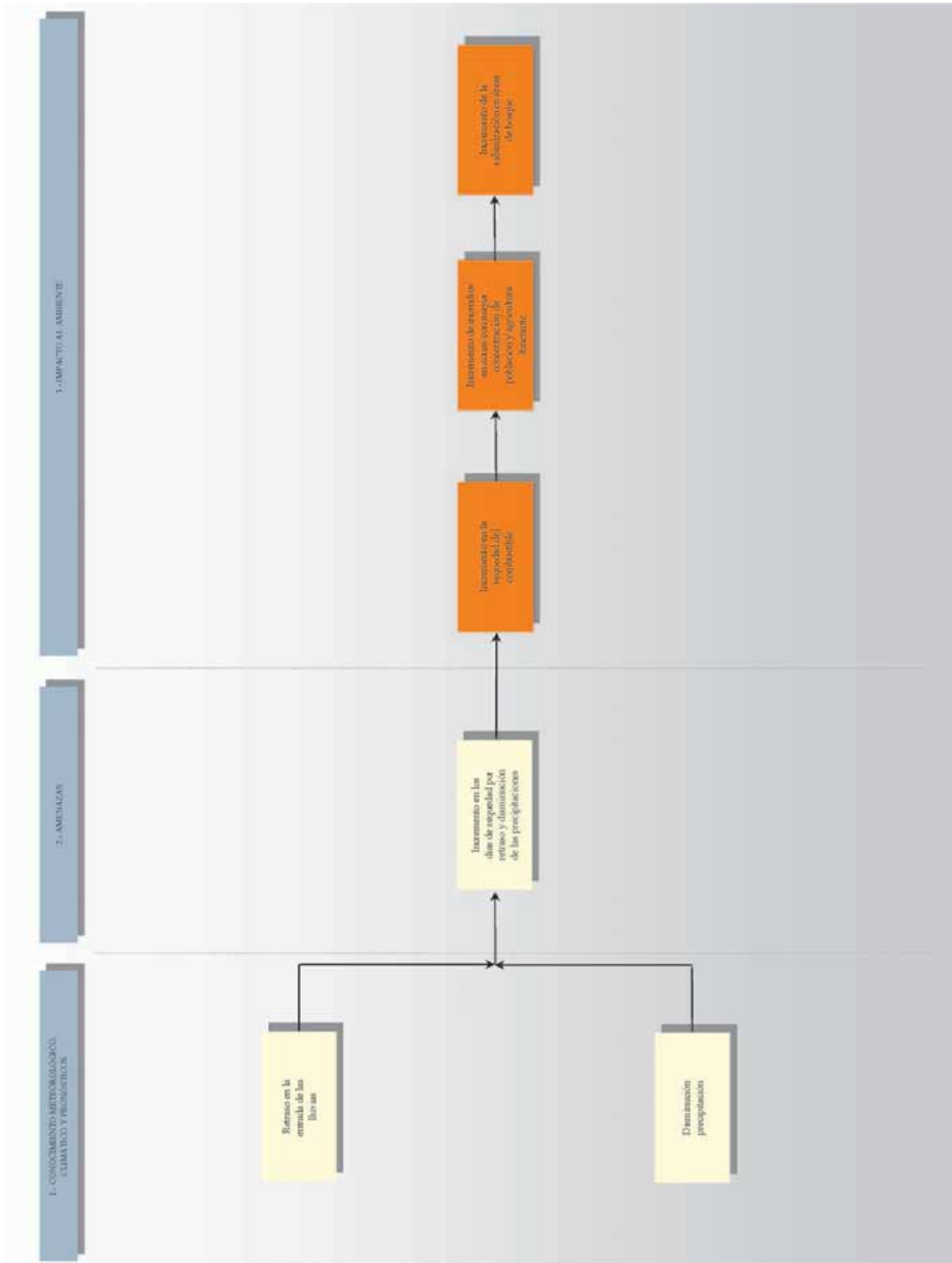
Estos impactos se tradujeron en una amenaza para el sector, al incrementar los días secos lo que propició el incremento de sequedad del combustible y creó condiciones favorables para la generación de incendios en aquellas zonas de mayor densidad de población y con prácticas de la cultura del fuego como herramienta de trabajo en la agricultura itinerante.

De acuerdo a las estadísticas oficiales, durante los últimos diez años se han reportado 9.905 incendios forestales, afectando unas 572.890 hectáreas.

Al ocurrir fenómenos como El Niño, se aumenta la insolación y con ello la temperatura tanto del aire como de los suelos y se pueden producir vientos más intensos, con lo cual las quemadas iniciadas por los agricultores pueden salirse de control. Debe indicarse que las más altas temperaturas originadas por El Niño no son suficientes como para iniciar una combustión espontánea de la vegetación, por seca que ésta se encuentre.

La Figura V.6.2-1 muestra en forma esquemática los encañamientos de los efectos que cabe esperar de este tipo de fenómenos sobre el sector.

**Figura V.6.2-1 Venezuela. Encadenamiento de efectos de la posible influencia de la escasez de lluvias y sequías sobre los incendios forestales**



### 6.3 FOCALIZACION DE AFECTACIONES

Con base a lo mencionado anteriormente, no puede establecerse con precisión cuáles fueron las zonas más afectadas por los incendios durante 1997-98. Las cifras recabadas por el MARN estaban incompletas para 1998 por no contemplar todos los meses en muchos de los estados, y solo se dispuso de información total recabada en la región Guayana, con datos suministrados por EDELCA. Del conjunto de datos disponibles en las dos instituciones se concluye que el número de incendios recabado por EDELCA es más o menos similar al que corresponde al resto del país.

Las alteraciones ecológicas resultantes de la variabilidad climática ese año podrían ubicarse en función del tipo de vegetación afectada, tomando como base los datos disponibles. En este sentido, para el período septiembre 1997 abril de 1998, según la información suministrada por CVG-EDELCA y CVG-PROFORCA para la región oriental, se registraron 3.415 hectáreas de bosque quemadas, así como 1.466 de matorrales y 11.692 de sabana, especialmente en la región de Guayana y el estado Monagas en la región de Los Llanos Orientales donde están ubicadas las plantaciones de coníferas de la especie Pino Caribe.

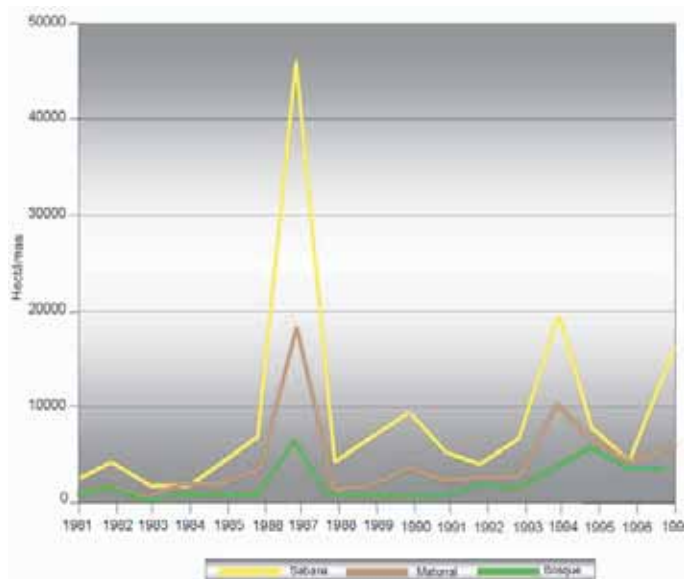
De éstos incendios, los más perjudiciales son los que ocurren en los bosques, dado el mayor impacto sobre el suelo debido a la intensidad calórica, lo que hace que se retarde la regeneración natural facilitando el proceso erosivo por desnudez de los suelos. Los incendios de sabana son los que afectan la mayor extensión del territorio, pero los herbazales son cualitativamente los de mayores daños sobre la naturaleza, debido a su impacto sobre la sabanización de laderas y formación de surcos y cárcavas.

El control de incendios de bosques tropicales exige esfuerzos extremos del Programa de Prevención y Extinción de Incendios Forestales debido a los daños irreversibles o de difícil recuperación que éstos causan, así como por sus elevados costos operativos de extinción.

La Figura V.6.3-1 muestra el número de hectáreas por tipo de vegetación afectada por incendios forestales para el período comprendido entre 1981 y 1998 en la región oriental que cuenta con datos confiables, discriminando entre el tipo de vegetación involucrada.

Como puede apreciarse en la figura, pareciera existir en esa zona del país una correlación directa entre la ocurrencia del Fenómeno El Niño, el número de incendios detectados y la superficie correspondientemente afectada. Resaltan claramente las afectaciones originadas por los eventos de 1987-88, 1994-95 y 1997-98. En el caso del fenómeno de 1982-83, las esta-

**Figura V.6.3-1 Venezuela. Región Oriental. Superficie afectada por incendios forestales\* (Hectáreas)**



Fuente: CAF, con base a información oficial

dísticas parecen haber estado afectadas por la poca conciencia acerca de la necesidad de vigilar la ocurrencia de incendios. En la mayoría de los casos se ha tratado de incendios de matorrales o sabana, lo que indica que se refiere a vegetación proveniente de cosechas anteriores y de poco valor comercial, y de pasto natural, respectivamente. Para el caso de los bosques propiamente dichos, el promedio anual para el período analizado ha alcanzado a las 1.646 hectáreas.

En el caso de la temporada de 1997-98 se quemaron en esa región, según se indicó antes, 3.415 hectáreas de bosques, 1.466 de matorrales y 11.692 de sabana, lo que arroja un total de 16.573 hectáreas.

Un caso especial de situaciones de incendio se presentó en la zona limítrofe de Venezuela con Brasil ubicada en esa misma región de Guayana. En el mes de marzo de 1998, se tuvo conocimiento de un gran incendio que se venía desarrollando en el cerro Roraima del estado del mismo nombre en el vecino país de Brasil, el cual tenía posibilidades de propagarse hacia el territorio venezolano.

Para ese mismo momento se detectaron múltiples focos de incendios forestales en Venezuela, en el área Sur de la Gran Sabana, Estado Bolívar, con predominio en el sector de Waramayen (poblado indígena) producto de incendios de rastrojo en conuco; así como otros tantos en la zona norte del estado brasilero de Roraima, en área selvática. Las condiciones naturales de esta última zona, con líneas de bosque en un caso y con ríos colindando con las zonas brasileras de

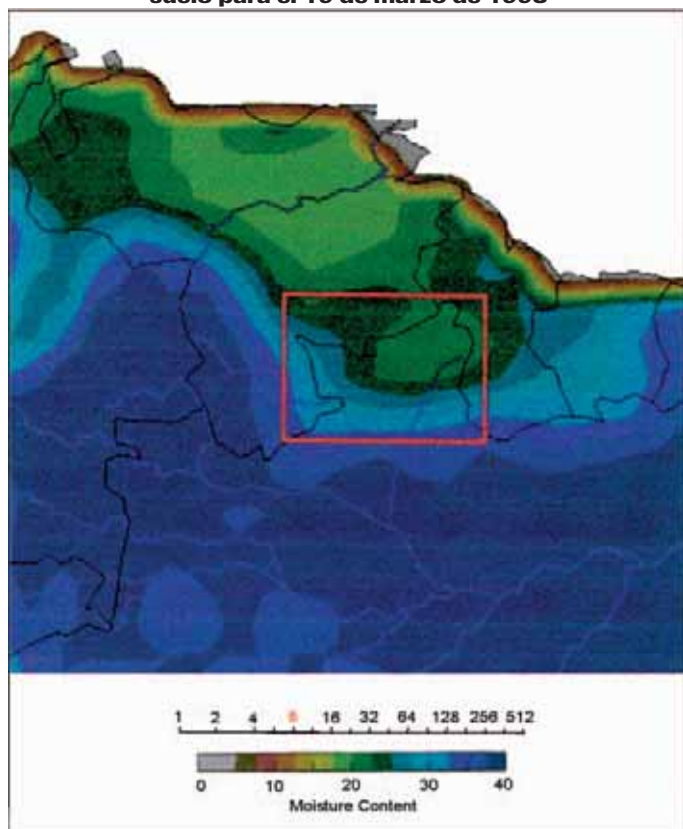
\* Esta información ha sido proporcionada por el Departamento de Conservación de Cuencas de la empresa CVG Electrificación del Caroni, C.A., y por la empresa CVG Productos Forestales de Oriente, C.A. (PROFORCA).



afectación, redujeron las amenazas de posibles avances hacia el territorio venezolano.

La información disponible en la Defensa Civil venezolana a través de la red SINDEC a la cual está conectada esa institución, reveló que el territorio venezolano en el sector limítrofe con Brasil tiene riesgos de ocurrencia de incendios debido a los niveles de humedad del suelo. Según se desprende de la Figura V.6.3-2, la zona de Roraima, en comparación con el resto del territorio brasilero, tiene en promedio un 20% de humedad relativa. Esa misma información confirma que Venezuela tiene zonas con esos mismos niveles y promedios entre 25 y 30%.

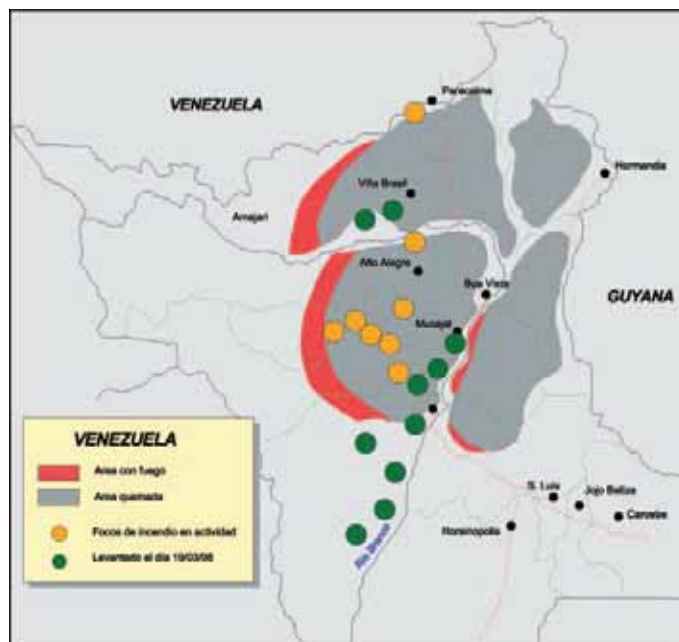
**Figura V.6.3-2 Venezuela y Brasil. Humedad relativa del suelo para el 19 de marzo de 1998**



Fuente: SINDEC-EOSPSO/NASA.19 de marzo de 1998

La Figura V.6.3-3 muestra las zonas afectadas por incendios forestales en el estado de Roraima que alcanzaron en total a unas 600.000 ha, así como los focos de incendio en actividad para el día 20-3-98. Según puede observarse, el suceso ocurrió muy cercano al territorio venezolano, lo cual significa una amenaza potencial, tanto en lo que concierne a la cercanía con una zona altamente propensa a incendios como por el riesgo de ocurrencia de este tipo de efecto indirecto, tomando en cuenta las similares condiciones climáticas que se observan en toda esa gran zona amazónica de ambos países.

**Figura V.6.3-3 Brasil. Zonas afectadas por incendios forestales en el estado de Roraima**



Fuente: SINDEC-EOSPSO/NASA.19 de marzo de 1998

#### 6.4 VULNERABILIDADES FÍSICAS DEL SECTOR MEDIO AMBIENTE-INCENDIOS FRENTE A SITUACIONES EXTREMAS DE SEQUÍA

Ante amenazas de prolongada sequía, incremento de temperatura, baja humedad de los combustibles, así como la velocidad de los vientos que favorecen la propagación de incendios forestales, éste sector presenta una serie de vulnerabilidades para evitar o combatir los incendios, principalmente por aquellas asociadas al conocimiento y a aspectos institucionales y financieros que se vinculan con la poca capacidad a nivel del sector para correlacionar la generación de incendios forestales con fenómenos hidroclimáticos.

Si bien el país ha contado con una infraestructura relevante orientada a esta actividad, progresivamente ha venido debilitándose en su capacidad de respuesta debido a problemas de recursos y a la indefinición del futuro del servicio desde el punto de vista institucional. El costo social de combate de incendios, la falta adecuada de coordinación y la insuficiencia de medios institucionales para enfrentarlos en toda su magnitud, han impedido la reducción significativa de la recurrencia de estos impactos. El Programa de Prevención y Extinción de Incendios Forestales está constituido por el equipo ministerial representado por las distintas instancias que apoyan la gestión, como son las veintitrés Regiones Administrativas del MARN; Dirección de Hidrología y Meteorología; Servicio Forestal Venezolano; Inparques; Servicio Autónomo de Conservación de Suelos y Cuencas Hidrográficas; Dirección General Sectorial de Educación Ambiental y Participación Co-

munitaria, CONARE, así como otros entes de la administración pública descentralizada.

Las vulnerabilidades de mayor relevancia frente a éste tipo de fenómenos que fueron identificadas durante el estudio se relacionan con los diferentes eslabones de la cadena, a saber:

### **Vulnerabilidad con relación al conocimiento meteorológico, climático y a los pronósticos**

El sector incendios al igual que otros sectores afectados presenta debilidades por la carencia de información técnica confiable y de un sistema de análisis de las variables hidroclimáticas que permita determinar si éste tipo de fenómenos altera el régimen de entrada de lluvias, así como por la falta de un sistema que correlacione el incremento de los días de sequía con la generación de incendios. En un aspecto más amplio, que relacione la variabilidad climática con la incidencia de incendios.

A esta vulnerabilidad se agrega la falta de registros y de un sistema de información estadístico y geográfico a nivel nacional que recoja la ocurrencia, frecuencia, localización y magnitud de los incendios forestales, y que permita relacionarlos con las variables climáticas de interés para los incendios.

Si bien el país cuenta con estudios temáticos sobre suelo, vegetación, relieve, distribución poblacional, etc.; a diferentes escalas, así como con imágenes de satélite de alta resolución, no se han elaborado los estudios de vulnerabilidades y riesgos que orienten la acción del estado en materia de control de incendios forestales.

### **Vulnerabilidad en la generación de amenazas que originan incendios y en sus efectos**

- La evaluación de las causales que promueven el incremento de los incendios revela que muchas de estas afectaciones ambientales están relacionadas con el exceso de prácticas agropecuarias y de cacería que utilizan el fuego como instrumento de trabajo, así como por el comportamiento inadecuado del excursionista.

- Por otra parte, no se dispone de investigaciones sobre las especies forestales que pueden servir de barreras verdes en los laterales de las vías y otros lugares, contra los fuegos forestales.

- No se han evaluado en la realidad los efectos del fuego sobre la vegetación, suelos, fauna y agua en ciertas áreas importantes.

### **Vulnerabilidad en la capacidad de la respuesta del sector frente a las situaciones de incendios**

Las debilidades de éste tipo están relacionadas con los siguientes aspectos:

- Inadecuado sistema de información de incendios foresta-

les con identificación de causales, importancia en cada una de las regiones, épocas del año, etc.; que permita obtener estadísticas confiables sobre áreas afectadas y ordenar las actuaciones de acuerdo a prioridades.

- Utilización de sistemas poco avanzados en la detección de incendios.

- Deficiente dotación de materiales y equipos de combate y seguridad personal.

- Insuficiencia de recursos humanos calificados a escala nacional.

- Insuficientes campañas preventivas permanentes de concientización de la población en relación al uso adecuado del fuego.

Sin embargo, el sector cuenta con algunas fortalezas dentro del sistema como son:

- Estudios temáticos sobre suelo, vegetación, relieve, distribución poblacional, variables meteorológicas a diferentes escalas para el país, que permiten la elaboración de mapas de vulnerabilidades y riesgos que orienten la acción del estado en materia de incendios forestales. Esta información ha servido de base para la preparación de mapas y estudios de susceptibilidad a los incendios, los cuales están disponibles para algunos estados.

Por otro lado, la disponibilidad de imágenes de satélite de alta resolución, así como la aplicación de tecnología SIG por algunas instituciones, permitirá determinar las vulnerabilidades en áreas de interés, estimar daños por comparación, preparar planos de vulnerabilidad de incendios en el territorio nacional y para varias Areas Bajo Régimen Especial ABRAE

## **6.5 RESPUESTA DEL SECTOR. ACCIONES FISICAS EJECUTADAS**

### **Preventivas**

Debido a que en el sector no se consideró como una amenaza el Fenómeno El Niño en cuanto a la generación de incendios, las instituciones sectoriales no realizaron acciones preventivas focalizadas para su atención sino las normales incluidas en sus programas de trabajo. Según se ha indicado antes, la Dirección General de Vigilancia y Control del MARN, una vez alertado el Ministerio por la OMM sobre el desarrollo de un evento El Niño de gran intensidad, realizó los análisis comparativos de series históricas de Fenómenos El Niño y los incendios reportados al ministerio para ver la posible relación entre ambos elementos.

A pesar de las debilidades ya mencionadas se alertó e instruyó a las Direcciones Regionales en la toma de medidas adicionales de prevención y extinción. En tal sentido se intensificó el monitoreo y se incrementó la vigilancia y seguimiento

de los patrones socioculturales del fuego como herramienta de trabajo.

### **Contingencia**

Durante la Contingencia, varias instituciones llevaron a cabo acciones en diferentes áreas. La Corporación Venezolana de Guayana, a través de sus empresas CVG-Proforca y CVG-Edelca, por medio de Brigadas Forestales, incrementó sus actividades de extinción de incendios para controlar los generados en el primer trimestre de 1998 en las plantaciones de pino caribe ubicadas en Uverito estado Monagas y los generados en la cuenca del río Caroní, respectivamente.

Por otra parte, también actuaron para mantener la alerta de incendios sobre el territorio venezolano y apoyar al gobierno del estado de Roraima (Brasil) en sus operaciones de control de los incendios ocurridos en 1998 en ese país:

- Se instaló un centro de Operaciones de la Defensa Civil en la población de Santa Elena de Uairén, al sur del Estado Bolívar, al cual se dotó de servicios de información técnica vía satélite, para garantizar la comunicación con la zona durante las operaciones de sofocamiento del incendio.
- Se realizaron recorridos sobre los territorios afectados.
- Se prestó apoyo de diferentes formas, incluso como parte de las brigadas de extinción y con el suministro de equipos.

### **Reconstrucción**

Una vez finalizado el evento, CVG PROFORCA inició un estudio sobre el número y condiciones de la muerte de las plantas sembradas poco antes de iniciarse el evento. Este estudio sería la base para iniciar el proceso de recuperación de las plantaciones perdidas.

## **6.6 DAÑOS GENERADOS Y SUS COSTOS**

Los presumibles daños ocasionados por El Niño en el sector medio ambiente son indirectos dado que derivan de acciones antrópicas. La sequía presentada durante el evento pareciera haber aumentado la sequedad del combustible, la temperatura de ambiente y la velocidad de los vientos hacerse más intensa, lo que favoreció que las quemaduras utilizadas como herramienta de trabajo se salieran de control al campesino e indígena.

Como ya se mencionó, durante el período septiembre 1997 y abril de 1998, se quemaron un total de 16.573 hectáreas entre bosque, sabanas y matorrales.

Desde el punto de vista de los daños, los incendios de bosque no solo destruyen los árboles y la vegetación en general, también afectan animales silvestres, exponen los suelos a la erosión, acortan la vida útil de los reservorios de agua por la

sedimentación que produce el arrastre de los ríos, tornan los suelos desnudos, contribuyen a la pérdida de biodiversidad y al incremento del efecto invernadero del CO<sup>2</sup>. La recuperación de un bosque después de un incendio puede tomar entre 5 a 15 años, dependiendo del tipo de cobertura vegetal involucrada y de la protección que pueda brindársele. Estimaciones realizadas en países vecinos señalan que, dependiendo del tipo de bosque, el valor del servicio ambiental no brindado durante el período de recuperación puede oscilar entre 42 y 50 dólares por hectárea por año.

En este sentido, para las 3.415 ha. de bosque quemadas, el costo del servicio ambiental no prestado hasta que éstos logren recuperarse en un período de 15 años podría estimarse aproximadamente en 1.357 millones de bolívares, o 2,6 millones de dólares. No resulta factible aplicar costos similares para el caso de las superficies afectadas que tienen cobertura de matorrales o sabana debido a su todavía más bajo valor de protección ambiental.

## **6.7 LECCIONES APRENDIDAS Y POLITICAS IDENTIFICADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO SOCIOECONOMICO**

Luego de la experiencia de El Niño, el sector evidenció la necesidad de desarrollar un mecanismo que genere la producción de información básica sobre el comportamiento del fenómeno y su relación con la incidencia y propagación de incendios forestales, así como mancomunar esfuerzos con el objeto de optimizar la acción dirigida en primer lugar a la prevención.

En relación a las discusiones realizadas durante la ejecución de este estudio y en base a las vulnerabilidades del sector, se identificaron la siguientes políticas para mitigar sus impactos:

**a) Política dirigida a mejorar el conocimiento sobre los impactos del fenómeno, las amenazas, vulnerabilidades y riesgos.**

Adicionalmente a las mencionadas en el Capítulo I de este estudio, se plantea:

- Establecer una red nacional para el Sistema de información de incendios forestales, que sirva de base para las investigaciones y para informar a la ciudadanía sobre la problemática, a los fines de promover su participación. Dicha red debe recopilar los datos y evaluar la información existente sobre: Aspectos socio-económicos y culturales relacionados con los incendios; ocurrencia de incendios, causas, efectos, frecuencia, superficie afectada, combates efectuados, personal involucrado, etc. Además de la base de datos y de sus relaciones con el clima, la red debe permitir evaluar la eficiencia de la ejecución de programas y planes. Igualmente debe incorporar el uso de imágenes de satélites y aerofotografías en la detección de los incendios.



- Establecer líneas de investigación sobre la relación de los incendios con la variabilidad climática, a fin de conocer las posibles amenazas a las que pueden estar sometidas las áreas forestales, realizar pronósticos e incorporar acciones preventivas. En este sentido, se hace indispensable la producción de información requerida por el sector en términos, por una parte, del conocimiento de la relación entre las variables climáticas (retraso de lluvias, aumento de evapotranspiración, aumento de la temperatura del suelo, disminución de la precipitación, aumento de la velocidad de los vientos), con la propensión a los incendios por su efecto sobre el carburente.

- Establecer líneas de investigación sobre la vulnerabilidad de los elementos expuestos (vidas humanas, vegetación, fauna silvestre, infraestructura, cultivos y semovientes, entre otros) y la elaboración de mapas de susceptibilidad y prioridades de prevención y extinción de incendios forestales a escala nacional en ABRAE, de acuerdo a la jerarquización del programa.

#### **b) Política dirigida a mejorar el manejo de amenazas en el sector**

- Fortalecer la aplicación de planes de manejo de cuencas y de prácticas conservacionistas en las mismas, orientadas al manejo de la vegetación y al uso del suelo.

- Promover cambios de conducta que contribuyan al uso racional del fuego como herramienta de trabajo.

- Aplicar una campaña nacional continua de prevención de incendios orientada a los diferentes factores que actúan como detonantes para los incendios (tradicción, cacería, intencional, prácticas agrícolas con uso del fuego como tecnología, quema de desechos, otros).

- Determinación de áreas críticas y áreas prioritarias en materia de incendios.

#### **c) Política dirigida a mejorar los impactos del fenómeno sobre el sector medio ambiente**

- Fortalecer la infraestructura requerida para el control de incendios forestales.

- Dotar y apoyar las veinticuatro brigadas regionales para la extinción de incendios a nivel nacional.

- Incrementar la planificación y coordinación entre los entes del nivel central y los organismos regionales de apoyo al sector.

- Mejorar la vigilancia y control para reducir la frecuencia de incendios forestales, la superficie afectada y los daños a los recursos naturales renovables y de ambiente.

- Incentivar la participación de la ciudadanía en la prevención y promover la incorporación de grupos voluntarios en la extinción de incendios forestales.

## **7. SALUD**

En Venezuela, al igual que en otros países, las enfermedades de carácter epidemiológico están asociadas a las condiciones ambientales, niveles de nutrición y a la continuidad de los programas preventivos de salud pública que se aplican a nivel nacional por los órganos competentes. Las enfermedades de origen hídrico más frecuentes son: diarreas, cólera, dengue, fiebre hemorrágica, leptospirosis.

### **7.1 EPIDEMIOLOGIA EN EL PAIS ASOCIADA A VARIACIONES CLIMATICAS DEL EVENTO EL NIÑO**

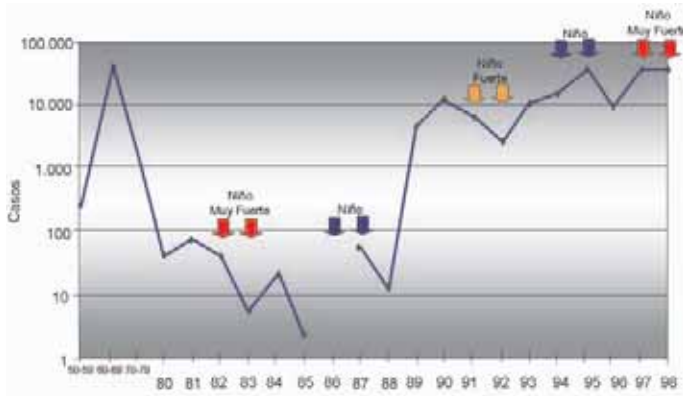
Si bien a nivel internacional existen fuertes evidencias de la asociación entre esta variación climatológica y el incremento en las enfermedades infecciosas, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de estas enfermedades en el país, no recopila de forma sistemática los datos meteorológicos referentes a temperatura, precipitación y humedad; ni ha desarrollado modelos ambientales para el análisis de los escenarios de variaciones climatológicas y transmisión de enfermedades infecciosas. Por esa razón, no se puede afirmar con certeza ni precisar, que las variaciones observadas en algunas enfermedades infecciosas durante años Niño, sean atribuibles a la presencia de ese fenómeno.

Varios factores requieren ser considerados para determinar los posibles efectos del fenómeno sobre la proliferación de epidemias, lo cual exige el inicio de investigaciones orientadas a esos fines. Es así que dentro del probable vínculo de este fenómeno y la transmisión de enfermedades infecciosas y de transmisión hídrica hay que considerar la ecología de las enfermedades infecciosas, el nivel endémico existente en la comunidad afectada por el evento climático, la severidad y tipo de efecto producido por el fenómeno, así como los factores sociales y culturales de la población afectada. Se presume que durante 1997-98 el impacto del fenómeno en la salud se manifestó en el incremento anormal de casos registrados en varias de las enfermedades comunes en Venezuela, a saber:

**a) Dengue:** Esta es una enfermedad transmitida por el mosquito “*aedes aegypti*” que se ve afectado por factores climáticos, presentando un comportamiento estacional relacionado con la época de lluvias (incremento de los criaderos del vector) y con las prácticas domésticas de almacenamiento de agua debido a la interrupción del abastecimiento regular o ausencia permanente de la misma, todo lo cual influye en los patrones de transmisión de la enfermedad. La Figura V.7.1-1 muestra el número de casos de dengue registrados desde 1950, comparado con los años Niño. Debe destacarse que hasta 1989, cuando emerge su forma hemorrágica, el dengue permanecía encubierto y confundido con otras virosis, por lo que las cifras recogidas deben tomarse con estas reservas.



**Figura V.7.1-1 Venezuela. Casos registrados de dengue entre 1950 y 1998**

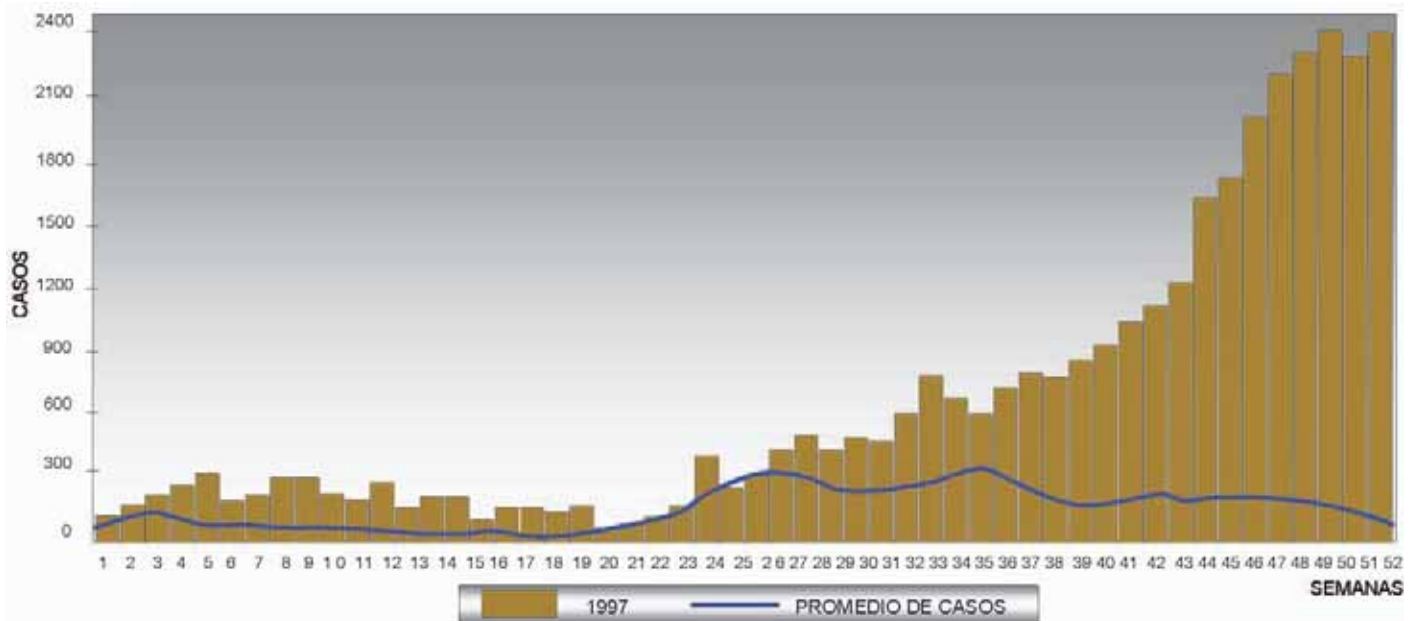


Fuente: Larrea, Francisco. Vigilancia Epidemiológica Ministerio de la Salud, 1998

Según se desprende de la Figura V.7.1-2, durante el año 1997 se observó un comportamiento irregular a partir del 7 de septiembre de 1997 y no en la época de lluvia como era lo esperado, registrándose desde este momento hasta final del año, un total de 23.723 casos de dengue, lo que representó el 70% de los casos registrados durante 1997, con un promedio de 1.483 casos semanales, a diferencia de los 278 casos semanales que en promedio se registraron durante semanas previas de ese año que fueron las lluviosas. La tasa de mortalidad registrada para 1997 fue de 148 por 100.000 habitantes.

Esta situación anormal continuó durante el inicio de 1998 con una tendencia al descenso hasta la semana 14 (mes de

**Figura V.7.1-2 Venezuela. Casos registrados de dengue entre 1992-97**



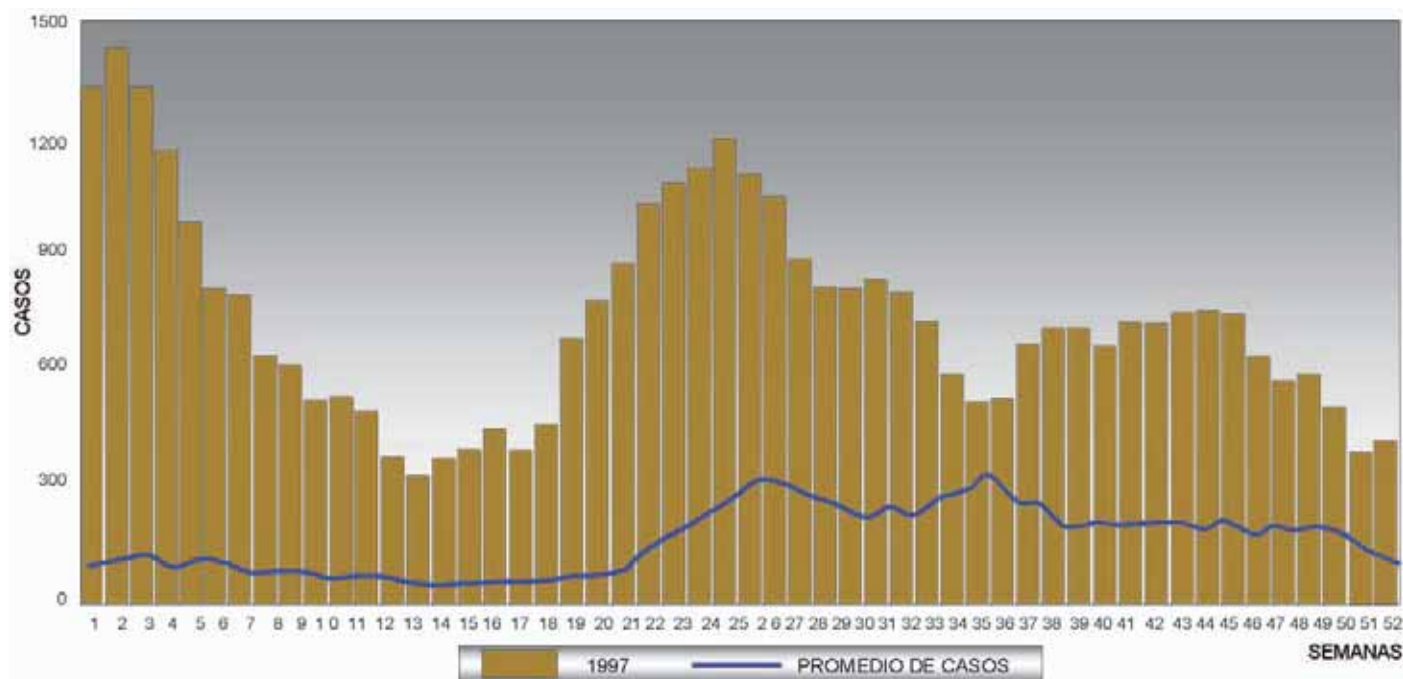
Fuente: Larrea, Francisco. Dirección de Vigilancia Epidemiológica Ministerio de la Salud, 1998

abril), pero aún manteniendo el comportamiento persistente del número de casos por encima de los valores máximos esperados, es decir, los valores promedios más una desviación estándar (ver Figura V.7.1-3). Durante ese lapso del año se registraron 11.140 casos, que representaron el 30% del total reportado para 1998, lo que muestra una diferencia considerable con lo ocurrido para el mismo período del año 1997, en el cual se notificaron sólo 2.742 casos (8% del reporte total de ese año).

Durante este período se aprecia que 9 entidades federales presentaron tasas de morbilidad superiores a la registrada como promedio en el país. Dichos estados fueron: Mérida, Distrito Federal, Monagas, Trujillo, Aragua, Lara, Barinas, Anzoátegui y Yaracuy.

**b) Diarreas:** Esta enfermedad tuvo un comportamiento muy anormal en el grupo de edad mayor de 5 años. Durante las primeras 8 semanas de 1998 se observó en el país un incremento en los casos de diarrea en este grupo de edad cuya magnitud fue 35% superior, como promedio nacional, respecto al mismo lapso en 1997. Sin embargo, la anomalía fue aún más significativa cuando se consideran los estados afectados, ya que fueron de 390% en el caso de Yaracuy; 140% en el caso de Portuguesa; 129% para Nueva Esparta; 122% para Amazonas; 116% para Sucre; 104% en Delta Amacuro; y 92% en Mérida. Si bien hay que considerar la posibilidad de una mejora en las notificaciones, o un aumento en el número de fuentes notificantes, éstos por sí solos no pueden explicar las di-

**Figura V.7.1-3 Venezuela. Casos registrados de dengue en 1998**



Fuente: Larrea, Francisco. Vigilancia Epidemiológica. Ministerio de la Salud, 1998

ferencias observadas. Al igual que las otras enfermedades, las condiciones de vida, el tipo de vivienda, fuentes de agua y alimentos, son los principales determinantes de la exposición ambiental a los patógenos entéricos y del agente causal.

**c) Cólera:** Si bien los brotes de cólera se han asociado con valores extremos de precipitación (sequía-inundación) y que se ha sugerido que el Fenómeno El Niño 1991 aceleró los brotes en Perú y Ecuador, la situación en Venezuela se presenta con un eslabón más adentro de la ruta de diseminación de la enfermedad, que aunado a las graves condiciones higiénicas, facilita la transmisión. Al finalizar el año 1997 el cólera se había extendido por 14 entidades federales, registrándose un total de 2.551 casos, con una tasa de morbilidad de 11,12 por 100.000 habitantes, y 59 defunciones, para una tasa de mortalidad de 0,25 por 10.000. Varios factores influyeron en la movilidad de la enfermedad, así como en la persistencia de la misma en las distintas zonas, entre ellas factores socioeconómicos, la comercialización de productos de mar, falta de agua en muchas comunidades, entre otras.

**d) Fiebre hemorrágica Venezolana:** se conoce su existencia desde 1989, siendo ocasionada por el virus “Guaranito” (perteneciente a la familia Arenaviridae) que tiene como reservorio natural el ratón de la caña de azúcar, con amplia distribución en los llanos venezolanos, sur del Lago de Maracaibo y la Gran Sabana.

La Figura V.7.1-4 muestra los casos registrados de esta en-

fermedad entre 1989 y 1998. Aunque su comportamiento epidemiológico aún está en estudio, se puede apreciar que tiende a presentar un comportamiento cíclico. Es por ello que llama la atención el incremento presentado durante el año 1997, donde el 42% de los casos registrados se presentó a partir de la semana 25 (mes de junio).

**Figura V.7.1-4 Venezuela. Casos registrados de fiebre hemorrágica en 1998**



Fuente: Larrea, Francisco. Vigilancia Epidemiológica. Ministerio de la Salud, 1998

Considerando que el reservorio es un roedor, se presume que los efectos ambientales ocasionados por fenómenos meteorológicos, podrían afectar la población, costumbres, hábitos, etc. de este portador.

## 7.2 ENCADENAMIENTO DE EFECTOS

Debido a los resultados de los casos registrados podría inferirse que el Fenómeno El Niño tuvo relación con la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores y las de transmisión hídrica.

La sequía generalizada que se presentó en el país por efecto del Fenómeno El Niño disminuyó la disponibilidad y suministro de agua en sus distintas formas y condujo a la proliferación de prácticas alternativas de almacenamiento de agua (pipotes, toneles, tanques, etc.), trayendo como consecuencia un aumento en los criaderos del mosquito “*aedes aegypti*” y, por lo tanto, su población, lo que aunado a la presencia de la circulación del agente causal y de población susceptible incrementó la presencia de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores. Así mismo, estas prácticas de almacenamiento o los problemas que se presentaron en algunas plantas de tratamiento por escasez de agua, favorecieron la contaminación de agua para consumo humano permitiendo la aparición de enfermedades de transmisión hídrica. La Figura V.7.2-1 muestra la cadena de efectos que se presume generó el Fenómeno El Niño 1997-98.

## 7.3 FOCALIZACION DE AFECTACIONES E IMPACTOS SOCIOECONOMICOS

Si bien la sequía severa registrada durante la presencia del evento se manifestó en Venezuela principalmente en las regiones occidental, oriental, los llanos y suroeste del estado Bolívar, para el sector salud también hubo manifestaciones con impactos desfavorables en otras zonas tales como la Región Central, Delta Amacuro y Amazonas donde la sequía fue más moderada.

Durante el período septiembre de 1997 hasta mayo de 1998, las zonas más afectadas por el dengue fueron: Región Andina, en los estados Mérida, Trujillo y Lara; Región Central, en Aragua, Yaracuy, y Distrito Federal, y la Región de Los Llanos, en Barinas, Anzoátegui y Monagas donde se registraron tasas de morbilidad superiores a la registrada en el país para esta enfermedad.

Para el caso de las **diarreas**, los estados más afectados, al compararlos con la media registrada en el país, fueron: Yaracuy, Portuguesa, Nueva Esparta, Amazonas, Sucre Delta Amacuro y Mérida.

En lo que respecta al **cólera**, al finalizar el año 1997, esta enfermedad se había extendido por 14 Entidades Federales, las cuales presentaron focos activos importantes favorecidos por ciertos hechos que propiciaron la llegada y persistencia de la transmisión de la enfermedad.

*Región Zuliana:* El Zulia, presentó un foco activo importante, influenciado por varios factores: la disminución de

los aportes de recursos a la Guajira por parte del Ministerio de Salud de Colombia; el derrame petrolero acaecido en el Golfo de Venezuela que motivó la movilización de pescadores desde los focos activos en la zona norte del estado hacia el Sur del lago; y la alta movilización de la etnia Wayuu. A principios de 1998 se presentó otro brote aislado en ese estado.

*Región Andina:* En Mérida, Táchira y Trujillo la llegada de la enfermedad estuvo relacionada con la movilización de personas hacia esa entidad por el derrame petrolero antes mencionado; la ubicación estratégica de las zonas afectadas dentro de una importante línea de comunicación con alta movilización de las masas humanas; la comercialización del pescado entre estas comunidades y el sur del lago; los hábitos alimenticios (consumo de pescado salado crudo después de un proceso de manipulación); celebraciones masivas dentro de la tradición de la fiesta de San Benito; fallas en la cloración del agua del acueducto que surte a esas poblaciones, entre otras.

*Región Guayana:* El Estado Delta Amacuro estuvo influenciado por la apertura petrolera con el consiguiente aumento de la migración hacia el estado desde diversas zonas y las complicaciones que derivaron de la misma.

*Región Central:* Los mayores brotes se presentaron en Yaracuy, Carabobo, Aragua, Distrito Federal.

*Región de Los Llanos occidentales, centrales y orientales:* Las afectaciones se focalizaron en Apure, Barinas, Cojedes y Monagas. Hacia finales de 1998 también se presenta un nuevo brote en los llanos orientales, con unos 300 casos.

Con relación a la **fiebre hemorrágica venezolana**, ésta se concentró en el sur del lago de Maracaibo, llanos venezolanos y gran Sabana.

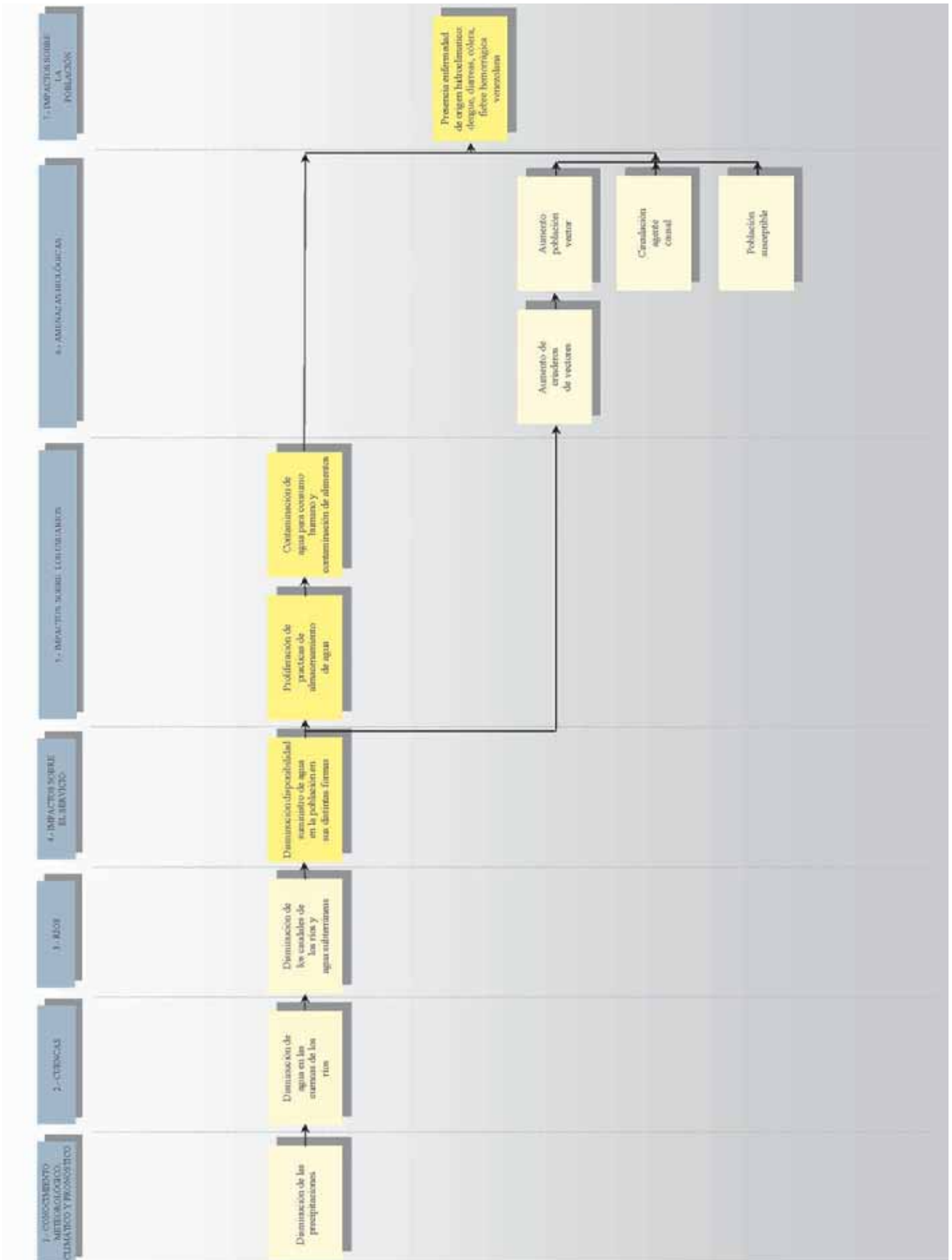
La Figura V.7.3-1 muestra la distribución geográfica de los casos registrados por tipo de enfermedad.

## 7.4 ESTIMACION DE DAÑOS

Si bien hubo aumentos significativos en los casos detectados de malaria y dengue, así como de fiebre hemorrágica venezolana, cólera y diarrea, los brotes que aparecieron fueron enfrentados utilizando los recursos del presupuesto ordinario del ministerio, las gobernaciones de los Estados y las alcaldías. Como quiera que el Ministerio de Salud no posee evidencia estadística que vincule directamente a El Niño con tales sobremorbilidades, no fue posible estimar el posible daño generado por el Fenómeno El Niño.

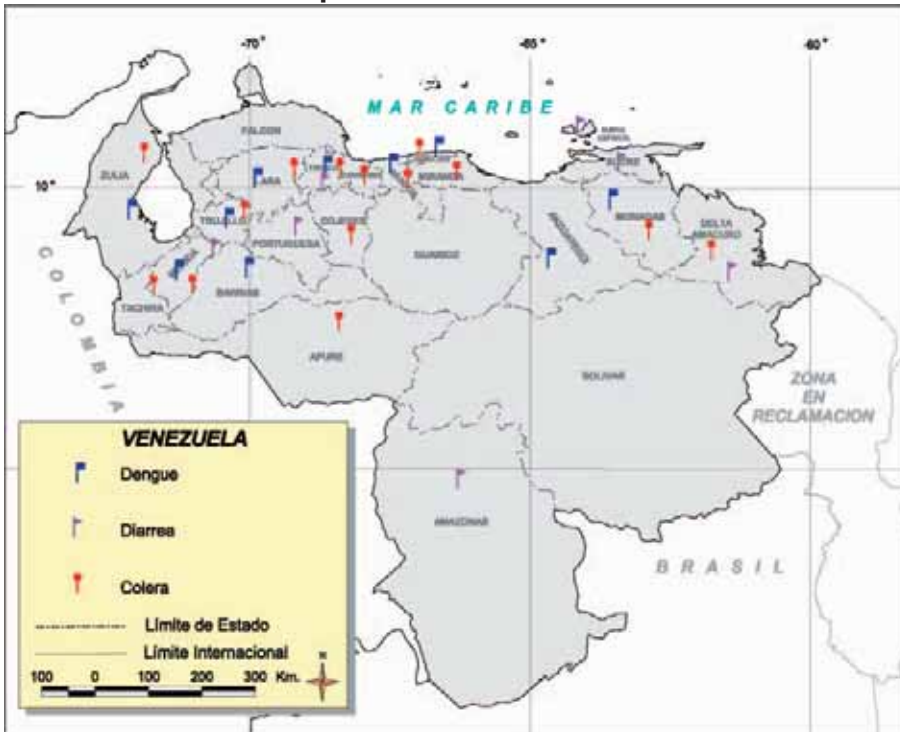
Sin embargo, se conoce que la demanda del servicio aumentó considerablemente, especialmente en la atención a niños con síndromes diarreicos.

Figura V.7.2-1 Venezuela. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño sobre la salud





**Figura V.7.3-1 Venezuela. Focalización de las principales enfermedades reportadas durante 1997-98**



Fuente: Larrea, Francisco. Vigilancia Epidemiológica. Ministerio de la Salud, 1998

## 7.5 VULNERABILIDADES FÍSICAS EN EL SECTOR SALUD FRENTE A EL NIÑO 1997-98

Frente a las amenazas del fenómeno, el sector salud muestra una serie de vulnerabilidades físicas asociadas fundamentalmente a la poca capacidad de predicción del comportamiento de enfermedades infecciosas asociadas a variaciones climáticas, debido al escaso conocimiento que se tiene de las relaciones hidroclimáticas a nivel espacial y la aparición de estas enfermedades. Las vulnerabilidades identificadas y de mayor relevancia para un adecuado manejo frente a estas variaciones climáticas, están relacionadas con los diferentes eslabones de la cadena de efectos, a saber:

### a) Vulnerabilidad relacionada con el conocimiento del Fenómeno El Niño y la variabilidad climática y su impacto sobre el sector

Como se indicó en el Capítulo I, el país presenta limitaciones en cuanto al conocimiento de cómo se afectan las condiciones climáticas por fenómenos como El Niño, pero también de cómo esta variabilidad afecta al sector salud. La debilidad se visualiza en la falta de información de los ciclos climáticos históricos y diagnósticos regionalizados, lo que dificulta la realización de pronósticos por regiones e impide que el sector tome medidas preventivas para contrarrestar los posibles efectos sobre la salud.

También existe una ausencia de indicadores confiables de salud que puedan ser relacionados con las anomalías de las

variables climáticas, así como de otros que permitan medir los impactos.

En lo que respecta a la data histórica, el análisis de los datos de morbilidad corresponde al nivel nacional, lo cual no permite evidenciar la relación causa-efecto con el Fenómeno El Niño, salvo en el caso de cólera y leptospirosis.

Adicionalmente, se evidencia la falta de automatización en el manejo de los datos de las instituciones de salud, lo cual retarda el análisis de los datos y el procesamiento de la información. Ello tiene un efecto negativo al impedir la toma oportuna de decisiones y el intercambio dinámico de información interinstitucional para su mejor aprovechamiento.

### b) Vulnerabilidades relacionadas con las cuencas y el comportamiento de los ríos

Dado que la mayoría de las enfermedades endémicas dependen de la calidad y

del suministro de agua potable, el efecto de estas debilidades sobre el sector salud son las mismas que padece el sector agua potable.

### c) Vulnerabilidad relacionada al manejo y conocimiento del efecto de sequía para la prestación del servicio

Como ya se indicara anteriormente, el sector no cuenta con registros históricos de variaciones climáticas y el impacto en el incremento de casos de enfermedades, por lo que se le dificulta la toma de medidas preventivas para mitigar el impacto de los efectos de las variaciones climáticas. Las principales vulnerabilidades se corresponden a:

- En general, los sistemas de abastecimiento de agua no tienen incorporadas soluciones para situaciones de emergencia. De allí que una disminución de las precipitaciones generalmente se acompaña de racionamientos en el suministro, lo que obliga a ciertas comunidades a depender de opciones de abastecimiento con mayor riesgo de transmisión de enfermedades, como es el caso de los camiones cisternas. Igualmente, los sitios de almacenamiento alternativo son en muchos casos inadecuados para el abastecimiento y sin discriminación de uso.
- Debilidad para el almacenamiento en muchos sistemas de abastecimiento.
- Existen problemas de calidad del agua en muchos acueductos rurales, agravados en las épocas de sequía, lo que se acompaña de poca capacidad de respuesta en los sistemas rurales para mejorar dicha calidad.

□ No existe una práctica generalizada para garantizar la calidad del agua para consumo humano, ni para evitar la proliferación de vectores.

□ Debilidad en el espectro del diagnóstico y de apoyo en laboratorios para dengue. Dificultades de aislamiento de los casos en los hospitales.

□ Problemas de notificación, lo que afecta la data histórica.

#### **d) Vulnerabilidad relacionada con el conocimiento del desarrollo y atención de las amenazas biológicas**

La capacidad de respuesta para el control biológico de los vectores, ha venido presentando un proceso de involución respecto a años anteriores, debido a la discontinuidad de las políticas y programas que venía desarrollando el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social<sup>13</sup> para combatir y prevenir el desarrollo de vectores. Ello está relacionado con la escasez de recursos financieros para su aplicación a nivel nacional. Estas debilidades se han visto reforzadas por:

□ La extensión y proliferación de múltiples fuentes de criaderos del vector por deficiente control a nivel de viviendas.

□ Circulación simultánea de 3 xerotipos del dengue, lo que incrementa las probabilidades del desarrollo hemorrágico y síndrome del shock del dengue.

□ Ausencia de vigilancia proactiva y deficiencias en la calidad de los datos de la enfermedad notificada, así como problemas de notificación de los casos en algunos estados.

#### **e) Vulnerabilidad de los usuarios**

Frente a restricciones en el suministro de agua potable, los usuarios muestran ciertas debilidades para el manejo adecuado de la situación, lo que repercute directamente sobre la salud de los venezolanos, especialmente en los de bajos recursos económicos, a saber:

□ Ausencia de una cultura preventiva.

□ Práctica inadecuada de higiene de los alimentos.

□ Carencia de educación y concientización respecto a las mejores prácticas para almacenar el agua en caso de escasez.

□ Debilidad de las políticas educativas y políticas de prevención.

□ Falta de participación de la comunidad en el control de criaderos.

### **7.6 ACCIONES EJECUTADAS DURANTE EL FENOMENO EL NIÑO**

Las principales acciones emprendidas en el sector fueron tratadas en el marco normal del Sistema de Vigilancia Epidemiológica Nacional dirigidas al manejo de cualquier con-

tingencia. En este sentido, una vez identificados los niveles anormales de algunos brotes, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Nacional, instancia que controla este tipo de enfermedades, realizó un monitoreo más cercano y permanente de las variaciones que se produjeron en el número de casos registrados, así como diseñó los posibles mecanismos de control. El producto del Sistema de Vigilancia (situación, alertas, recomendaciones, sugerencias, etc.) a través de sus diferentes publicaciones, reportes y boletines, fue enviado a los niveles gerenciales y de toma de decisiones del Ministerio de Sanidad, así como a otras instituciones relacionadas con la salud, para su consideración y definición de políticas.

Para el control de las amenazas biológicas, se emprendieron campañas de fumigación periódicas a nivel nacional, especialmente en las áreas de más bajos recursos, quebradas, viviendas y áreas urbanas más pobladas, con el propósito de eliminar la proliferación de criaderos de vectores; así mismo se procedió a la recolección de basura, especialmente neumáticos viejos abandonados en lugares públicos y otros enseres que pudieran acumular agua y ser criaderos de vectores.

Las situaciones anómalas detectadas condujeron, como lo establece el procedimiento institucionalizado del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, a la activación de respuestas sobre la base de las normas, pautas y procedimientos para el diagnóstico, tratamiento y medidas de control que podrían implementarse.

Es importante señalar que el sector no funcionó atendiendo a una situación especial, como podría ser el Fenómeno El Niño, sino como una respuesta a condiciones de sequía que en ese caso se consideraron extremas.

### **7.7 LECCIONES APRENDIDAS Y POLITICAS IDENTIFICADAS PARA REDUCIR VULNERABILIDADES**

De la experiencia adquirida durante el fenómeno queda claro que existen vulnerabilidades basadas en las dificultades para demostrar la correlación de fenómenos climáticos y el incremento de casos de las enfermedades endémicas.

Tomando como base los efectos encadenados que pueden atribuirse a El Niño, y las vulnerabilidades que se identificaron durante los talleres de trabajo y los análisis de las instituciones involucradas, el sector salud recomendó un conjunto de políticas para mejorar ese conocimiento y para reducir tanto el impacto de futuros eventos climáticos como trabajar la contingencia. Entre ellas están:

#### **a) Políticas para mejorar el conocimiento clima-salud**

□ Levantar registros de las variables climáticas al nivel local, para poder realizar pronósticos para futuros eventos climá-

<sup>13</sup> Actualmente, Ministerio de Salud y Desarrollo Social.

ticos y emprender medidas preventivas para controlar el impacto. Adelantar análisis de morbilidad a niveles locales.

- Fortalecer el sistema de información básica climática permanente sobre ciclos y pronósticos.
- Ampliar la cobertura de los sistemas de información epidemiológica hasta el nivel local.
- Sistematizar indicadores útiles de evaluación del impacto del fenómeno en los específicos aspectos de la salud y desarrollar investigaciones de las relaciones causa-efecto.
- Automatizar y modernizar el manejo de los datos de registro de casos y otros. Establecer una red de informática y comunicaciones interinstitucionales pública y privada, especialmente en los asuntos relacionados con El Niño, estableciendo puntos focales en cada uno de ellos.
- Incrementar la coordinación del ente central con las instancias regionales, tanto para registro oportuno de casos como para preparar una respuesta efectiva del sector como conjunto.

#### **b) Políticas para mejorar la respuesta de los sistemas de agua potable**

- Garantizar suministros de agua más permanentes, que reduzcan los períodos de racionamiento.
- Mejorar los mecanismos de control de calidad del agua suministrada por cisternas.
- Garantizar el almacenamiento de agua de acuerdo a la normativa en los sistemas de abastecimiento.
- Promover sistemas de almacenamiento adecuados a nivel doméstico.

#### **c) Políticas para reducir las vulnerabilidades a nivel domiciliario y del usuario**

- Desarrollo de una política educativa para la población, comunidades y escuela, orientada al manejo adecuado del agua a nivel domiciliario que garantice su calidad para evitar la proliferación de vectores.
- Organización comunitaria para situaciones de emergencia.
- Desarrollo de programas de capacitación comunitaria para el fomento de la salud y de medidas de protección específica. Diseño de planes y programas divulgativos y de educación sobre emergencias y desastres que incluya el Fenómeno El Niño como un fenómeno natural.
- Comunicación colectiva oportuna.
- Fortalecer los programas de capacitación en la autoprotección de las comunidades vulnerables, especialmente en temas básicos de prevención de desastres.
- Desarrollar programas e implementar la atención profe-

sional y apoyo psicológico y psiquiátrico, su seguimiento y registro epidemiológico en las poblaciones afectadas.

#### **d) Políticas para el control de las enfermedades**

Las políticas propuestas se plantearon como integrales por tipo de enfermedad, a saber:

- Para el dengue: mejorar la capacidad de diagnóstico del dengue y desarrollar el Programa de Control de esa enfermedad, con la intervención de otras instancias del MSAS, tales como Dirección General Sectorial de Epidemiología (mantenimiento y apoyo de las actividades de Vigilancia Epidemiológica), Dirección General Sectorial de Malariología (control de los criaderos y de la población adulta del vector, resistencia a los plaguicidas y vigilancia entomológica), y la Dirección General Sectorial de Promoción Social (programa de educación y participación comunitaria).

- Para el Programa de Control de enfermedades Diarréicas y Cólera: desarrollar modelos para el monitoreo y evaluación de las medidas, así como para el diagnóstico y tratamiento de los casos y tratamiento profiláctico de los contactos; Intensificar las actividades de saneamiento en zonas afectadas; Desarrollar estrategias de comunicación e información colectiva y un plan de educación para la salud y participación social.

- Para la Fiebre Hemorrágica Venezolana: intensificar la investigación del agente etiológico y reservorios involucrados. Realizar estudios sobre la caracterización epidemiológica y de los factores de riesgo; Fomentar la fisiopatología con el fin de desarrollar la mejor vigilancia epidemiológica de laboratorio.

- Fortalecer la política de prevención en los hospitales para evitar transmisiones intrahospitalarias.

- Aplicar y fortalecer la vigilancia proactiva.

#### **e) Para mejorar la capacidad de respuesta del sector**

- Incrementar las relaciones institucionales entre el MSAS, ministerio de educación, autoridades locales y comunidades organizadas.

- Desarrollar Laboratorios Regionales para el diagnóstico de dengue y cólera.

- Desarrollar el software SIEN (Sistema de Información Epidemiológica Nacional) a nivel de todos los estados.

- Fomentar las relaciones con el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” y la Oficina Sectorial de Laboratorio, para el apoyo diagnóstico.

- Fortalecer el control de calidad del agua suministrada por cisternas y ampliar, de acuerdo a la normativa, los almacenamientos de agua de los sistemas de abastecimiento.

## CAPITULO VI

# GESTION E INSTITUCIONALIDAD PARA EL MANEJO DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98

El capítulo que se desarrolla a continuación presenta una visión nacional y sectorial de la respuesta que el país dio al Fenómeno El Niño 1997-98 y un análisis de la institucionalidad en las fases de prevención, atención y rehabilitación de la emergencia, así como de las propuestas de políticas públicas que permitirían mejorar la gestión y la institucionalidad frente a los riesgos hidrometeorológicos asociados con este tipo de fenómenos.

Con el fin de poder presentar una visión más comprensiva, tanto de la gestión como de la institucionalidad, se ha considerado pertinente ofrecer el marco de la estructura general del sector público nacional así como de la institucionalidad permanente del país frente al tema de los riesgos y los desastres, que permita explicar la gestión y los cambios institucionales que ocurrieron durante el Fenómeno El Niño 1997-98.

## 1. MARCO INSTITUCIONAL GENERAL DEL PAIS

Venezuela tiene una superficie de 916.445 kilómetros cuadrados y una población de 23.650.000 habitantes, siendo el 85,5% urbana y el 14,5% rural. La organización político-administrativa venezolana está consagrada en la Constitución Política de la Nación promulgada en el año de 1999 y que fundamenta el ejercicio del Poder Público en las Ramas Ejecutiva, Legislativa, Judicial, Ciudadano y Electoral. El Poder Legislativo es unicameral, representado por una Asamblea Nacional, cuyos diputados son elegidos por voto directo. La Rama Ejecutiva del Poder Público en su nivel central está conformada por el Presidente de la República, el cual es elegido por voto popular cada 6 años, por el Vicepresidente de la República y los Ministerios.

La división territorial venezolana está conformada por 23 Estados, un distrito federal y 72 dependencias federales. Las autoridades en los Estados son los gobernadores, los cuales vienen siendo elegidos por voto popular desde el año 1992; los jefes de las administraciones municipales son los respectivos alcaldes, quienes son escogidos también por voto popular. A partir del año 1989 Venezuela fortaleció el proceso

de descentralización con la promulgación de la Ley de Descentralización o Ley Orgánica de Transferencias de los Poderes Públicos Centrales<sup>1</sup>. Con la Constitución Nacional de 1999, se pauta este proceso a nivel constitucional y se crea una instancia de Coordinación de las instancias de Gobierno Territorial (nacional, estatal y municipal) para lograr la cooperación entre esas instancias de gobierno, que es el Consejo Federal de Gobierno.

## 2. MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA EL MANEJO DE RIESGOS

### 2.1 PANORAMA DE RIESGOS

El panorama de riesgos de Venezuela se caracteriza principalmente por la presencia de eventos de origen hidrometeorológico, tanto por exceso como por déficit hídrico, que traen consigo inundaciones y sequías, como también incendios forestales, tormentas, huracanes y vientos fuertes. De igual manera están presentes riesgos geológicos tales como los sismos y los fenómenos de remoción en masa (derrumbes, deslizamientos) así como las subsidencias; y, por último, eventos de carácter antrópico como los incendios, las explosiones y la contaminación por derrame o escape de sustancias químicas, entre otros riesgos.

En el pasado, diversas catástrofes de proporciones considerables han afectado el país, muchas de las cuales tienen referencia desde 1530. Destacan entre ellos el terremoto acontecido en Caracas en el año 1812, que según relatan algunos cronistas dejó cerca de 10 mil muertos en la capital; el evento sísmico en Caracas en 1967 que afectó la zona norte y central del país causando graves daños en Caracas y el Litoral Central; y el ocurrido el 9 de julio de 1997 de 6,9 en la escala de Richter en el Estado Sucre (Cumaná-Cariaco)<sup>2</sup>.

En lo que respecta a los riesgos hidrometeorológicos, las amenazas principales, según una versión preliminar del Plan Nacional de Defensa Civil, están asociadas a<sup>3</sup>:

- La influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) que causa la temporada de lluvias en el país (mayo a noviembre) originando las inundaciones estacionales que ocurren todos los años;
- La Alta Presión del Atlántico que determina la estación seca en Venezuela (noviembre-abril) cuya intensificación produce problemas de déficit de lluvia y, con ello, amenaza de sequía, tal como ocurrió en los años 1984 y 1994; modificaciones en su localización permiten el paso de frentes fríos o

<sup>1</sup> El proceso de descentralización ha fortalecido considerablemente las administraciones de los Estados que han venido acrecentando la democracia regional y la capacidad técnica y financiera de sus organismos públicos.

<sup>2</sup> La mayor actividad sísmica se concentra en el nororiente del país.

<sup>3</sup> Dirección Nacional de Defensa Civil. Plan Nacional de Defensa Civil. Borrador. 1998.



estacionarios que generan lluvias persistentes en época normalmente de sequía, en algunos casos extraordinarias.

■ **Perturbaciones tropicales** (onda tropical, depresión tropical, tormenta tropical y huracanes). De todas ellas la más frecuente es la onda tropical, que en su paso por el Mar Caribe aumenta la amenaza de crecidas repentinas de los ríos pequeños. Las restantes tienen un período de retorno largo, pero eventualmente influyen indirectamente al país con precipitaciones importantes. Las perturbaciones ocurren entre los meses de junio y octubre con mayor frecuencia en agosto y septiembre.

En Venezuela, en determinadas épocas del año se originan precipitaciones de diferente tipo con riesgos de inundaciones urbanas y extraurbanas. Durante la temporada de lluvias en el país (mayo a noviembre) se originan las inundaciones estacionales que ocurren todos los años.

Fenómenos geológicos como deslizamientos de tierra, aludes torrenciales, coladas de barro, etc., se encuentran estrechamente vinculados con la repartición de los períodos de lluvia a lo largo del ciclo climático anual y pueden adquirir proporciones catastróficas en caso de caídas de aguas excepcionales y/o en ciertas formaciones geológicas muy deleznable, como la que ocurrió en el estado Vargas en diciembre de 1999. También pueden ser originados o magnificados por eventos sísmicos de magnitud relativamente moderada, de solamente 4 a 5 grados, tal como se ha comprobado en el Estado Táchira, en San José en 1981, y en San Rafael de Cordero en 1989, o por grandes terremotos cuyas aceleraciones verticales y horizontales provocan el derrumbe de faldas de montaña, así como el consecutivo y peligroso represamiento de ríos por los materiales deslizados.

Los huracanes y las tormentas tropicales caribeñas han afectado el litoral y la parte insular venezolana, como ocurrió con el fenómeno en la isla Cubagua en el año de 1541 que llevó a su abandono, así como en los eventos ocurridos en el siglo XIX sobre Trinidad y Tobago.

La ocurrencia de la tormenta Tropical Bret el 7 y 8 de agosto de 1993 afectó una parte importante de Venezuela, ocasionando daños severos y pérdida de vidas en Caracas. Así mismo, se registraron pérdidas económicas y sociales en varias regiones, en particular en el sector rural, debido a las lluvias que acompañan a la tormenta y que provocaron el desbordamiento de ríos e inundaciones. Los mayores daños ocurrieron en Barinas y Portuguesa. El desastre afectó a 20.000 personas.

Existen también descripciones históricas sobre la ocurrencia en el pasado de grandes olas marinas asociadas con even-

tos sísmicos en la costa oriental de Venezuela y con menores impactos hacia las costas de Miranda, Distrito Federal, Aragua, Carabobo y Falcón. Como antecedentes se describen en los anales de la historia los eventos ocurridos en el siglo XVI en Cumaná y posteriormente en el Golfo de Cariaco, en el puerto de La Guaira, en las sabanas de El Salado, Caiguire, en Puerto Sucre y en 1900 en Puerto Tuy (Estado Miranda).

## 2.2 DESARROLLO DE LA INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE

En Venezuela no se ha producido un desarrollo uniforme en la institucionalidad<sup>4</sup> con responsabilidades complementarias en el manejo de riesgos y desastres. Algunas vertientes técnicas, científicas, operativas o de gestión se han logrado desarrollar y han prevalecido, en tanto que otras han estado rezagadas.

Para el análisis de la gestión y la institucionalidad, en este estudio se han considerado cuatro ejes temáticos, a saber: conocimiento del fenómeno y sus efectos, prevención y mitigación de riesgos, preparativos y atención de emergencias y, por último, rehabilitación y reconstrucción.

### 2.2.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA EL CONOCIMIENTO DEL FENOMENO Y SUS EFECTOS

El conocimiento de los fenómenos naturales representa uno de los mayores desafíos en el desarrollo institucional de un país, pues de él derivan las posibilidades de comprender las relaciones entre el medio y el hombre, conociendo las limitaciones y potencialidades que ofrece e impone el entorno y es la base para orientar o planificar el desarrollo seguro y sostenible. Adicionalmente, el conocimiento a fondo de los fenómenos y su vigilancia periódica permite formular pronósticos y predicciones institucionales, sectoriales y territoriales y, con ello, poner en marcha alertas y respuestas de los grupos y sectores vulnerables acorde con las condiciones puntuales del riesgo.

Según se desarrolla en detalle en el aparte 1 del Capítulo VII, el conjunto de organismos públicos que conforman el sector hidrometeorológico venezolano son fundamentalmente: la Dirección de Hidrometeorología del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARN, el Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea y el Servicio Meteorológico y de Predicción Climática de la Empresa de Electrificación de la Guayana, EDELCA. En menor escala está el FONAIAP (hoy INIA), dentro del marco del sector agrícola. Estas instituciones desarrollan

<sup>4</sup> Las instituciones son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico. El cambio institucional conforma el modelo en que las sociedades evolucionan a lo largo del tiempo, por lo cual es la clave para entender el cambio histórico. North Douglass C. *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*, 1993.

el monitoreo sobre las condiciones climáticas e hidrológicas del país.

La red hidrometeorológica del MARN está conformada por 12 centros regionales, 730 estaciones, de las cuales 630 son propias y 125 por convenio con distritos de riego y con el sector privado. Las principales limitaciones de la red radican en la poca densidad de estaciones en ríos principales, la carencia de una red de altura y de radares meteorológicos.

La Dirección de Hidrología y Meteorología presenta información de interés a entidades y organismos del sector público y vende información a productores<sup>5</sup>, medios de comunicación y grupos especializados interesados en contar con este insumo informativo.

El Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea ha desarrollado desde el año 1947 labores de investigación y producción de pronósticos meteorológicos destinados a un grupo actualmente conformado por 168 usuarios entre los que se cuentan unidades militares, capitanías de puerto y sectores productivos. La Fuerza Aérea dispone de un registro histórico del clima desde el año 1920 y emite un boletín diario que recoge datos de 38 estaciones sinópticas. Desde hace cinco años produce pronósticos agroclimáticos, con información y análisis especializados en períodos secos (boletín de verano). Por último, adelanta convenios con empresas hidrológicas<sup>6</sup> para la medición de caudales de quebradas surtidoras de los sistemas colectivos de abastecimiento de agua.

Las organizaciones no gubernamentales y las universidades cumplen un papel destacado en la institucionalidad debido a que constituyen uno de los principales soportes que tienen los Estados para el conocimiento técnico científico de las características geográficas, ambientales y sociales de su jurisdicción.

Las diversas redes de estaciones hidrometeorológicas<sup>7</sup> permiten conocer el comportamiento climático y del caudal de algunos ríos con el fin de poder alertar a los pobladores ribereños y a las zonas que podrían verse afectadas por inundaciones. No obstante, se trata de redes con considerables limitaciones en cobertura.

Como una de las limitaciones para el conocimiento de las amenazas propias del Fenómeno El Niño y a diferencia de sus países vecinos, Venezuela no está integrado al Comité del Estudio Regional del Fenómeno El Niño, ERFEN<sup>8</sup>, lo que restringe para el país la posibilidad de contar con informa-

ción oceanográfica y meteorológica regional para el desarrollo de estudios de correlación entre la región del Pacífico Sudeste y la región Atlántica, y particularmente el Caribe, así como para las labores de monitoreo, predicción, pronóstico y alerta sobre el fenómeno en el territorio nacional.

Respecto al conocimiento de las vulnerabilidades, no existe una institucionalidad y una política nacional orientada al conocimiento de las vulnerabilidades y riesgos tanto a escala nacional como sectorial y territorial. Las actuaciones en este campo son aisladas y coyunturales, básicamente desarrolladas por el sector académico universitario<sup>9</sup> que cumple un papel destacado en el ámbito de cada Estado en el conocimiento de riesgos, en particular hacia el conocimiento de la geología ambiental y sus aplicaciones para la estabilización de laderas inestables. En esa área, el desarrollo ha sido superior al de la temática de riesgos hidrometeorológicos.

Las investigaciones relacionadas con la “predicción tectónica” en Venezuela han sido llevadas a cabo principalmente por: la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), la Universidad del Zulia (LUZ), la Escuela de Geología de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

El análisis de riesgos y el manejo de las alertas son dados en cada Estado de forma independiente, sin sujetarse a una política nacional al respecto. Un ejemplo de ello es el estado Carabobo que cuenta con esquemas propios de trabajo. Allí, se recibe vía internet información meteorológica procedente del Centro de Huracanes de la Florida, USA, permitiendo determinar las condiciones y predicciones de tiempo, la trayectoria de los huracanes, las tormentas tropicales y la temperatura.

En otro campo, la Universidad de Carabobo, con el apoyo de organismos internacionales, hace estudios de desplazamientos y levantamientos de fallas geológicas para determinar la vulnerabilidad sísmica del Estado y su infraestructura. La información que se genera va a los distintos entes de planificación y ejecución según el área de competencia para la realización de los diferentes planes. En el caso sísmico la información es utilizada por el Instituto Nacional del Ambiente el cual es el responsable de generar los mapas de riesgos con las zonas potencialmente afectadas.

En el caso de la información meteorológica, especialmente la relacionada con las lluvias, a nivel de ese estado se informa

5 Entre los que se destaca el grupo de los silvicultores que poseen más de 570 mil hectáreas cultivadas.

6 Hidrocapital - Acombuquiva - Hidrosuroeste

7 En recursos técnicos, la Dirección de Hidrometeorología del MARN cuenta con 730 estaciones pluviométricas y 30 estaciones climatológicas.

8 La conformación del Comité ERFEN ha sido promovida desde su inicio y ha estado ligado a la Comisión permanente del Pacífico Sur, CPPS, que representa la organización regional para el aprovechamiento y defensa de los recursos oceánicos del Pacífico Sudeste.

9 El caso de la Universidad de los Andes en Mérida.

a la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado, a la Secretaría de Planificación y Ambiente para la elaboración de los planes de limpieza, recuperación y saneamientos de cuencas de los ríos que alimentan los embalses del Acueducto Regional del Centro. Por último, la alarma sobre el desarrollo de focos de incendios se comunica a través del comando de bomberos correspondiente a la zona afectada, ya que no se cuenta con un cuerpo de bomberos estatal.

En el ámbito nacional se ha señalado que los análisis de riesgos hacen parte de las responsabilidades del Sistema de Defensa Civil. No obstante, el avance institucional en este tema está referido a disponer de información orientada a la estimación de escenarios para el diseño de estrategias de intervención en casos de emergencia. Las posibilidades y las competencias de la entidad no permiten generar la información sobre vulnerabilidades en un nivel de profundidad para el manejo preventivo sectorial.

Con relación a los mecanismos de alerta, se debe indicar que el Sistema de Defensa Civil ha puesto en marcha recientemente el Sistema de Alerta Temprana, SINDEC, que recibe y administra información referente a las emergencias con base en la red internet y que permite activar organismos operativos para los preparativos y las situaciones de crisis.

Como conclusión, la institucionalidad para el conocimiento de los fenómenos y las amenazas muestra fortalezas y debilidades. Por una parte, ha tenido un importante desarrollo en Venezuela gracias a la existencia y experiencia de organizaciones especializadas para tal fin, principalmente en el área sísmica. Esta institucionalidad dispone de marcos normativos que organizan y respaldan su funcionamiento y cuenta con un gran acervo de recursos, tanto humanos como tecnológicos. En el campo de los recursos humanos hay un grupo amplio de investigadores, técnicos y científicos y en el campo de los recursos técnicos y tecnológicos se tiene una dotación de recursos, que aunque no homogénea para todos los subsectores, permiten los estudios de base y el conocimiento aplicado.

Por otra parte, como se verá más adelante, se presentan debilidades relacionadas con la coordinación y planificación sectorial, con la aplicación del conocimiento por parte de los sectores usuarios de la información y limitaciones en los recursos de funcionamiento, lo que ha impedido un desarrollo sostenido de los avances en estas materias.

## **2.2.2 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS**

El análisis llevado a cabo durante este estudio sobre las principales vulnerabilidades físicas en el país, permite concluir la

importancia de intervenir sobre las causas que dan origen a los riesgos y no simplemente a sus manifestaciones y externalidades. Evidentemente, la aplicación del análisis institucional resaltó la mayor rentabilidad económica y social que representa evitar la generación de condiciones de peligro, en contraste con los altos costos del manejo reactivo a las crisis.

En Venezuela no existe una institucionalidad claramente definida con funciones relacionadas específicamente con la prevención y mitigación de riesgos y no se advierte que la prevención o la seguridad<sup>10</sup> haga parte de las políticas y los criterios permanentes de las instituciones públicas y privadas. Los proyectos de carácter preventivo son aislados y no corresponden aún a una política pública del Estado. Ante la falta de esta visión institucional, no ha sido posible enfrentar con coherencia y dar permanencia a actuaciones dirigidas a mitigar los desastres, ni contar con una normativa para este tipo de actuaciones. Las normativas legales existentes solo respaldan actuaciones para las contingencias.

Como resulta casi generalizable en los países de la región andina, detrás de esta debilidad institucional nacional se encuentra un concepto muy extendido que toma la prevención de desastres como un problema relacionado con los preparativos para la emergencia, y en consecuencia, como una responsabilidad exclusivamente, o por lo menos predominantemente, de los organismos de socorro.

Los esfuerzos adelantados en prevención de riesgos han sido llevados a cabo en forma aislada por algunos sectores (como es el caso del eléctrico), los gobiernos estatales, o en otros casos por organizaciones no gubernamentales y organismos de emergencia. No obstante, no podría hablarse de la existencia de unas políticas nacionales de prevención y mitigación de riesgos que correspondan a una política del Estado como tal, y al desarrollo de una institucionalidad y una organización adecuada para organizar e impulsar multisectorial y multiterritorialmente las políticas, los programas y las acciones preventivas. Dadas las condiciones actuales, el panorama que predomina es el de esfuerzos institucionales fragmentados orientados a la mitigación de riesgos. La mayoría de los sectores, entre ellos el agrícola y el de servicios de agua, a pesar de ser altamente dependientes de las condiciones climáticas, responden solo en los momentos de crisis.

Se conoce de algunas instituciones de nivel local que han desarrollado una filosofía avanzada en cuanto al manejo preventivo, como es el caso del Instituto Autónomo Municipal de Protección Civil y Ambiente IPCA, del Municipio Chacao, creado el 25 de noviembre de 1998 después de una labor iniciada en el año 1981 en los cuatro municipios que integraban el Distrito Sucre del Estado Miranda. Este instituto tiene

---

<sup>10</sup> Equivalente al desarrollo sostenible.

como objeto la creación, planificación y desarrollo del Sistema de Protección Civil del Municipio correspondiente y persigue la creación y fomento de la conciencia del ciudadano en lo relativo a la importancia de la protección civil y del ambiente; la prevención de daños a la población y sus bienes en caso de desastres de cualquier índole y la coordinación de acciones necesarias para la protección de la población y sus bienes con motivo de eventos adversos. Esta institucionalidad local dispone de un personal altamente calificado, así como de información física detallada de las zonas de riesgo de distinto tipo (vulnerabilidad urbana, riesgo sísmico, riesgo hidrometeorológico, estructuras potencialmente vulnerables a sismos, de niveles estáticos, de pendiente, entre otros), así como ha desarrollado metodologías de trabajo y lleva a cabo una acción relevante a ese nivel, que puede servir de efecto demostrativo para el desarrollo de este tipo de institucionalidad para el manejo de eventos a ese nivel.

A pesar de estos desarrollos aislados, la estructura actual no dispone de niveles de coordinación que produzcan un grado de sinergia mayor, las actuaciones institucionales son coyunturales, sin sostenibilidad en los esfuerzos y se hace evidente una ausencia de políticas, reglas de juego o normas institucionales que permitan optimizar los recursos existentes.

### **2.2.3 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LOS PREPARATIVOS Y ATENCION DE LAS EMERGENCIAS**

La institucionalidad relacionada con la atención operativa de las emergencias constituye, después del conocimiento, el segundo sector de mayor desarrollo<sup>11</sup> organizacional frente a la problemática de los riesgos y las emergencias. La institucionalidad está constituida principalmente por el Sistema Nacional de Defensa Civil y por organizaciones como la Cruz Roja y los cuerpos de bomberos. Sus actuaciones están orientadas fundamentalmente al manejo de las emergencias, en particular a las actuaciones relacionadas con la protección de la vida y la salud de la población, así como al salvamento y rescate de bienes y personas. No así, para las acciones de contingencia sectoriales como puede ocurrir con crisis energética, abastecimiento de agua, producción de alimentos, entre otros.

Según se resume en el borrador del Plan Nacional de Defensa Civil<sup>12</sup>, la legislación en materia de protección comunitaria, socorro o auxilio social para casos de desastres tiene una larga historia en el país. Se inicia durante el gobierno del General Isaías Medina Angarita, para entonces Presidente de Los Estados Unidos de Venezuela, con la promulgación del Decreto N° 175 publicado en Gaceta Oficial N° 21.199 de

fecha 28 de junio de 1943. Este Decreto ordena la creación de la Junta Nacional de Socorro, lo cual se realiza el día 7 de septiembre del mismo año, como parte de las actividades de organización del recién creado Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Esta Junta Nacional asignaba como principal función, recaudar los fondos provenientes del tesoro público para atender necesidades de los damnificados por las grandes inundaciones anuales, cuando aumentaban de cauce por las lluvias los ríos Apure, Orinoco y Santo Domingo en la región sur del país. Así atendía el gobierno las crisis de las emergencias por desastres, desde un punto de vista puramente asistencial.

Durante el año 1957 y en el marco de la política de modernización y de ampliación de los servicios sanitarios, el Ministerio de Sanidad presentó el “Plan Nacional contra Emergencias Colectivas de Carácter Sanitario”, de tendencia innovadora, que pretendía además la integración de los servicios sanitarios. Con la ampliación de la infraestructura hospitalaria en el país, se centralizan en ellos las actividades de ayuda y socorro durante los desastres.

La Junta de Gobierno de Emergencia después de la dictadura del General Marcos Pérez Giménez, creó el 21 de mayo de 1958 y en el Despacho del Ministro de Sanidad y Asistencia Social, la División de Socorro y de Defensa Civil. El 9 de agosto de ese mismo año, la Junta de Gobierno mediante decreto N° 334 ordenó la creación de la Dirección de Asuntos Sociales y de Institutos Autónomos que incluía un Comité Consultivo de siete (7) divisiones, representadas por miembros de ministerios y organismos oficiales, Comité presidido por el Jefe de la recién creada División de Socorro y de Defensa Civil del Ministerio de Sanidad.

En julio del año 1961, un decreto presidencial ordena la transformación de la Junta Nacional de Socorro, en Comisión Nacional, constituida por los mismos representantes, pero ésta pasa a ser coordinada por el Director de Política del Ministerio de Relaciones Interiores y en cambio dejaba la secretaría del organismo al representante del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. La nueva estructura administrativa continuaba siendo un ente eminentemente recaudador y administrador de los recursos destinados a la atención de los damnificados y de víctimas producidas por los desastres.

El 16 de julio de 1969, el Presidente de la República Dr. Rafael Caldera creó, mediante decreto N° 96, el Fondo de Seguridad Social (FUNDASOCIAL). Este nuevo organismo debía recabar los fondos de su presupuesto, además de los aportes oficiales, de contribuciones de las empresas privadas; incluía dentro de sus nuevas atribuciones la creación,

11 Tradicionalmente la percepción de la población de las calamidades es que se trata de eventos irremediables y que sus causas son productos del azar o de castigos divinos. Frente a esta interpretación el papel de la población y del Estado ha sido mayoritariamente pasiva, o se ha limitado a las acciones para la atención de las calamidades.

12 D.C. Plan Nacional de Defensa Civil. 1998. Borrador.



capacitación y entrenamiento del personal especializado para atender las actividades de atención, rescate y salvamento en caso de desastres.

El día 8 de diciembre de 1971, la Comisión Nacional de Socorro, mediante decreto del gobierno nacional, se transforma en Comisión Nacional de Defensa Civil. Esta comisión del más alto nivel era la que debía realizar las actividades de la defensa civil en todo el país y ante los organismos internacionales, además debía regular todos los aspectos y las actividades a desarrollar en situaciones de emergencia nacional y desastres, así como la cooperación internacional con los países de la región. La Comisión estaba presidida por el Ministro de Relaciones Interiores y con representantes de organismos específicos de algunos de los ministerios y otros organismos gubernamentales y privados.

### **El marco institucional actual**

La Ley de Seguridad o Defensa Nacional constituye el marco normativo y conceptual del cual se desprendió la creación y organización de la Defensa Civil la cual ha promulgado un principio de organización participativo bajo el lema “Defensa Civil Somos Todos”.

En efecto, en el mes de octubre de 1974, el Ejecutivo Nacional presenta al Congreso de la República el Proyecto de Ley Orgánica de Seguridad y Defensa Nacional donde se plantea la Defensa Civil como un problema de seguridad de Estado, presentado por el Ministerio de la Defensa.

El día 18 de agosto de 1976, se decreta la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa Nacional, en la cual se establece la creación del Consejo Nacional de Seguridad y Defensa, máximo organismo de planificación y de asesoramiento de la Presidencia de la República en esta delicada materia, presidido por el mismo Jefe del Estado e integrado además por los ministros de Relaciones Interiores, Relaciones Exteriores, Defensa, Hacienda y otros de acuerdo al criterio del Jefe del Estado. La Ley incorpora un capítulo aparte para la Defensa Civil, y las actuaciones se norman mediante la promulgación de Decretos. A partir de ese momento, el manejo de los desastres y emergencias mayores pasa a tener su base legal en la mencionada Ley de Seguridad, al igual que en el resto de los países de la Región.

Con el proceso de descentralización a partir de 1989, muchas de las normativas que regían por decreto la Institucionalidad de la Defensa Civil se pierden, por lo que la organización se desarrolla con una muy débil base legal. Por estas razones, debido a la falta de fuerza legal del Sistema Nacional de Defensa Civil, se crean servicios paralelos operativos a nivel de cada entidad federal, además de las del

sistema, que entran en competencia con la institucionalidad existente. Se ha señalado como un problema en el proceso de descentralización la confusión de entender la descentralización del Servicio de Defensa Civil como la descentralización del Sistema Nacional de Defensa Civil, con lo cual se ha perdido la conexión entre las instancias regionales y el ente Nacional.

Dentro de ese contexto muchas gobernaciones, como es el caso de Carabobo, Táchira, Mérida, Zulia, han implantado sistemas de emergencia modernos, de respuesta rápida, que tocan muchos aspectos inclusive de atención de emergencias en la salud, con una alta exigencia presupuestaria, las cuales funcionan sin relación con el sistema nacional de Defensa Civil, y estableciendo cada uno de ellos sus propios objetivos y alcances. La dinámica en el fortalecimiento de estos servicios se ha caracterizado por un proceso de desarrollo de estas instancias a nivel de varios estados, apoyados técnicamente en aquellos que tienen mayor evolución en la temática, pero también sin participación y sin vínculos con el ente nacional.

Es apenas en el año 1997 cuando se aprueba el Reglamento Parcial N° 3 de la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa relacionado con la Defensa Civil, en la cual se norman legalmente por vez primera las responsabilidades de la Defensa Civil Nacional y las locales, así como de todas las instancias del sistema. En dicho reglamento se diferencia lo que es el servicio de Defensa Civil de lo que es el concepto de Sistema Nacional de Defensa Civil. Se establece que el Ministerio de Relaciones Interiores coordina y supervisa, por intermedio de la Dirección Nacional de Defensa Civil, las medidas y acciones que ejecuten los distintos órganos participantes en el Sistema Nacional de Defensa Civil.

Los objetivos propuestos y que han sido expresados en la normatividad existente<sup>13</sup> señalan que el Sistema de Defensa Civil debe preparar a la población mediante la promoción y fomento de la capacidad de autoprotección y del espíritu de cooperación, organizar e integrar los entes operativos para procurar organizar y hacer efectivos recursos humanos y materiales y promover investigaciones históricas y análisis de emergencias y desastres.

El Sistema está conformado por el Presidente de la República, el Ministro de Relaciones Interiores, el Director de la Defensa Civil, la Comisión Nacional de Defensa Civil, los Gobernadores de Estado y el Distrito Federal, los Directores Regionales de Defensa Civil y los alcaldes y primeras autoridades civiles.

La Dirección Nacional de la Defensa Civil, según el Reglamento N° 3, tiene las responsabilidades de elaborar el Plan

<sup>13</sup> El marco normativo lo constituye el Reglamento Parcial N° 3 de marzo de 1997, que tiene fundamento en la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa del Decreto Presidencial No. 1636 de marzo de 1997.

Nacional de Defensa Civil y el inventario del Sistema Nacional, organizar un Sistema Integrado de Información sobre Riesgos del país, proponer y promover programas de autoprotección de las comunidades y las organizaciones, así como centros de información y documentación y la creación de comisiones de Defensa Civil en sectores económicos privados, organizaciones gremiales y sindicales y asociaciones vecinales y comunitarias.

La Comisión Nacional de Emergencias es la máxima instancia de dirección de los programas estatales y tiene la función de promover la multisectorialidad y el asesoramiento a la Defensa Civil Nacional. Debe estar conformada por los ministerios del Gabinete Ejecutivo, la Secretaría Permanentes de Seguridad y Defensa, actores del sector privado e institutos autónomos y organismos del Estado.

La organización del Sistema Nacional de Defensa Civil contempla el funcionamiento de Comités de Defensa Civil sectoriales e institucionales. En los niveles territoriales deben operar los Comités Regionales de Defensa Civil y los Comités de Defensa Civil de los Gobiernos Locales.

La organización de la Defensa Civil en cada Estado, según el Reglamento N° 3, es presidida por la máxima autoridad civil (gobernadores) y tiene la responsabilidad de formular su Plan Regional orientado a: “a) dirigir las acciones de atención, b) dictar las normas de preparación, mitigación y participación de la población, c) formular los planes locales, d) hacer la evaluación y control de las situaciones críticas y j) ubicar riesgos, recursos y apoyar el sistema integrado de información”.

La organización local y comunitaria tiene la tarea de integrar comisiones locales y promover la creación de comisiones parroquiales de Defensa Civil, así como de formular y ejecutar planes.

Cuando la naturaleza y la extensión del riesgo y el alcance de la situación de emergencia exceden las competencias de una determinada jurisdicción, la dirección y coordinación de las actuaciones pueden pasar a la autoridad que ejerza tales funciones en el Plan Nacional de ámbito más amplio.

Cabe destacar nuevamente, la existencia en el país de algunas instancias locales de nivel municipal que participan tanto en la prevención como en la preparación y atención de emergencias dentro del concepto de protección civil. Es el caso del Instituto Autónomo Municipal de Protección Civil y Ambiente del Municipio Chacao.

A ese nivel municipal se ha señalado la existencia de bases legales como la ley Orgánica de Régimen Municipal, y otras leyes, decretos, ordenanzas, resoluciones, directivas y reglamentos, que facultan a diversas entidades para la planificación y organización de la atención institucional de desastres. Tal basamento presenta, sin embargo, no solo desvincula-

ción entre las instituciones que administran esta materia, sino también dispersión en las leyes, normas y procedimientos que la rigen. La evidente obsolescencia de algunas de ellas frente a las más modernas, hace obligante un esfuerzo de articularlas para ordenar el marco del sistema integral de protección civil y lograr un plan de acción conjunta de operaciones de emergencia.

La organización actual de la Defensa Civil ha estado influida por el proceso de descentralización que ha llevado, según se ha mencionado antes, a un alto nivel de independencia de las Direcciones Seccionales de la Defensa Civil en los Estados. Solo en la medida que las emergencias superan las posibilidades de atención en el nivel local o estatal, interviene el nivel nacional, motivo por el cual, dada la poca ocurrencia en el país de fenómenos catastróficos de gran impacto, no ha sido necesaria por mucho tiempo una actuación nacional de mayores dimensiones. Sin embargo, el caso de Vargas ha dejado experiencias de gran relevancia en lo que respecta a la atención de las emergencias y a la necesidad de fortalecer la coordinación permanente entre diferentes niveles territoriales.

En conclusión, la organización para los preparativos y la atención de las emergencias está centrada en la protección a la salud y la vida de las personas. Sin embargo, el concepto sistémico de la organización nacional no se aplica para movilizar respuestas sectoriales diferentes a esos objetivos como pueden ser desastres en el servicio energético, en el desempeño agrícola, etc.

Si bien el grado de desarrollo institucional actual permite relaciones fluidas y coordinadas entre organismos operativos en cada nivel, no obstante, la institucionalidad tiene dificultades para cumplir con su propósito de incorporar en forma eficiente al sector privado e incluso para vincular en forma sistemática y continua instituciones públicas con responsabilidades en la atención de emergencias.

Aunque el diseño institucional promulgado en las normas, establece principios de gestión multi-institucional, participativa y orientada a la prevención, esta visión no ha sido suficientemente compartida en la dimensión esperada por los actores institucionales comprometidos. Reflejo de lo anterior puede verse en hechos como la poca regularidad y atención que los delegados institucionales prestan al Comité Operativo Nacional y el escaso desarrollo de programas interinstitucionales permanentes.

#### **2.2.4 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LA REHABILITACION Y RECUPERACION DE DESASTRES**

Los procesos de rehabilitación y reconstrucción que han sido llevados a cabo en el país no han contado con políticas generales y criterios de actuación definidos que aprovechen las

experiencias precedentes de rehabilitación y reconstrucción, por lo que se ha perdido la memoria de los sucesos anteriores.

Naturalmente, la ausencia de estas reglas del juego, expone al riesgo de estar descubriendo y redescubriendo procedimientos, o cuando menos, a actuaciones típicamente reactivas y mucho más costosas desde el punto de vista económico y social.

En el caso de Vargas, por no contarse con mecanismos institucionalizados para atender diversos grados de desastres, se han creado respuestas institucionales en el momento mismo de la coyuntura.

Como consecuencia de ese evento hidroclimático se ha creado una Autoridad Unica de Area y se está en proceso de conformación de una Corporación para la reconstrucción de la zona, lo que ha constituido una figura nueva en el tratamiento de los desastres.

## **2.3 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE**

### **2.3.1 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN EL AREA DEL CONOCIMIENTO**

La planificación en el sector del conocimiento hidrometeorológico es llevada a cabo en el país por cada institución técnico científica en forma autónoma e independiente. El desarrollo sectorial en su conjunto no es planificado y no cuenta con el diseño de políticas, planes y fuentes de recursos específicos para este tipo de eventos.

En lo que respecta a la coordinación interinstitucional y con los usuarios, la mayor limitación para la planificación está relacionada con los bajos niveles de coordinación de las instituciones que conforman el sector del conocimiento (universidades, instituciones generadoras de información, etc.). La ausencia de un proceso de planificación y desarrollo conjunto expone a la duplicidad de objetivos y funciones y al bajo aprovechamiento de los recursos existentes.

En segundo lugar, se afrontan debilidades en la coordinación entre la institucionalidad del conocimiento y los entes sectoriales y las administraciones territoriales. En efecto, las instituciones productivas, sociales y económicas así como los entes territoriales son usuarios de la información técnico científica y a su vez pueden ser generadores de datos e información útil para otras instituciones nacionales, territoriales o específicamente técnicocientíficas, en lo que puede conformar un sistema ampliado de información.

En tercer lugar, existen deficiencias en la relación entre el sector institucional del conocimiento de los fenómenos y los organismos encargados de formular las políticas y los programas de ciencia, tecnología y educación, principalmente la de carácter superior o universitaria.

En cuarto lugar, existen limitaciones en el uso de la información hidrometeorológica por parte de los empresarios/productores y el público en general, en parte por la deficiencia en los canales de difusión y mercadeo de la información, la falta de valoración y el uso práctico de la información.

El objetivo de lograr una aplicación más eficiente del conocimiento en Venezuela hace necesario diseñar y fortalecer un sistema sinérgico entre productores y usuarios de la información. El afianzamiento de esta relación resulta conveniente dado que permitirá mejorar la producción, la interpretación y la aplicación de información para el conocimiento de los fenómenos potencialmente peligrosos y de sus efectos sobre sectores específicos y áreas geográficas determinadas.

Si bien es cierto que una de las mayores fortalezas que caracteriza al país es la institucionalidad técnico científica, un mayor grado de apertura institucional y la búsqueda de la socialización y la aplicación de sus saberes permitiría un uso óptimo de los recursos y potencialidades ya existentes.

En los requerimientos para la planificación misma, no se cuenta con estudios de base que permitan incorporar todos los riesgos hidroclimáticos. Recientemente, la Defensa Civil ha preparado un mapa de zonas con riesgo de inundación como parte del Plan Nacional de Defensa Civil y los estados han venido desarrollando este tipo de información dentro de sus jurisdicciones a nivel más específico, lo que representan avances hacia el manejo de los riesgos. Varios de dichos estados, como es el caso de Aragua, Carabobo, entre otros, disponen de mapas de siniestralidad que consideran vulnerabilidades a accidentes de tránsito, inundaciones, fallas, caída descendente de playas para situaciones de ahogamiento, incendios con datos de vegetación y estadísticas de incendios, control de materiales peligrosos en zonas sometidas a riesgos, riesgos relacionadas con industrias, etc. Sin embargo, se requiere mayor esfuerzo para lograr una visión nacional y para completar los regionales, en todos los temas de riesgo frecuentes en el territorio nacional y a un mayor nivel de detalle que permita actuaciones inmediatas.

En el área de desastres sísmicos, Venezuela ha tenido un mayor desarrollo en el conocimiento base para planificación. Se cuenta con un mapa que contiene el "Inventario Nacional de Riesgos Geológicos", elaborado por FUNVISIS, en 1982, en el cual se ha identificado la distribución, a escala nacional, de las zonas en las que se encuentran presentes amenazas geológicas. El mapa de Macrozonificación Sísmica, incluido en la "Norma para Edificaciones Antisísmica, COVENIN 1756-82", en revisión en este momento, identifica las áreas afectadas por diferentes categorías de actividad sísmica. En este mapa se determina la vulnerabilidad probable de las diversas regiones del país. FUNVISIS, conjuntamente con INTEVEP, Filial de Petróleos de Venezuela, S.A., ha realiza-



do un análisis de amenaza sísmica de Venezuela en términos de aceleración máxima esperada con probabilidad de exceedencia de 10% para 50 y 100 años de vida útil de las instalaciones, con el objetivo de desarrollar un nuevo mapa de zonificación sísmica con fines de Ingeniería para Venezuela y sustituir el vigente de la Norma COVENIN 1756-82.

### **2.3.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN LA PREVENCION Y MITIGACION DE RIESGOS**

Venezuela no cuenta con políticas públicas nacionales orientadas a evitar la evolución de riesgos, particularmente aquellos derivados de eventos climáticos extremos propios de los procesos de desarrollo sectoriales o territoriales. Los planes de desarrollo no han incorporado esta visión, lo que se acompaña consecuentemente con la ausencia de recursos explícitos orientados a estos fines.

Es necesario señalar la importancia que tiene la planificación para la prevención de riesgos. En los últimos años se ha desarrollado un consenso con relación a que la mayor eficacia de la prevención se logra cuando los procesos de planificación tienen en cuenta las amenazas existentes sobre el entorno físico en el que se quiere intervenir y, en consecuencia, la ejecución de los proyectos de desarrollo logra hacerse evitando o adaptándose a las condiciones que impone el ambiente, obteniendo así condiciones de seguridad. Por lo tanto es en la etapa de planificación donde se hace más eficiente la prevención.

Las limitaciones y debilidades en la planificación nacional en Venezuela disminuyen las posibilidades de estructurar un proceso de desarrollo que minimice los riesgos y que desarrolle políticas de Estado orientadas a la prevención. En contraste, la fortaleza en las administraciones de los Estados y sus procesos de planificación internos puede traer consigo el avance en la capacidad de estas unidades territoriales para interpretar y manejar programas preventivos y de atención de las emergencias.

En la práctica, varios Estados venezolanos han incorporado en el ordenamiento territorial las consideraciones sobre los riesgos. Así mismo, han venido avanzando en la identificación y el desarrollo de proyectos de inversión urbana que ayudan a prevenir desastres naturales, tales como sistemas de drenaje pluvial, proyectos de protección y estabilización de laderas, planes de manejo y monitoreo ambiental y defensas ribereñas, entre otros. Igualmente, algunas municipalidades, como es el caso de Chacao, cuentan con planes preventivos con definición de riesgos potenciales e identificación de medios y recursos necesarios para hacerles frente, identificación de la estructura jerárquica y funcional de las

autoridades y organismos llamados a intervenir, y el sistema de coordinación de los distintos servicios actuantes, con especial alusión al mando único de las operaciones de emergencia.

En conclusión, en el orden nacional no se evidencian formas de cooperación y coordinación intersectorial, interinstitucional o interterritorial para el desarrollo de programas de prevención o mitigación de riesgos; los esfuerzos fragmentados no permiten el desarrollo de una sinergia que optimice los esfuerzos del Estado y del sector privado. A nivel territorial se observa una tendencia a considerar factores de riesgo dentro de la planificación urbana

### **2.3.3 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN LA CONTINGENCIA**

El Reglamento N° 3 de la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa señala la creación del Plan Nacional de Defensa Civil que constituye el marco legal que determina el sistema de preparación y de respuesta ante situaciones de grave riesgo colectivo y calamidad pública y “es el esquema de coordinación entre los distintos organismos de la administración pública llamadas a intervenir”.

El escenario de articulación y participación en la ejecución de dicho plan, es el Sistema Nacional de Defensa Civil, que se concibe “como un conjunto interrelacionado de organismos públicos y privados, así como de la población organizada, que tiene por misión el ejercicio planificado de la Defensa Civil en todo el territorio nacional”. “La Dirección Nacional de la Defensa Civil, cuando fuese necesario, puede solicitar a los organismos de la administración pública y de la empresa privada la colaboración para realizar trabajos y estudios específicos en materia relativa a la defensa civil y para la asignación de personal que colabore en dichas áreas”.

En respuesta a esta función, la Defensa Civil preparó por vez primera en el país en 1998, un borrador del “Plan Nacional de Defensa Civil” donde persiguió incluir consideraciones relevantes de prevención y medidas para la reducción de todos los tipos de riesgos a desastres frecuentes en el territorio nacional. Sin embargo, la Defensa Civil ha encontrado dificultades en la aplicación de algunas medidas que aparecen en el reglamento, como es la obligatoriedad a nivel escolar de incorporar materias de prevención de riesgos. También ha tenido limitaciones, en la conformación del plan estratégico para el Área metropolitana de Caracas debido a la complejidad de la zona.

Otro tipo de Plan previsto en el sistema de desastres, es el Plan Nacional de Emergencia<sup>14</sup>, el cual se concibe como el

14 Cabe señalar que el Plan Nacional elaborado en 1998 no incluía eventos como las sequías, ni entra en consideración sobre fenómenos de complejas relaciones ambientales como el ocurrido con el Fenómeno El Niño.



eje ordenador de la actuación nacional orientado a las acciones de contingencia y preparativos para la emergencia. Las actuaciones del Plan están referidas a “la alerta a la población, accesibilidad, aislamiento y seguridad de las zonas afectadas, evacuación, asistencia sanitaria, albergues y alojamientos temporales, acciones operativas de búsqueda y rescate, primeros auxilios, clasificación y control de afectados, asistencia sanitaria, albergues y abastecimiento<sup>15</sup>”.

También se citan los Planes Específicos Nacionales, los cuales responden al manejo de riesgos definidos. Allí se establecen las acciones de vigilancia y control de las emergencias potenciales, la información a las administraciones y a la población afectada y se establecen los fundamentos, estructura, organización, criterios operativos, medidas de intervención e instrumentos de coordinación que se deben cumplir. Los Planes Específicos “requieren una metodología técnico-científica adecuada para identificar y analizar el riesgo, evaluar sus consecuencias, ubicar su zona de influencia, identificar un plan operativo, determinar las actuaciones y responsabilidades, diseñar un plan de información y de alerta y planificar las medidas específicas, tanto de protección, como de carácter asistencial a la población”.

Finalmente se elaboran los planes operativos que son de carácter preventivo orientados a realizar esfuerzos en temporadas específicas con mayor riesgo de ocurrencia de eventos desastrosos.

Debido a lo reciente de la aprobación del Reglamento N°3 de la Defensa Civil y a que no ha sido divulgado el primer Plan Nacional que se ha elaborado en el país, no se ha logrado insertar las actuaciones de todas las instituciones en un marco único de actuación.

En la práctica, desde el punto de vista de planificación, existen planes de contingencia en la mayoría de los estados, en muchos de los casos orientados a las fechas donde ocurren contingencias ya conocidas, o a las acciones de ese tipo para las principales amenazas en la jurisdicción.

### **2.3.4 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN EL AREA DE REHABILITACION Y RECONSTRUCCION**

Dado que los procesos de rehabilitación y reconstrucción que se llevan a cabo en el país han sido esfuerzos de carácter reactivo y como respuesta coyuntural a la crisis, no ha llegado a plantearse una institucionalidad permanente ni mecanismos de coordinación y planificación para los diversos procesos post desastre.

La falta de definición de criterios en esta fase genera que

cada proceso de reconstrucción tenga dilaciones y reincida en desaciertos de experiencias anteriores.

## **2.4 MANEJO DE RECURSOS**

### **a) Manejo de recursos en el área del conocimiento**

Las instituciones relacionadas con el conocimiento de los fenómenos naturales tienen como principal fuente de recursos los otorgados anualmente por el Tesoro General de la Nación y en menor medida los aportes y donaciones procedentes de los organismos internacionales de cooperación. Los recursos destinados por el Estado a los organismos de investigación hidrometeorológica superan en la mayoría de los casos los asignados en países vecinos de la región andina.

No obstante, se carece de mecanismos que permitan financiar en forma periódica y sistemática la renovación y actualización tecnológica, como también se presentan debilidades para desarrollar una política de recursos humanos que fomente la permanencia y el estímulo a los investigadores.

Adicionalmente, se ha señalado la importancia de disponer de mecanismos ágiles para la focalización y asignación de recursos a las actividades del sector conocimiento cuando se presenten eventos contingentes o que apremien el desarrollo de investigaciones. Las únicas fuentes disponibles son las partidas para casos de emergencia existentes en los presupuestos, pero generalmente carecen de recursos asignados.

### **b) Manejo de recursos en la prevención**

Considerando la ausencia de políticas de Estado para la prevención y mitigación de riesgos, de igual manera no hay una correspondencia en la asignación de recursos ni partidas presupuestarias específicas para ello.

### **c) Manejo de recursos en la contingencia**

La Defensa Civil dispone de recursos en su presupuesto de funcionamiento e inversión para los preparativos y la atención de las emergencias. Sin embargo, esta misma institución señala la dispersión de los recursos en las diferentes instituciones y la necesidad de crear un fondo permanente para esos fines, ya que si bien existen también partidas presupuestarias en los distintos organismos, especiales para la contingencia, éstos generalmente disponen de montos muy reducidos.

La figura normativa de declaratoria de Emergencia ha sido utilizada en varias circunstancias para la recomposición de planes de gasto e inversión orientados a financiar las necesidades de emergencia para lograr ejecuciones presupuestarias expeditas.

Se señala como una debilidad adicional la distribución

<sup>15</sup> La Planificación para las Emergencias están orientadas a la identificación de las autoridades a la que es necesario notificar de sucesos que puedan ocasionar desastres y a determinar los medios y recursos necesarios, así como de los organismos y entidades, públicos y privados, llamados a intervenir y las fuentes especializadas de información que se requiere.

inconsulta que hace el Congreso, con relación a los recursos para emergencias recurrentes.

#### **d) Manejo de recursos en la rehabilitación**

Dada la carencia de políticas permanentes para los procesos de rehabilitación y reconstrucción, así mismo no se cuenta en el país con esquemas de financiación preestablecidos para estos fines.

## **2.5 GESTION Y MARCO INSTITUCIONAL FRENTE AL FENOMENO EL NIÑO 1997-98**

Si bien es cierto que los impactos generados en Venezuela por el Fenómeno El Niño fueron moderados, al analizar la ocurrencia del fenómeno se hizo evidente que Venezuela reúne un cúmulo considerable de condiciones de vulnerabilidad para situaciones de sequía o de lluvia a nivel de los diferentes sectores, que de no lograr su reducción aumentarán el riesgo de mayores impactos de los próximos eventos El Niño y, en general, de los eventos hidrometeorológicos de posible ocurrencia en el país. También se reconoció que la capacidad de respuesta del estado frente a la ocurrencia de este tipo de eventos es fundamental dada la magnitud y diversidad de los sectores afectados.

Para fines expositivos de la gestión llevada a cabo en el país durante el evento, la secuencia y los análisis de la respuesta institucional que Venezuela dio al Fenómeno El Niño 1997-98 se desarrolla en este informe considerando cuatro fases no necesariamente secuenciales en el tiempo: Conocimiento del fenómeno, prevención y mitigación de riesgos, contingencia y rehabilitación y reconstrucción, en correspondencia con el desarrollo del Fenómeno El Niño en el Pacífico.

Según se ha indicado en el capítulo I de este estudio, el clima de Venezuela presentó un conjunto de anomalías durante ese lapso que se reflejaron en impactos socioeconómicos, algunos de los cuales tuvieron una respuesta institucional para su mitigación o reducción. El período de anomalías se inicia entre abril y julio de 1997, con situaciones alternas negativas y positivas. Abril resulta ser seco en la mayor parte de Venezuela, con un retardo de 15 días en el inicio de las lluvias en la región occidental. Las anomalías se hacen más significativas entre agosto de 1997 y enero de 1998, que fue un lapso de sequía prácticamente en todo el territorio nacional, especialmente en el occidente y en el sur este del país, y en el cual convergen déficit de lluvias y elevadas temperaturas.

### **2.5.1 INSTITUCIONALIDAD DURANTE EL EVENTO**

#### **a) Conocimiento del fenómeno y amenazas**

En el Capítulo VII, Aparte 1, se detalla la gestión institucional de los entes del conocimiento durante el período 1997-98.

En general, la primera información alusiva a una nueva aparición del evento El Niño provino en el mes de marzo de 1997 de la Organización Mundial de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, NOAA<sup>16</sup>, y se basó en datos recogidos por una red de boyas que reportaba información atmosférica y oceanográfica desde Galápagos en el Ecuador hasta Australia. La información suministrada indicaba una disminución de los vientos alisios, el calentamiento del Océano Pacífico y el incremento de presión atmosférica en las estaciones oceánicas.

La Dirección de Hidrometeorología del Ministerio del Ambiente, el Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea y el Servicio Meteorológico de la Empresa de Electrificación de Guayana, EDELCA, fueron usuarios de la información proveniente de la OMM y la NOAA. El Centro de Predicción Climática de EDELCA, con base en la información de la NOAA, desarrolló y presentó una serie de modelos de pronóstico y predicción del fenómeno.

Las autoridades climáticas no ofrecieron una alerta como tal al Gobierno Nacional sobre el fenómeno, ya que no se conocía en el país la posible influencia de ese evento sobre el clima venezolano. No obstante, en los comunicados de prensa y boletines periódicos de la Dirección de Hidrometeorología y del Servicio de Aeronáutica empezaron a incluirse apreciaciones sobre la incidencia del FEN en las variables climáticas.

Por su parte, el Servicio Meteorológico y el Centro de Predicciones de EDELCA dieron la alerta a las autoridades sectoriales y a las empresas del Sistema Integrado de Energía Eléctrica sobre las características del Fenómeno El Niño y las posibles incidencias en el sector energético venezolano. La alerta emitida constituyó la base para la elaboración del plan de contingencia de ese sector.

Durante el período de desarrollo y madurez del fenómeno, la Dirección de Hidrometeorología hizo reuniones con entes nacionales, a la vez que emitió dos boletines diarios, aumentando la frecuencia de mayo a noviembre, cuando se produjeron 4 boletines diarios. Los principales destinatarios de la información fueron la Defensa Civil, las gobernaciones, los cuerpos de bomberos y posteriormente los medios masivos de comunicación, que se constituyeron en uno de los principales usuarios de la información.

Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, la Fuerza Aérea Venezolana desplegó actividades de capacitación y divulgación mediante conferencias y charlas sobre el tema, orientadas fundamentalmente al sector ganadero, el cual mostró un especial interés en clarificar conceptos inicialmente errados sobre el fenómeno y sus efectos en el territorio venezolano. Iguales esfuerzos desarrolló el MARN.

<sup>16</sup> NCEP y el AOML ambos de la NOAA – Estados Unidos.

Análisis de vulnerabilidad en aspectos como la susceptibilidad agropecuaria y de los sistemas de abastecimiento de agua potable a las sequías extremas, entre otros, hubieran constituido insumos informativos muy valiosos para las actuaciones de prevención, mitigación, preparativos o atención. No obstante se careció de estudios previos de vulnerabilidad sectorial, excepto en el caso del sector hidroeléctrico, y durante la ocurrencia del fenómeno no se adelantaron gestiones en este campo.

Desde el punto de vista institucional, a mediados de 1997 se creó una Comisión Especial para el fenómeno El Niño conformada por todos los ministerios, pero en la práctica participaron los entes que conforman el servicio.

Algunas de las principales conclusiones sobre la institucionalidad para el conocimiento del fenómeno, los riesgos y la alerta son las siguientes:

- No existe la institucionalidad que desarrolle los análisis de vulnerabilidades y de riesgos frente a fenómenos climáticos extremos.
- Hay una muy baja capacidad de seguimiento, conservación y análisis de la información sobre los efectos del Fenómeno El Niño.
- Falta de modelos de predicción nacionales y estudios de base que orienten las acciones de las instituciones.
- Se carece de procedimientos de comunicación y alerta temprana.
- Se presenta una dificultad cultural que se expresa en la baja capacidad de las autoridades institucionales y del público para la valoración y aplicación de la información hidrometeorológica.

#### **b) La gestión y la institucionalidad para la prevención y mitigación de riesgos**

Si bien el Fenómeno El Niño 1997-98 en Venezuela no significó un evento de consecuencias significativas en todo el territorio nacional, si es inquietante el hecho que con los eventos climáticos extremos se han venido agudizando los impactos negativos, debido en buena medida al aumento sostenido de factores estructurales de debilidad o vulnerabilidad de los sectores sociales y productivos, condición que de seguir en aumento llevaría a que en el futuro se presenten efectos seriamente nocivos para el país.

El país no ha desarrollado, según se ha mencionado antes, ya sea en forma permanente o transitoria, políticas, programas o acciones tendientes a evitar el desarrollo de condiciones de vulnerabilidad y de riesgo frente a eventos de variabilidad climática recurrente como acontece con el Fenómeno El Niño.

Con ocasión del Fenómeno El Niño 1997-98 las acciones

adelantadas se desarrollaron en forma aislada por algunas instituciones que pusieron en marcha planes para reducir o minimizar las condiciones de riesgo y sus posibles efectos, como aconteció en el sector energético. De igual manera, algunos Estados tuvieron respuestas orientadas a la mitigación de riesgos.

Posiblemente, la baja percepción por parte de las autoridades políticas y técnicas del significado de los desastres y puntualmente de los impactos del Fenómeno El Niño explica porqué no hubo una respuesta y una posición del gobierno nacional frente a El Niño, y, mucho menos, un cambio en la institucionalidad para la prevención, mitigación o atención.

La respuesta nacional frente al Fenómeno El Niño estuvo caracterizada por el aumento paulatino en el interés de sectores productivos, especialmente agricultores, que se vieron alertados por los medios masivos de información pública.

Como conclusiones de la institucionalidad para prevención se señalan:

- No hubo una respuesta o gestión del gobierno nacional ni una evolución para ajustar una institucionalidad orientada a la prevención o mitigación de riesgos.
- Es marcada la ausencia de políticas de Estado y de una institucionalidad formal para la prevención y mitigación de riesgos.
- Salvo en el caso del sector eléctrico, que inició un proceso de fortalecimiento a raíz del El Niño 1992, y de la empresa de agua de la Región Capital (HIDROCAPITAL) que logró un avance significativo en la reducción de vulnerabilidades a raíz de la sequía de 1994, no existía conciencia en el país sobre el significado de desastres anteriores asociados a este fenómeno, que hubieran generado respuesta política e institucional para estar mejor preparados frente a ese evento. Al parecer, el FEN 1997-98 generó mayor sensibilidad, información y conciencia sobre los riesgos y los desastres en la población en general por la conexión que publicitariamente se hizo de la sequía con el Fenómeno El Niño. Las acciones de mitigación emprendidas aparecieron como esfuerzos coyunturales y de reacción ante el escenario de emergencia, con excepción del sector energético donde se dispone de políticas y se hizo gestión para la prevención y mitigación del riesgo.
- Notoria y positiva participación de los gobiernos de los Estados para focalizar sus riesgos y gestionar la prevención.
- Se carece de un marco normativo que exprese una institucionalidad orientada a la prevención de riesgos y que incorpore el tema con una visión de desarrollo sostenible y como una responsabilidad multisectorial y territorial.
- El Sistema de Defensa Civil es inadecuado para la pre-

vención de riesgos y no constituyó el escenario técnico y operativo de coordinación interinstitucional.

### **c) La gestión y la institucionalidad ante la contingencia del Fenómeno El Niño 1997-98**

La Dirección Nacional de Defensa Civil tuvo conocimiento de la ocurrencia del Fenómeno El Niño a través de varios canales. Uno de ellos fue la información climatológica mundial de NOAA y satélites; otra fue la convocatoria que hizo el MARN a todas las instituciones a inicios del año 1997. Con base en ello, la Dirección Nacional de Defensa Civil preparó material informativo sobre lo que es el Fenómeno El Niño y alertó a las 23 Direcciones Regionales de Defensa Civil. A partir de ese momento se dio seguimiento al monitoreo del MARN y la FAV sobre el comportamiento y variabilidad climática. Sin embargo, la Defensa Civil no realizó la convocatoria a los posibles sectores institucionales que podían tener algún tipo de impacto con la ocurrencia del evento<sup>17</sup> debido a que la información recibida por las instituciones del conocimiento no era explícita sobre posibles afectaciones en el territorio nacional. Varias Direcciones nacionales de la Defensa Civil han señalado haber tenido conocimiento del evento a través de su canal central pero que la alerta y las instrucciones de prepararse no fueron acompañadas de lineamientos de actuación. En otros casos, Direcciones Regionales que mantienen contacto directo con la información internacional, llevaron a cabo sus propias actuaciones en base a la información recibida. Algunas de ellas comunicaron la situación a los gabinetes de Seguridad de las gobernaciones de Estado correspondientes para la elaboración de los planes.

Vale destacar, según se ha indicado en el aparte sobre la institucionalidad permanente para las emergencias, que la organización de la Defensa Civil para el momento de la ocurrencia del fenómeno estuvo influida por el proceso de descentralización, que ha llevado a un alto nivel de independencia a las Direcciones Regionales de la Defensa Civil en los Estados.

La Defensa Civil Nacional tuvo una alta participación en un evento que trascendió el ámbito estatal como fue el caso del incendio acontecido en Brasil, en la zona limítrofe con la frontera venezolana y áreas internas de Guayana, principalmente en Wanavayen, y que se extendió por más de un mes. Para ello mantuvo estrecha coordinación con la Dirección de Defensa Civil del estado Bolívar.

Se han señalado como limitaciones relevantes para la respuesta institucional a emergencias de eventos extremos de gran impacto nacional:

- Creación, por parte de las gobernaciones de estado, de organismos paralelos a las funciones de la Defensa Civil, que no se insertan en el esquema nacional.
- Ausencia de una política clara de los gobiernos locales en lo que respecta a la relación de la Defensa Civil y el Sistema Nacional, y de las funciones relacionadas con la temática de los desastres.
- Descentralización de hecho y no de derecho de la Defensa Civil.
- Debilidad del nivel central para coordinar acciones conjuntas con los estados, y en el caso específico del Fenómeno El Niño, información poco clara para las actuaciones regionales.
- Participación directa de funcionarios de la Dirección Nacional y Regionales en actividades políticas y sindicales.
- Conflicto de protagonismo en instituciones de atención de desastres y emergencias en los estados.
- Falta de recursos para la ejecución de planes operativos.
- Ausencia de sistemas de alerta temprana en los estados. Solo cuentan con sistemas de alerta operativa.

También se destacan algunas fortalezas, a saber:

- Avances legales, mediante el establecimiento de un marco legal para la Defensa Civil en el marco de la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa.
- Conformación de la Unidad Nacional de Desplazamiento y Atención Inmediata UNDAI en la Dirección Nacional de Defensa Civil.

### **2.5.2 COORDINACION Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

#### **a) Coordinación y planificación en el sector del conocimiento del Fenómeno El Niño 1997-98**

Durante el FEN existieron mecanismos formales y no formales de coordinación intrasectorial e interinstitucional. El más importante de ellos fue la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en cuyo seno se recopilaban y discutieron todos los avances de los estudios llevados a cabo a nivel nacional. No obstante, la coordinación al interior no logró formalizarse para articular sistemáticamente programas, proyectos, acciones y recursos, que en casos como el fenómeno El Niño resultarían muy valiosos tanto para la realización de estudios de base como para la vigilancia hidrometeorológica antes, durante y después de ocurrido el fenómeno.

<sup>17</sup> La ausencia de respuesta de la Defensa Civil, obedece en alguna medida a la inexistencia de un plan de emergencia para este fenómeno y a la ausencia de un Plan Específico de las medidas de prevención, preparativos y atención de este tipo de fenómenos naturales para ese momento.



También fueron bajos los niveles de coordinación entre las entidades hidrometeorológicas y las entidades sectoriales y territoriales, con excepción de la coordinación productiva entre el Centro de Predicción de EDELCA y el sector energético. Lo que predominó fueron las acciones divulgativas, limitándose al suministro de boletines e información generalizada a nivel de grandes regiones climáticas. La producción de información hidrometeorológica fue divulgada por medios masivos de información pública; no obstante, lo complejo de la presentación de la información, la poca valoración, y el bajo conocimiento de cómo administrarla tanto por parte del sector privado productivo como por la población en general, redujeron la utilidad de los procesos informativos.

Existen considerables limitaciones por parte de las instituciones sectoriales para hacer seguimiento territorializado de los efectos del fenómeno y de sus impactos productivos y sociales, lo que repercute en las dificultades de manejo en el momento de su ocurrencia y la pérdida de memoria útil para futuras ocasiones. Ello está asociado a la falta de conocimiento de la relación real que puede tener este evento sobre el territorio nacional y a la forma en que se expresaría científicamente dicha relación.

Por último, como una debilidad en los niveles de coordinación se señala la poca integración que tuvieron los organismos técnico científicos venezolanos con sus pares de países vecinos y afectados por el mismo fenómeno integrados en el Comité ERFEN, desperdiciando una oportunidad de aprendizaje y desarrollo conjunto del conocimiento.

Frente a la necesidad de fortalecer la coordinación y complementariedad sectorial, la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología y el proyecto VENEMHET pueden ser marcos institucionales interesantes para reunir y coordinar no solo los servicios operativos de las redes meteorológicas del FONAIAP, la Fuerza Aérea y el MARN, entre otros, sino también llevar a cabo acciones conjuntas o complementarias de investigación.

Como conclusión, destacan entre las debilidades de la planificación y coordinación institucional para el conocimiento:

- Persisten las debilidades institucionales y de coordinación permanentes señaladas en la primera parte de este capítulo, tales como la relación productores-usuarios de información y las debilidades de un sistema ampliado de información, así como la articulación deficiente con las políticas educativas y de ciencia y tecnología nacional.
- La coordinación más productiva entre institución técnico científica e institucionalidad sectorial es la que se produce entre el Centro de Predicción de EDELCA y el sector energético.

□ Se careció de la posibilidad de coordinar con información del Pacífico del Sudeste, particularmente con el ERFEN, que constituyó el escenario institucional de discusión técnico científica en aspectos hidrometeorológicos, a partir del cual se hizo la planificación de esfuerzos conjuntos como cruces, ampliación de redes, etc.

### **b) Coordinación y planificación para la prevención y mitigación ante el Fenómeno El Niño 1997-98**

Durante el Fenómeno El Niño 1997-98 se evidenciaron las debilidades institucionales permanentes, tales como las relacionadas con la ausencia de una planificación nacional y, por lo tanto, la ausencia del análisis y prevención de riesgos en los proyectos de desarrollo. De igual manera, se hicieron evidentes los bajos niveles de coordinación interinstitucionales, intersectoriales e interterritoriales. Solamente hubo coordinación de actuaciones preventivas en el caso del sector hidroeléctrico. En el resto, no existieron previsiones para mitigar los efectos, ni se planteó este tipo de actuaciones.

### **c) Coordinación y planificación para la contingencia en el Fenómeno El Niño 1997-98**

En Venezuela no se contó con un Plan Nacional frente al Fenómeno El Niño generado por una entidad de gobierno. Una de las mayores debilidades para el manejo de las emergencias por causa de fenómenos climáticos extremos obedece a la debilidad para entender los fenómenos y los impactos de las sequías y dar respuesta a los muy variados efectos que genera.

La actuación de la Defensa Civil, que no fue nacional sino que se limitó a la respuesta que daba la seccional de la entidad en cada Estado, concuerda con la ausencia de previsiones frente a fenómenos de déficit hídrico y particularmente de eventos como El Niño, y a la ausencia de un Plan Específico de las medidas de prevención, preparativos y atención de este tipo de fenómenos naturales.

En todo caso, varios estados prepararon planes de contingencia para enfrentar el fenómeno tomando como base situaciones de déficit. Este fue el caso, por ejemplo, del estado Aragua, que aún careciendo de lineamientos sobre los posibles efectos del fenómeno en ese estado, preparó un plan considerando posibilidades de incendios, problemas de abastecimiento de agua, posible prohibición del uso de playas en función de los vientos, posible cierre de vías debido a incendios, plan de evacuación, entre otros. En general, los estados que disponen de planes generales para cualquier situación, tienen la facilidad de preparar los específicos para un evento en particular. Sin embargo, muchos de los estados, principalmente en las regiones más pobres, carecen de este tipo de planes generales.

Cabe destacar que en los sistemas de información que se vienen desarrollando actualmente alrededor de la Defensa Civil (Proyecto SINDEC), no se han considerado mediciones de daños producidas por sequías, lo que revela la reducción de las actuaciones de la Defensa Civil solo a las actuaciones que se relacionan con la vida de las personas. Tampoco se cuenta con sistemas de estimación de daños con metodologías específicas para ello. Por otra parte, si bien algunas organizaciones de la Defensa Civil practican la evaluación de sus actuaciones post evento, en el caso de El Niño esto no se llevó a cabo en ninguna de ellas.

Las principales debilidades que se han identificado para esta fase, se resumen en:

- No consideración de El Niño en los planes nacionales y regionales de la Defensa Civil.
- No consideración de todas las implicaciones que genera la sequía a nivel de los sectores, para las actuaciones nacionales durante la contingencia.
- Poca relación entre los niveles central y regionales de la Defensa Civil.
- Falta de planes de contingencia actualizados en la mayoría de los estados y para el nivel nacional.
- Falta de recursos para respuestas efectivas. Los recursos para el fortalecimiento de la gestión descentralizada no se consideran prioritarios.
- Nivel muy agregado de la identificación de vulnerabilidades en los casos disponibles. Falta de estudios de vulnerabilidad en los aspectos sectoriales y territoriales prioritarios.
- Ausencia de sistemas de estimación de daños.
- Debilidad en el adiestramiento al personal tanto en planificación como en la respuesta frente a contingencias.
- Falta de preparación de relevos (grupos voluntarios).
- Fuerte reducción de personal en algunos niveles, por razones presupuestarias.

Se han señalado también varias fortalezas, a saber:

- La redacción y publicación del primer Plan Nacional de Defensa Civil durante 1998, aunque no relacionado con el fenómeno El Niño pero sí con los principales causantes de desastres en el país, entre ellos los hidroclimáticos.
- Reorganización de la red nacional de comunicaciones del SNDC.
- Existencia de un sistema de información de Defensa Civil, SINDEC, que permite una mayor interacción entre la comunidad y la Defensa Civil a través del internet.

- Creación de un órgano informativo de circulación nacional, la revista Defensa Civil sin fronteras.

#### **d) Coordinación y planificación para la reconstrucción ante el Fenómeno El Niño 1997-98**

Consecuente con lo anteriormente señalado, en Venezuela no se desarrollaron estrategias impulsadas por el gobierno nacional para rehabilitar, reconstruir o recuperar las regiones afectadas por el Fenómeno El Niño. Por otra parte, al no manejarse el fenómeno como un evento relevante, no se identificaron las áreas de actuación post evento.

### **2.5.3 MANEJO DE RECURSOS DURANTE EL EVENTO**

#### **a) Manejo de recursos para el conocimiento científico**

Se ha señalado el proceso de deterioro que han sufrido los servicios hidrometeorológicos, lo que ha estado asociado en buena medida a la falta de recursos para su mantenimiento y modernización. En la actualidad se cuenta con un préstamo de la CAF para el inicio del proyecto VENEHMET.

#### **b) Manejo de recursos para la prevención y mitigación**

No hubo gestión de recursos para prevención a nivel nacional o sectorial, salvo las empresas hidroeléctricas que utilizaron recursos de las propias empresas.

Faltaron recursos humanos, financieros y logísticos en instituciones estratégicas como la Dirección de Hidrometeorología, para profundizar en el conocimiento y la divulgación. Si bien la CNHM preparó un documento divulgativo, no se lograron recursos para su publicación.

#### **c) Manejo de recursos para la contingencia ante el Fenómeno El Niño 1997-98**

Los recursos financieros disponibles durante esta etapa fueron insuficientes para cubrir los requerimientos en las zonas de mayor impacto. Algunos sectores, como el agrícola, hicieron uso del Fondo Regional del Desarrollo o de préstamos del FCA y utilizaron recursos de las gobernaciones; otros como las empresas de agua, tuvieron diferentes fuentes: cuando se decretó la contingencia regional se recibieron recursos de gobiernos locales y regionales, de sectores industriales afectados (PEQUIVEN, empresas petroleras, etc); el sector eléctrico recibió un subsidio del sector petrolero para la compra del fuel oil a los fines de evitar recargos sobre el consumidor; en el sector de Canalizaciones se utilizaron recursos del presupuesto normal afectando programas preexistentes.

Se ha señalado como una limitación la inexistencia de un fondo permanente para las respuestas en emergencias a nivel nacional.

#### **d) Manejo de recursos para la reconstrucción ante el Fenómeno El Niño 1997-98**

Si bien se identificaron afectaciones en diferentes sectores, no se planteó una situación post evento con requerimientos de recursos.

### **2.6 LECCIONES APRENDIDAS Y PRINCIPALES POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD EN LA GESTION DE DESASTRES**

La evaluación de la gestión institucional durante el Fenómeno El Niño, ha evidenciado varias debilidades básicas para enfrentar fenómenos hidrometeorológicos extremos, que dejan lecciones relevantes al país y cuya consideración requiere ser evaluada con visión de desarrollo. Los recientes sucesos de Vargas, asociados también a un evento climático, constituyen un hito en el contexto de los procesos de desastres en Venezuela, que sumados a los de El Niño y a los frecuentes problemas que azotan en este campo al país durante la temporada de lluvias y recurrentemente de sequías, obligan a una reflexión y a la implementación de acciones para modificar el marco de vulnerabilidades preexistente.

Por una parte, las limitaciones en la información suministrada sobre la amenaza durante El Niño<sup>18</sup> revelan la poca vinculación que se ha dado a este fenómeno como parte del componente climático del país. Ello explica la ausencia de modelos globales nacionales que, junto a la debilidad de los regionales<sup>19</sup> de pronóstico y a la ausencia de una adecuada infraestructura técnica y el desarrollo de programas científicos y estudios de base, colocan a Venezuela en una situación vulnerable ante la recurrencia de este fenómeno y de otros de origen hidroclimático. La ausencia de una política para financiar los esfuerzos de investigación regional constituye una de las principales limitantes al desarrollo de la institucionalidad científica, no solo para Venezuela, sino, en general, para todos los países de la región Andina y del Pacífico Sudeste. Frente a ello, Venezuela está en una situación desventajosa ya que ninguno de los organismos técnico científicos venezolanos mantiene enlace con el Estudio Regional del Fenómeno El Niño, ERFEN, lo que ha significado el desaprovechamiento de una valiosa oportunidad para la realización de estudios sobre las relaciones climáticas y oceanográficas entre los dos océanos.

Por su parte, la ausencia de coordinación entre los servicios hidrometeorológicos nacionales públicos y privados, han contribuido a restar oportunidades para fortalecer la capacidad nacional en la realización de estudios de base para el

monitoreo, pronóstico y predicción de la variabilidad climática a los niveles de resolución que permita mejorar la toma de decisiones estatales y locales.

En consideración de lo anterior, se evidencia que Venezuela carece de recursos y mecanismos de gestión fundamentales para hacer eficiente el trabajo de investigación hidrometeorológica, no contándose tampoco con una integración estratégica entre las políticas de ciencia y tecnología y las políticas del sector educativo.

Al conocimiento de la amenaza, se suma la ausencia de conocimiento sobre las vulnerabilidades que afronta cada sector de afectación y unidad territorial, lo cual constituye un vacío que impide tomar decisiones acertadas para garantizar la sostenibilidad en la producción de bienes y servicios nacionales. En efecto, los estudios de vulnerabilidad y análisis de riesgo no están incorporados suficientemente en la institucionalidad nacional, herramientas que hubieran sido un recurso valioso para el diseño de las acciones institucionales y que deben ser el punto de partida de programas preventivos y de mitigación de riesgos.

Dentro del marco anterior, ha existido un vacío de medidas preventivas nacionales y sectoriales que pudieron tomarse desde hace muchos años, lo que manifiesta el poco uso que los sectores productivos, las instituciones públicas y la misma población hacen de la información de los riesgos existentes y en particular de los conocimientos que actualmente brinda la hidrometeorología. La información hidrometeorológica no es consultada ni utilizada debidamente para la toma de decisiones económicas y políticas. No obstante, lo acontecido durante 1997 y 1998 indica una creciente valoración de la información hidrometeorológica y un acercamiento importante entre técnicos, técnicos y políticos, productores y población, que debe ser aprovechado.

Para ello se requiere también establecer mecanismos, hoy inexistentes, que permitan conservar la memoria de los impactos generados por fenómenos de variabilidad climática como El Niño y la experiencia institucional obtenida, información que permita solventar de mejor forma las futuras experiencias.

Desde el punto de vista institucional, la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos generadores de sequías e inundaciones debe resultar entonces aleccionadora y generadora de procesos que promuevan la prevención y el desarrollo de políticas, programas, proyectos y acciones nacionales<sup>20</sup> y en cada uno de los sectores y entes territoriales de posible afectación.

18 La información llevó a pensar que existiría exceso hídrico en el norte y déficit en el sur del país.

19 Se presentan limitaciones en los pronósticos por el poco conocimiento de la interrelación entre macroclima y geografía y su influencia en los diferentes microclimas.

20 La protección y la prevención de desastres no puede improvisarse, como tampoco revertirse en un breve período los agudos niveles de riesgo existentes en el país.

Ello exige superar la carencia actual de una política nacional orientada a la prevención e implantar una forma de organización o institucionalidad orientada a promover la incorporación de la variable riesgo en la planificación sectorial y territorial con criterios de coordinación y participación intersectorial y multidisciplinaria. Para ello, se requiere conceptualizar la responsabilidad que cada sector tiene, desde el propio ámbito de competencia, en la prevención y reducción de riesgos y las políticas y medidas que deben ser tomadas. Si bien la temática de los riesgos está siendo incorporada gradualmente en la planificación territorial, la prevención de riesgos no ha sido entendida, ni mucho menos incorporada en los procesos de planificación sectoriales o nacionales. Fenómenos hidrometeorológicos como El Niño deberían hacer parte de la planificación de sectores como el agropecuario y el de servicios públicos, tomando en cuenta la alta dependencia de los mismos a las condiciones y a la variabilidad climática. Sin embargo, ello no ha sido así hasta los momentos.

Una reflexión final se refiere a la gestión para la atención de las emergencias. Los sucesos durante 1997-98 en el que variables climáticas como la temperatura tuvieron una gran influencia en la reducción de rendimientos en la caña de azúcar, revelan que la atención de las emergencias no puede estar referida únicamente a las acciones para salvar vidas en situaciones de crisis; esta fase debe contemplar también las actuaciones de los diferentes sectores de posible afectación (agricultura, pesca, acueductos) previo o durante los momentos críticos. La institucionalidad para la atención requiere también de mecanismos de coordinación y de planificación previa, así como la organización de las actuaciones en la emergencia y la definición de marcos normativos y de procedimientos para el uso de los recursos.

Dentro de estas reflexiones, las políticas que se han planteado para mejorar la capacidad de manejo de eventos hidroclimáticos extremos son:

#### **a) Políticas para adecuar y fortalecer la institucionalidad para manejo de desastres**

- Conocimiento
- Las contenidas en los Capítulos I y VII de este estudio.
- Prevención
- Incorporar la prevención como política de estado.
- Preparar una Ley marco del Sistema Nacional para la Prevención de Riesgos y Atención, Rehabilitación y Reconstrucción en las Areas de Desastres.
- Reglamentar la participación sectorial en la prevención y atención de desastres.

- Reglamentar la participación municipal en esquemas más amplios de protección civil.

#### ■ Contingencia

- Incorporar la visión sectorial en la contingencia y no solo la orientación para salvar vidas. Para ello, institucionalizar la participación de los entes sectoriales en el manejo de contingencias dentro de su propio sector y preparar planes de contingencia sectoriales. Establecer normativa para ello.

- Fortalecer el papel de la Defensa Civil Nacional en el sistema y promover la articulación de todas las instancias orientadas a la preparación y atención de las emergencias. Entre ello, mantener un sistema de información de personal y de las experticias existentes en cada estado para fines de capacitación y de una base de datos para casos de contingencias nacionales.

- Fortalecimiento de las Direcciones Regionales de la Defensa Civil, promoviendo el intercambio de experiencias entre los estados.

- Promover la institucionalización del manejo de desastres a nivel municipal aprovechando experiencias existentes como las del municipio Chacao.

- Desarrollo de una campaña Nacional de Capacitación en materia de desastres.

#### ■ Reconstrucción

- Institucionalizar la atención post desastre, tanto a nivel sectorial como territorial. Definir las instancias de respuesta institucional después de ocurrido un evento, de acuerdo a la magnitud del desastre.

#### **b) Políticas para mejorar la capacidad de planificación frente a desastres**

##### ■ Conocimiento

- Las señaladas en los Capítulos I y VI para el sector del conocimiento.

##### ■ Prevención

- Incorporar la prevención en los planes de desarrollo.
- Incorporar la prevención en las normas obligatorias.
- Desarrollar metodologías y preparar planes sectoriales de prevención y mitigación de riesgos.
- Realizar los estudios de vulnerabilidades en los distintos sectores de afectación como base para los planes.
- Formular planes de prevención y mitigación de riesgos a nivel territorial (nacional, regional y municipal).
- Desarrollar una estrategia educacional formal e informal sobre los riesgos de desastres.



□ Canalizar los apoyos internacionales para la prevención.

■ Contingencia

□ Difundir e implantar el plan nacional de la Defensa Civil.

□ Elaborar planes regionales y locales en el marco del plan nacional. Fortalecer a los estados en la preparación de dichos planes y en la respuesta.

□ Fortalecer la coordinación para la ejecución de planes de contingencia.

□ Fortalecer y ampliar a todos los estados y en contenido, el sistema de información de Defensa Civil SINDEC. Apoyar los procesos de inducción de personal para mejorar su manejo y optimizar su aprovechamiento.

□ Crear un centro de información nacional para manejo durante las temporadas.

□ Crear el enlace nacional de informática.

□ Preparar y llevar a cabo un plan nacional de capacitación para las Defensas Civiles.

□ Crear la carrera técnica para la Defensa Civil.

□ Fortalecer los grupos voluntarios.

□ Establecer metodologías y llevar a cabo adiestramiento de los funcionarios y otros del sistema para la recopilación, evaluación y estimación de daños.

■ Reconstrucción

□ Institucionalizar la respuesta planificada para la reconstrucción.

□ Establecer un sistema para el resguardo de la memoria institucional de los desastres naturales.

**c) Políticas orientadas a mejorar el manejo de recursos para desastres**

■ Conocimiento

□ Establecer líneas presupuestarias permanentes para prevención en el sector del conocimiento.

□ Definir mecanismos con recursos adecuados para actuaciones del sector del conocimiento en las emergencias.

■ Prevención

□ Establecer líneas presupuestarias permanentes para la prevención a nivel de todos los sectores relacionados con eventos desastrosos.

■ Contingencia

□ Creación de un Fondo Nacional de Financiamiento para desastres, no operativo sino como fuente de suministro de recursos. Se plantea revisar los proyectos de Fondo existentes para ello.

■ Reconstrucción

□ Definir los mecanismos financieros de respuesta para la reconstrucción tanto a nivel territorial como sectorial.

□ Establecer criterios para priorizar proyectos de prevención con los recursos del FIDES. Definir montos obligatorios de los recursos del FIDES orientados a los estados para su aplicación en proyectos de prevención.

## **CAPITULO VII**

# **INSTITUCIONALIDAD SECTORIAL PARA LA ATENCION DE LOS DESASTRES DURANTE EL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

El presente capítulo presenta la visión sectorial de la actuación de cada una de las entidades de Venezuela que implementaron acciones para contrarrestar los efectos del fenómeno climático en cada sector de afectación. La evaluación de la actuación la hicieron las propias instituciones del sector respectivo, a través de numerosas reuniones de trabajo de equipo. Dicha evaluación ha permitido visualizar las actuaciones individuales de estas instituciones, identificar la red de relaciones que se lograron mediante procesos de coordinación y detectar los vacíos institucionales que se evidenciaron durante la gestión.

Como producto de estos procesos de análisis se identificó un número importante de debilidades relevantes tanto de la institucionalidad que fue responsable de las acciones, como de la capacidad de planificación y control de la ejecución y de las limitaciones o trabas para la disponibilidad de recursos oportunos. De estos análisis se desprende un conjunto de líneas de políticas orientadas a superar las principales debilidades de la institucionalidad y la gestión, para enfrentar de forma adecuada el manejo de los desastres en cada uno de los sectores.

Es importante destacar que no todos los sectores percibieron la presencia del fenómeno de la misma manera, por lo que las respuestas sectoriales fueron diferentes en cuanto a la gestión. Sectores como electricidad, dada su alta dependencia de la generación hidroeléctrica, ha venido fortaleciéndose desde 1992 como resultado de la primera experiencia negativa del sector ante este tipo de fenómenos.

### **1. GESTION E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR CONOCIMIENTO**

El sector del conocimiento hidrometeorológico es uno de los frentes institucionales que guarda mayor relación temática con los riesgos y los desastres naturales debido a la importancia que tienen los servicios de información en la planificación y en los procesos nacionales, sectoriales y territoriales de desarrollo sostenible, más concretamente en la prevención o mitigación de riesgos, así como en los preparativos para el manejo de las emergencias.

En Venezuela se evidencia que, a pesar de que existen en el país instituciones públicas con responsabilidades en la investigación y monitoreo de los fenómenos potencialmente de-

sastrosos, hay muy poca aplicación de la información disponible, existiendo un divorcio entre la información sobre las amenazas y la relevancia de esta información para la gestión de riesgos. Se observa además que la información sobre los riesgos está dispersa en diferentes organismos públicos y tiene un nivel de generalización que no permite su aplicación en cuanto a la incorporación de factores de riesgo en los proyectos de inversión. Igualmente, tampoco existe información sistemática sobre los desastres ocurridos y su impacto.

Por otra parte, el desarrollo institucional frente a los riesgos es incipiente, aparentemente debido a la baja percepción sobre la importancia de los riesgos y los desastres en la geografía nacional. Sin embargo, las condiciones generadoras de vulnerabilidades y el aumento de las amenazas naturales, especialmente las de carácter climático a escala regional y nacional, hace previsible que los eventos potencialmente desastrosos asuman mayor significado para los sectores sociales y productivos del país. Esta dinámica hace necesario definir políticas y mecanismos nacionales, sectoriales y territoriales que reduzcan en lo posible el aumento del riesgo y desarrollen capacidad de respuesta para enfrentar las posibles situaciones de crisis.

Las limitaciones en la gestión nacional no han permitido encauzar un desarrollo en el sector del conocimiento hidrometeorológico aplicado hacia la reducción de riesgos. En general, el sector se caracteriza por la poca coordinación de las múltiples instituciones de investigación hidrometeorológica y por los bajos niveles de interrelación con otros sectores que deberían aplicar la información para sus procesos de planeación y organización.

La descripción y el análisis institucional que se desarrollan a continuación se orientan a conocer, en primer lugar, las políticas y los mecanismos institucionales de carácter permanente frente a los desastres; en segundo lugar, a describir y analizar en forma breve la gestión y la institucionalidad sectorial frente al Fenómeno El Niño; y por último, a enunciar las políticas propuestas tendientes a mejorar la institucionalidad nacional del sector conocimiento.

#### **1.1 INSTITUCIONALIDAD SECTORIAL PARA EL CONOCIMIENTO**

De acuerdo a los diagnósticos de este sector llevados a cabo para Venezuela en el marco del Proyecto Iberoamericano, los Organismos relacionados con las actividades meteorológicas e hidrológicas están adscritas y dependen directamente del Gobierno de la Nación. Todos los Organismos pertenecen e integran la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología (CNMH), adscrita al Ministerio de Ciencia y Tecnología, cuya misión es asesorar al Gobierno Nacional en las disciplinas de meteorología e Hidrología, dictando la nor-

mativa necesaria con el fin de fomentar el desarrollo tecnológico y la mejora de las actividades meteorológicas e hidrológicas nacionales. Los Organismos que tienen competencias en estas actividades son:

■ El Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana (SEMETFV), es el encargado de recopilar y distribuir la información meteorológica, con el objeto de apoyar las actividades de tránsito aéreo, así como las económicas y sociales del país. Este organismo ha funcionado durante 50 años como el Servicio Meteorológico del país y, como ya se ha señalado, depende de la Fuerza Aérea Venezolana (FAV) dependiente del Ministerio de Defensa.

■ La Dirección de Hidrología y Meteorología (DHM), dependiente del Ministerio del Ambiente (MARN), es la encargada de operar la red básica nacional de estaciones hidrometeorológicas, y sus cometidos son los de recopilar, procesar, analizar, archivar y publicar dicha información. Consta de una red de 70 estaciones climatológicas C1 y C2, 688 estaciones pluviométricas, 138 hidrométricas, alrededor de 200 estaciones de observación de niveles de agua subterránea y otras 20 estaciones telemétricas diseminadas por distintas cuencas hidrográficas.

■ La Armada venezolana a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación, con sede en el Observatorio Cagigal, es la responsable de suministrar información meteorológica para las operaciones marinas. Cuenta con: Receptor de imágenes WEFAX, la red de estaciones climatológicas, con siete de primer orden, y depende del Ministerio de Defensa.

■ La Empresa Estatal de Electrificación del Caroní C.A. (EDELCA), tiene como uno de sus objetivos, la realización de mediciones hidrometeorológicas, con el fin de monitorear los embalses para la generación de energía hidroeléctrica, además de responsabilizarse de la gestión ambiental en la cuenca del río Caroní. Para ello dispone de 166 estaciones hidroclimáticas en la cuenca hidrográfica, 24 en la cuenca del río Caura, y otras 18 repartidas por otras cuencas.

■ Finalmente, el Fondo Nacional para Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) y la Universidad Central de Venezuela (UCV), administran estaciones medidoras de elementos climáticos, que cumplen un papel complementario con fines agrícolas o de tipo docente, así como estudios relacionados con el desarrollo y planificación de los recursos hídricos, (el FONAIAP opera 25 estaciones climatológicas y la UCV maneja 3 estaciones con fines docentes y de investigación).

En términos generales se advierte la presencia de un número importante de organismos estatales que tienen competencias similares o muy relacionadas y la disponibilidad de cuantiosos recursos humanos y técnicos especializados.

## 1.2 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES EN EL SECTOR DEL CONOCIMIENTO

### 1.2.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE

Todas las instituciones señaladas para el sector tienen responsabilidades en el tratamiento y análisis de información relacionada con los desastres. En general, el sector como conjunto es el responsable de la producción de información hidrometeorológica y su transmisión hacia el sistema socioeconómico en las siguientes áreas:

- a) Medición de parámetros hidrometeorológicos.
- b) Pronóstico de situaciones hidrometeorológicas riesgosas a corto plazo.
- c) Pronóstico de condiciones hidrometeorológicas a mediano plazo (este aspecto es muy reciente, y está actualmente en pleno desarrollo a nivel mundial).
- d) Estudios e investigaciones sobre el sistema hidrometeorológico global (interrelaciones océano, atmósfera-criosfera-litósfera, también en pleno desarrollo a nivel mundial).
- e) Estudios e investigaciones para la aplicación práctica de la información hidrometeorológica en actividades económicas (agricultura, energía, transporte, etc.).

Algunos de estos organismos tienen más desarrollados los procedimientos de atención al usuario que otros y no existe una política única de comercialización del producto. Dado que las funciones de cada una de las instituciones que monitorean y trabajan en este sector son diferentes, los productos son elaborados de forma independiente y no se ha establecido hasta el momento un sistema integrado de variables meteorológicas e hidrológicas y otros encadenados.

No existe a nivel del sector una normativa legal escrita, presentándose, en general, un gran vacío sobre el particular en todos los aspectos.

### 1.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN MATERIA DE DESASTRES EN EL SECTOR CONOCIMIENTO

Si bien el sector cuenta con la presencia de seis instituciones con funciones semejantes o relacionadas, ninguna de ellas ejerce tareas de coordinación sectorial. Cada institución dispone de recursos técnicos y tecnológicos, así como humanos especializados tales como científicos, profesionales y técnicos, pero sin que se desarrollen en forma sistemática y sinérgica esfuerzos para el impulso de programas y proyectos conjuntos de investigación.

Para la distribución de la información, cada servicio mantiene su banco de datos brutos (medidos) y en el MARN se

concentra el banco nacional de datos. La información procesada que cada servicio genera, de acuerdo a sus fines propios, está disponible para los usuarios en diferentes formas (estudios, entre otros). Algunos servicios venden información y otros no. Todos los servicios que hacen pronósticos a corto plazo envían la información de alerta de tiempo severo a Defensa Civil de forma gratuita, así como a las alcaldías, las gobernaciones y cuerpos de bombero.

Las dificultades de coordinación han implicado que no se hayan establecido unos objetivos conjuntos de investigación hidrometeorológica y objetivos específicos y de especialización institucional, así como la organización y dirección conjunta de un plan de desarrollo sectorial que permita poner en marcha esquemas tales como un sistema integrado de variables meteorológicas e hidrológicas.

Al lado de las limitaciones en la coordinación y planificación intrasectoriales, se señalan la poca aplicación de la información hidrometeorológica por parte de usuarios, tanto por los actores institucionales nacionales, como por las administraciones estatales y locales, así como por los sectores empresariales productivos y la población en general.

La poca aplicación de la información hidrometeorológica por parte de sectores institucionales como agua potable, salud, transporte, etc. tiene alguna explicación en los bajos niveles de interrelación y coordinación y en una baja cultura institucional del manejo de la información climática. La relación producción-usuarios de la información no está coordinada de forma que permita obtener datos con la resolución y pertinencia que la hagan aplicable.

De igual manera acontece con las entidades territoriales y los usuarios privados de la información. Este último grupo se caracteriza por el poco desarrollo de una cultura de manejo de la información hidrometeorológica.

La planificación del conocimiento se realiza considerando aspectos como observaciones sinópticas, aeronáutica, agrometeorológica, climatológica, hidrométricas y de contaminación del aire. No existen políticas de planificación en el sector frente a riesgos de desastres en general.

La institucionalidad existente no ha logrado avances significativos para generar información conducente a procesos de prevención o mitigación de riesgos, especialmente de las comunidades y grupos sociales expuestos a fenómenos hidrológicos potencialmente desastrosos. Tampoco cuenta con estudios específicos permanentes para la identificación de amenazas a las que está sometido el país por variaciones climáticas, ni el estado de la atmósfera para momentos determinados, que serían el punto de partida para los análisis de las diferentes variables meteorológicas y la predicción por medio de modelos de predicción numérica. El flujo de información más común es

el que se da entre el MARN y la Defensa Civil y los bomberos en relación a datos de precipitaciones, así como también con algunas hidrológicas cuando entran en contingencia.

Evidentemente, la información es más útil para un usuario en particular a medida que aumenta su nivel de procesamiento. En los 5 Servicios es casi inexistente la información procesada a ese nivel de usuario, no sólo por los problemas ya reseñados (falta de personal, etc.) sino porque también es muy escasa la información relacionada a la climática en cada una de las actividades económicas, y esto es ya una limitación intersectorial. Un ejemplo señalado en el aparte del sector agrícola, es el del índice THI: Valor 80 de este indicador le señala a un ganadero que tipo de acciones tomar porque el animal está en condición de emergencia, lo que no hacen los datos brutos de temperatura y humedad relativa con lo que se calcula el índice; pero ese valor de 80 es válido para ganado Holstein y no para Cebú. En el país se puede calcular el índice porque se miden los datos brutos, pero no se tiene la información asociada al tipo de animal.

Con relación a una contingencia del tipo del evento Niño, se añade otra limitación, que es el escaso conocimiento de cómo afecta específicamente al país. Desde 1992 se vienen realizando investigaciones sobre el tema en EDELCA, y desde 1993-1994 también en la Fuerza Aérea, el MARN y la Unidad de Estudios del Clima Tropical (UNECT). En todos los casos se trata de investigaciones preliminares que no han formado parte de un plan coordinado, sino que surgen debido a la importancia científica del Fenómeno Niño y al interés que despierta entre los profesionales del área.

### **1.2.3 MANEJO Y FUENTE DE RECURSOS**

Los servicios pertenecen a la administración pública y cuentan con presupuesto ordinario, al igual que las instituciones académicas. También disponen, en el presupuesto ordinario de una partida para emergencia que usualmente se destina a mantenimiento correctivo.

## **1.3 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION DEL SECTOR DEL CONOCIMIENTO DURANTE EL EVENTO**

Buena parte del interés despertado por el evento El Niño se debió a la enorme cobertura de prensa que comenzó desde abril de 1997. La demanda de información por parte de todo tipo de público, como asociaciones de productores, entes gubernamentales, sector educativo desde primaria a universidad, prensa, etc., se inició en esa época, a pesar de que para ese momento no se había presentado aún ningún tipo especial de efecto en el país.

Sin embargo, en medios profesionales existía el convencimiento desde finales de 1996, cuando los Centros Climáticos



Mundiales pronosticaron el inicio del evento, de que podría tener consecuencias negativas en la generación de hidroelectricidad, por lo que se ejecutaron las primeras acciones de información en el ámbito de tomadores de decisiones, comenzando en EDELCA, desde los primeros meses de 1997 y luego en el MARN. El único sector que tomó decisiones para prevenir el riesgo con base en la información suministrada en 1997 fue el hidroeléctrico.

El Centro de Predicciones de EDELCA, el Servicio Meteorológico de la Fuerza Aérea, la Dirección de Meteorología del MARN y la UNECT pusieron en marcha investigaciones preliminares sobre las posibles consecuencias de El Niño en el país. EDELCA contaba en ese entonces con la investigación más procesada, dado que desde el año 1992 encontraron evidencias de que el fenómeno afectaba la generación de hidroelectricidad al disminuir los caudales del río Caroní. En la Fuerza Aérea se había desarrollado un índice, en etapa de prueba, que caracterizaba el comportamiento integrado de las temporadas seca y lluviosa constituyéndose en la primera herramienta nacional para el pronóstico a mediano plazo. Con base en él, la FAV esperaba un año 97 relativamente seco. Los trabajos de la UNECT predecían efectos considerables en el occidente del país, mientras que en el resto de la zona central y oriental se descartaban efectos del fenómeno debido a la mayor influencia del comportamiento del Atlántico Norte Tropical. Por su parte, la Dirección de Meteorología del MARN trabajó sobre el efecto en el adelanto o atraso de la temporada de lluvia (sin analizar la zona sur del país), encontrando igualmente que el occidente responde de modo diferente a la zona centro-occidental y que en esa zona, durante los años de ocurrencia de El Niño, la temporada lluviosa aparece en forma tardía, mientras que en centro-oriente no hay un patrón claro (ha habido años de eventos El Niño con entradas tempranas, normales y tardías).

#### **a) La institucionalidad para el conocimiento y manejo de la información hidrometeorológica durante el evento**

Para el manejo del Fenómeno El Niño 1997-98, la institucionalidad se correspondió a las instituciones existentes, complementándose las áreas de cobertura de las instituciones para evaluar la influencia del mismo.

Una permanente actividad mantuvo la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología, con sostenidas reuniones donde se discutía sobre el evento y sobre los avances específicos llevados a cabo por las diferentes instituciones.

Durante el período de mayores efectos del fenómeno no hubo una real y efectiva coordinación interinstitucional para analizar, monitorear o informar sobre los efectos del fenómeno, pero si hubo una gran comunicación entre los Servicios y entes académicos.

De lo anterior se desprende que el país conoció con antelación la presencia del fenómeno, ésto fue comunicado a diferentes instancias de la administración pública, se llevaron a cabo discusiones intrasectoriales y contactos entre científicos lográndose reunir los avances de cada institución y se continuó la promoción del Proyecto VENEHMET que logra el financiamiento de la CAF. Debido a que el conocimiento sobre el Niño es muy incipiente en el país, las acciones se reducen a la explicación de lo que es ese fenómeno y no a los efectos esperados sobre Venezuela para ese evento en particular.

En el capítulo I de este estudio, se han señalado las limitaciones actuales de la infraestructura y del servicio, que sintéticamente se resumen en: existencia de varias redes nacionales con tendencia a su deterioro y no potenciadas ni conectadas entre sí; tecnología obsoleta con redes no automatizadas, sin sistemas de alerta y con limitaciones para adelantar pronósticos debido a la ausencia de modelos causales y a deficiencias en la información.

#### **b) Planificación y coordinación para el manejo del evento**

La planificación del sector está referida a la capacidad del mismo para conocer y predecir el impacto del fenómeno en Venezuela y definir las amenazas y efectos encadenados que se derivan sectorialmente por efecto de dicho fenómeno.

Para el conocimiento del fenómeno, ante el pronóstico internacional de la ocurrencia de "El Niño", la principal acción en todas las instituciones fue incrementar el ritmo de trabajo (en la medida de lo posible) para culminar o adelantar los estudios, y tratar de encontrar conclusiones.

El estudio de los impactos del Fenómeno Niño no se coordinó nunca de manera interinstitucional, pero hubo una muy estrecha comunicación entre todos los organismos involucrados, no debido a una línea de política sino al conocimiento personal de todos los investigadores. A pesar de no existir un lineamiento sectorial "oficial", en todas las instituciones se contó con el apoyo gerencial para este trabajo, e incluso con algunos recursos financieros, aunque muy limitados, para pasajes y viáticos.

A mediados de 1997 se organizó un comité especial para el Fenómeno El Niño, con representantes de diversos Ministerios con el fin de coordinar las acciones fundamentalmente informativas, para que los sectores económicos, tales como agricultura y energía, pudieran planificar acciones específicas. Este comité estuvo integrado en la práctica fundamentalmente por representantes de los servicios hidrometeorológicos.

El Comité no contó con apoyo financiero ni trabajó en una definición de políticas sectoriales, entre otras razones por-

que, al pertenecer gran parte de los miembros a los Servicios, este tipo de políticas se discute en la CNMEH. Una de las acciones del Comité fue integrar a algunas de las instituciones que aún no habían participado al proceso de análisis de los efectos del fenómeno, específicamente el FONAIAP, que a partir de ese momento comenzó también a adelantar una serie de estudios regionales, sobre todo en el occidente del país.

En todo caso, la actividad informativa sobre qué es el fenómeno y sobre el estado de avance de los estudios sobre los posibles impactos en el país fue muy activa durante todo el año 97 y principios del año 98; representantes de todos los Servicios participaron en charlas y conferencias, entrevistas en la prensa, radio y televisión, así como en la difusión de la información internacional (OMM, vía Internet, etc.) Asimismo hubo participación en diferentes eventos internacionales, especialmente en el último trimestre de 1997 (Seminarios, Talleres y Conferencias en Ecuador, Brasil y Colombia). A finales de 1997 la CNMEH produjo un folleto divulgativo, pensado para los estudiantes de secundaria y público no especializado, explicativo sobre qué es el fenómeno y sus posibles efectos en el país. Lamentablemente, no se consiguió apoyo financiero para la publicación, que se había estimado en unos 10.000 ejemplares.

A diferencia de los otros sectores (agrícola, energía, etc), para quienes la "contingencia" significa un evento en particular durante un lapso determinado, que tiene efectos sobre su actividad específica (por ej. sequía o disminución del caudal del río), para el sector de actividades meteorológicas e hidrológicas, prácticamente todo el año 97 y principios del 98 se consideró como de "contingencia", ya que de acuerdo a los pronósticos de los Centros Climáticos Mundiales era el lapso de duración estimada del evento "Niño".

Durante la fase de contingencia, según se ha señalado, la coordinación fue muy poca en lo que respecta al monitoreo o la información, pero sí para el contacto entre los profesionales de las instituciones. Cada uno de los Servicios realizó dichas actividades, con diferentes niveles de "intensidad", dependiendo de su nivel de posible afectación. EDELCA fue quizá la institución más activa en el 97 en el proceso de informar a los tomadores de decisiones sobre los riesgos para el sector energía, y ya en el 98 la FAV fue la institución que se arriesgó a hacer pronósticos puntuales en la zona de los llanos centrales y occidentales.

Todas las instituciones que conforman el servicio de generación y divulgación de información climatológica a distintos niveles presentaron las siguientes debilidades:

- Limitaciones para cubrir adecuadamente las áreas de trabajo (medición, pronóstico, investigación).
- Limitaciones en la disponibilidad de profesionales y técnicos

y la ausencia de una política de recursos humanos para promover el mejoramiento y el intercambio del recurso profesional con centros mundiales del conocimiento y tecnología.

- Infraestructura de medición nacional poco densa, instrumentos con muchos años de uso, falta de instrumentación para algunas mediciones (por ej. radiosondas), limitaciones en el poder computacional.
- Falta de planificación y organización de las actividades.
- Dificultades en la logística de medición en aspectos como transporte, repuestos de instrumentos, etc., lo que repercute sobre la calidad de los datos.
- Carencia de mecanismos que permitan mejorar la demanda de información, ilustrando el uso eficiente de la misma y la conveniencia de invertir en ella, al contrario de lo que sucede en los países desarrollados donde el retorno económico que garantiza el uso de la información hidro-meteorológica está muy claro a nivel de todo tipo de usuarios.
- Escasa relación de los servicios con el sistema socioeconómico, tanto a nivel de necesidades del usuario como de conocimiento de relaciones físicas intersectoriales;
- Falta de conocimiento sobre las consecuencias del evento.

Debido a que no hubo daños en las instalaciones del sector no puede hablarse de una fase de reconstrucción.

### **c) Los aspectos financieros de soporte para la gestión preventiva y de contingencia para el sector**

Tanto para las actividades de soporte de la gestión preventiva como de contingencia los recursos utilizados provinieron de las asignaciones presupuestarias ordinarias de cada sector, las cuales, en la mayoría de los casos eran deficitarias.

Sólo en algunos de los Servicios se contó, durante la "contingencia", con presupuesto dedicado específicamente a este fin (por ej., EDELCA contrató asesores internacionales para mejorar sus modelos de pronóstico en la cuenca del Caroní). En los demás Servicios, las actividades (información, estudios sobre el fenómeno, asistencia a talleres internacionales, etc.) se realizaron como una carga extraordinaria sobre el presupuesto ordinario.

#### **1.3.1 POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD Y LA GESTION PARA EL MANEJO DEL EVENTO CLIMATICO**

Desde el punto de vista institucional se ha destacado como centro de las debilidades en la gestión institucional del sector conocimiento, la ausencia de una autoridad única de pronóstico y la existencia de diversas fuentes oficiales para la transmisión de la información. Como un esfuerzo sostenido de

la CNMH se viene trabajando, según se ha dicho en otras oportunidades, en la superación de esta falencia a través de la creación del CENAPH incluido en el VENEHMET. El modo de gestión que se visualiza en el proyecto es que cada uno de los servicios mantengan su red y sus funciones específicas, pero las redes de medición y la de comunicaciones se modernizarán para conformar una red nacional. La función de pronóstico y procesamiento básico de la información quedará a cargo del CENAPH quien la redistribuirá a los servicios, cada uno de los cuales la procesará para la generación de productos específicos de mayor valor agregado. El CENAPH está concebido como un órgano autónomo, y será el único encargado de transmitir todas las alertas y pronósticos generales. También se plantea que sea un ente autofinanciado, de modo que los productos serán vendidos a los usuarios, con excepción de los definidos por la Resolución 40 de la OMM como de libre intercambio. Con este modo de gestión de la información, se espera que el flujo de la misma sea más fácil y oportuna y que se canalice adecuadamente hacia la Defensa Civil y hacia todos los demás entes que tienen relación con este tipo de requerimientos.

Dentro de este marco y sobre la base de las debilidades detectadas en el análisis institucional presentado en esta sección se formularon políticas para orientar las acciones hacia el fortalecimiento institucional del sector.

#### **a) Normativo-institucional**

- Incorporar la prevención en la normativa del sector.
- Promover la creación del Centro Nacional de Alerta y Pronóstico Hidrometeorológico (CENAPH) incluido en el VENEHMET.
- Apoyar el desarrollo del proyecto de modernización de los servicios meteorológicos e hidrológicos de Venezuela - VENEHMET.
- Propiciar que el CNMH establezca lineamientos inter-institucionales para que el sector trabaje coordinadamente en materia de prevención.
- Considerar en los programas de investigación sobre la variabilidad climática regional, a los centros de investigación de las universidades, promovido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través de las comisiones nacionales de Oceanografía y de Hidrología y Meteorología.
- Aumentar, a nivel de universidades, las líneas de pre y postgrado en el área hidrometeorológica.
- Fomentar el mercadeo de la importancia del sector a fin de aumentar la demanda de información.

#### **b) Planificación y coordinación del sector**

- Institucionalizar, a través del CNMH, acciones que mejo-

ren la planificación y coordinación institucional e inter-territorial.

- Fortalecer la información de base para planificación y coordinación interinstitucional, especialmente en los servicios relacionados con los sectores agrícola, energía y abastecimiento de agua.
- Profundizar el conocimiento en cada sector de las variables climatológicas de su interés a los fines de establecer la conexión con ese sistema de generación de información. Generar información con la desagregación territorial requerida.
- Continuar con los análisis de los efectos y la relación causal de El Niño sobre el sistema climático de Venezuela.
- Incorporar a Venezuela al ERFEN y a los esfuerzos de investigación que sobre la variabilidad del clima marino-atmosférico del Océano Pacífico Tropical, se adelanta desde mediados de 1998, en un esfuerzo integrado de USA, Francia y Brasil.
- Fomentar la cultura del uso de la información.
- Garantizar la continuidad y el mejoramiento de la calidad de los registros de los principales ríos venezolanos.

#### **c) Aspectos financieros**

- Desarrollar una política para el autofinanciamiento del Centro Nacional de Alerta y Pronósticos Hidrometeorológicos.
- Mantener y fomentar la política de comercialización de información de servicios.

### **1.3.2 BASES PARA UNA ESTRATEGIA ORIENTADA A LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES EN EL SECTOR CONOCIMIENTO**

#### **Corto Plazo**

- Creación del CENAPH, a más tardar en el año 2000.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para la gestión de la prevención.

#### **Mediano Plazo**

- Que el CNMH establezca lineamientos interinstitucionales para que el sector trabaje coordinadamente en materia de prevención.
- Planificar y coordinar a través de la CNMH una política de mercadeo para resolver problemas presupuestarios.
- Lograr el autofinanciamiento del CENAPH.
- Mantener y fortalecer la política de comercialización de información de los servicios.



- Continuar con los análisis de los efectos y relación causal de El Niño sobre el sistema climático de Venezuela.

### Mediano y Largo Plazo

- Establecer convenios con las universidades nacionales e internacionales para aumentar las líneas de pre y postgrado en el área, a los fines de resolver la escasez de recursos humanos y mejorar el conocimiento de los efectos del fenómeno.

## 2. GESTION E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Durante el Fenómeno El Niño, el sector de agua potable debió realizar una serie de actuaciones como consecuencia de la reducción de las fuentes de abastecimiento asociadas a la sequía que caracterizó al país en ese período. La respuesta que dieron las instituciones del sector no se relacionaron en muchos casos con la ocurrencia del fenómeno pero si con una situación de escasez de precipitaciones fuera de lo normal. Las gestiones dependieron de la capacidad preventiva de las diferentes empresas responsables del servicio y de la situación en que se encontraban los sistemas para ese momento.

A los fines de ubicar las actuaciones sectoriales dentro del contexto institucional existente para ese momento, este capítulo se inicia con una visión general del marco institucional tanto funcional como el de prevención y de atención de desastres permanente del sector.

### 2.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL SECTOR

Para el momento de la ocurrencia del evento El Niño 1997-98 el sector Agua Potable y Saneamiento venía adelantando un proceso de reestructuración acorde con el proceso de descentralización. En el año 1990 se constituyó la Empresa Hidrológica Venezolana, HIDROVEN, con el propósito de apoyar la transición de un modelo de organización centralizado que resultaba inadecuado ante el tamaño y complejidad del servicio, hacia un modelo descentralizado que acercara las decisiones al nivel local. Si bien la prestación del servicio de agua potable y saneamiento es una atribución legal de los municipios de conformidad con la Ley Orgánica de Régimen Municipal, desde hace muchos años

esta función venía siendo desempeñada por el nivel central por delegación de las municipalidades, existiendo todavía, para 1997, muchos servicios que no habían sido nuevamente descentralizados.

HIDROVEN es una sociedad anónima adscrita al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN, que posee el carácter de casa matriz de las Empresas Hidrológicas Regionales (EHR) y tiene como función apoyar la prestación eficiente del servicio así como llevar a cabo el proceso de descentralización o reversión del servicio a los gobiernos locales.

Diez empresas de propiedad estatal conforman el grupo de las EHR dependientes de HIDROVEN, cuya misión es la prestación de servicio en su área geográfica:

HIDROCAPITAL, HIDROANDES, HIDROLLANOS, HIDROLAGO, HIDROFALCON, HIDROCCIDENTAL, HIDROCENTRO, HIDROPAEZ, HIDROCARIBE e HIDROSUROESTE.

El sector de agua potable está conformado, adicionalmente por un conjunto de empresas que han sido descentralizadas y que son controladas por las administraciones locales o estatales: Aguas de Monagas, HIDROLARA y Aguas de Mérida. Las Empresas Aguas de Apure y Aguas de Cojedes aún no se han transferido administrativamente a los niveles territoriales correspondientes.

La Figura VII.2.1-1 muestra la distribución geográfica de las empresas hidrológicas.

**Figura VII.2.1-1 Venezuela. Empresas de agua potable y saneamiento filiales de HIDROVEN y empresas descentralizadas**



Fuente: HIDROVEN



Al sur del país, la prestación de este servicio es llevado a cabo por la Corporación Venezolana de Guayana, organismo de carácter regional, al que se le transfirió en el año 1985 esa responsabilidad para los Estados Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro. Para el manejo del servicio se creó la Gerencia de Obras Sanitarias e Hidráulicas adscrita a la Gerencia de Equipamientos y Servicios de CVG. A partir de enero de 1992, la gerencia general de Obras Sanitarias está adscrita a la Vicepresidencia Corporativa de Obras Sanitarias Públicas y tiene a su cargo 115 acueductos rurales y sistemas que abastecen a ciudades grandes como ciudad Bolívar, Ciudad Guayana, Puerto Ayacucho, Tucupita, entre otros, en esos estados. Actualmente la administración del suministro de agua potable para el estado Bolívar está en proceso de descentralización, para lo cual se está conformando la empresa Aguas de Bolívar que será controlada por los gobiernos locales.

Existe dentro de la institucionalidad sectorial una instancia denominada Comisión Nacional para el Desarrollo del Sector de Agua Potable y Saneamiento, que es un órgano asesor de la Presidencia de la República con carácter permanente, responsable de integrar y coordinar las políticas y acciones sectoriales que son competencia del Ejecutivo Nacional, así como orientar las actuaciones de las autoridades municipales en la materia con el fin de garantizar la salud pública y la preservación del medio ambiente.

El diseño institucional actual acusa serias deficiencias en la coordinación y comunicación entre el ente rector nacional, el Ministerio del Ambiente, las hidrológicas y los municipios.

En lo que respecta a la función de planificación sectorial y de asistencia técnica, en 1997 se llevó a cabo un análisis sectorial del Agua Potable y Saneamiento en el marco del Programa de Inversión en Ambiente y Salud, con el apoyo de la OPS, el cual tuvo como objetivo tener un conocimiento real del sector y poder disponer de un valioso instrumento que sirviera de guía para las decisiones de tipo jurídico, institucional, técnico y de participación privada y comunitaria que deberían tomarse en el corto y mediano plazo. Igualmente dicho análisis se consideró de gran utilidad para motivar a los niveles políticos y a los organismos de financiamiento internacional para movilizar recursos hacia la ejecución de proyectos necesarios, acorde con las directrices del estado con relación a las materias sanitarias y de desarrollo.

Como resultado del estudio se identificaron las áreas críticas así como las fortalezas del sector tanto en materia de planificación sectorial como de asistencia técnica.

Entre las conclusiones derivadas respecto a la planificación sectorial se señala que el sector no trabaja en función de planes de gestión y de resultados, que el plan de modernización

o reforma no cuenta con el aval de los organismos del sector y que existe una inercia en el proceso de reforma.

Con relación a las conclusiones respecto a la asistencia técnica quedó evidenciada la inexistencia de un programa de esta naturaleza para apoyar el proceso de transferencia. A raíz de ello, HIDROVEN ha desarrollado metodologías e indicadores de gestión orientados a permitir a las empresas y a ella misma, preparar planes estructurados de ese proceso que puedan consolidarse y ofrecer una visión de conjunto del sector a nivel nacional. En cuanto a la función de asistencia técnica, además de las que viene tradicionalmente realizando la empresa a sus filiales, se está en proceso de definición de estrategias tendientes a la conceptualización de un programa eficiente orientado a estos fines.

## **2.2 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES EN EL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

### **2.2.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LA GESTION DE DESASTRES**

Una evaluación general de la institucionalidad del sector frente a las amenazas naturales evidencia que la misma es sumamente frágil en Venezuela. El marco institucional del sector no está diseñado para prevención, mitigación, preparativos y atención, y rehabilitación frente a eventos naturales desastrosos. No existe por tanto una planificación ni coordinación entre las instituciones responsables de la prestación del servicio para la prevención y mitigación de los efectos de los mismos. Se actúa en la emergencia, pero aún en ella, no existen los mecanismos permanentes para una gestión adecuada en esa etapa, entre ellos los de estimación de daños y costos para evidenciar la magnitud de las afectaciones y motivar a los niveles políticos además de mantener la memoria de lo ocurrido en cada evento. De esta forma la acción del sector puede catalogarse como coyuntural, aislada, con actitud reactiva y con predominio de soluciones tipo parche.

#### **a) La institucionalidad permanente para el conocimiento de las amenazas climáticas e hidrometeorológicas**

Según se ha mencionado antes, en el país existen seis instituciones relacionadas con la investigación y el monitoreo hidrometeorológico, siendo la Dirección de Meteorología del Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales la entidad que ofrece directamente la información sobre el clima, especialmente las alertas por sequía en casi todo el territorio nacional. La Dirección no evalúa las condiciones climatológicas ni hidrológicas de todo el país dadas las restricciones de recursos financieros y físicos para el levantamiento y análisis de la información.

En el caso de Guayana, EDELCA lleva a cabo el monitoreo de las variables climáticas como base para su servicio eléctrico y, por pertenecer a la CVG, suministra este tipo de información a las unidades responsables del servicio de agua potable en esa región. La información incluye pronósticos climáticos. Sin embargo, la Gerencia General de Obras Sanitarias e Hidráulicas no realiza ningún tipo de análisis de estas informaciones para predecir la posible afectación sobre el servicio.

HIDROVEN y las EHR no tienen en su estructura organizacional una instancia orientada al conocimiento y procesamiento de la información climatológica suministrada por el MARN o la FAV, como tampoco existen mecanismos formales, permanentes y sistemáticos para hacer uso de la información de los organismos del conocimiento climático e hidrológico. Se ha señalado la necesidad de reforzar convenios de cooperación entre las empresas de agua y el MARN a los fines de establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional, en especial con el Servicio de Meteorología e Hidrología para el manejo de información de las condiciones climáticas que permitan pronosticar este tipo de evento y su efecto sobre el servicio.

Solo una de las empresas hidrológicas (HIDROFALCON) cuenta desde 1.995 con información climática para pronósticos. En efecto, dada la condición semiárida del Estado Falcón y la experiencia del Fenómeno El Niño ocurrido en 1994 que ocasionó una fuerte sequía, HIDROFALCON ha venido tomando una serie de acciones tendientes a mitigar los efectos de la escasez de agua sobre el suministro de agua potable a la población y a la industria de la zona, principalmente la petrolera. Una de estas acciones fue la contratación de la empresa Earth Satellite Corporation, para generar información mensual sobre pronósticos de precipitaciones de lluvias en las cuencas de los embalses del estado para los 3 meses siguientes después de recibir la alarma, tomando en cuenta la debilidad del MARN para este tipo de información. La retroalimentación de los datos sobre los niveles del embalse se hace directamente con esta empresa y no con el MARN, institución que no lleva un monitoreo de los valores de precipitación en el estado ni de los caudales de los ríos. Por otra parte, la información que recoge el MARN no se enfoca con visión de manejo de cuencas, lo cual es fundamental para la preservación de las fuentes de abastecimiento de agua.

En sentido contrario, se produce cierto nivel de suministro de información en el caso de algunas hidrológicas que se comunican diariamente por vía telefónica con la Dirección de Meteorología del MARN para reportar los niveles de los embalses que utilizan. En el caso de HIDROLAGO, esta empresa mantiene comunicación diaria con el MARN-Zulia, para la obtención de la información básica de los niveles de

los embalses Manuelote y Tulé, la cual es procesada por la empresa para registrar la operación de los mismos. Esta información es transmitida a las autoridades regionales (Gobernación) y nacionales (MARN e HIDROVEN), a los cuales se solicita, de ser el caso, apoyo logístico y seguridad para la ejecución de actividades que impliquen reducción de la oferta o demanda, esta última mediante recuperación del recurso por la eliminación de tomas clandestinas y usos no conformes.

Es importante destacar que HIDROFALCON ha implementado niveles de disparo de alertas para la contingencia, con base en los niveles alcanzados por el embalse. Esta empresa monitorea diariamente los niveles y volúmenes de agua almacenada en los embalses así como los caudales que se extraen de cada embalse (macromedición). La información se canaliza hacia las autoridades de la zona (regionales, municipales, juntas parroquiales) y hacia la población (asociaciones de vecinos), y en base a la gravedad de la situación se establecen racionamientos del agua, los programas de suministro con camiones cisternas, la contratación de operaciones adicionales, etc., así como información de orientación a la población.

En síntesis, si bien existe un conjunto de instituciones públicas con responsabilidades en la investigación y el monitoreo de los fenómenos naturales que generan amenazas, hay dispersión institucional y poca aplicabilidad de la información científica y técnica disponible. Existe una separación entre la investigación y el monitoreo de las amenazas y la pertinencia de esta información para la gestión de riesgos.

El proyecto para la modernización de los servicios meteorológicos e hidrológicos de Venezuela -VENEHMET- está orientado a mejorar la oferta de información para uso de los sectores institucionales, integrando en el sistema a todo el territorio nacional. El uso de la información climatológica e hidrológica será una responsabilidad de las instituciones sectoriales, lo que les permitirá planificar y organizar de mejor manera su servicio.

#### **b) La organización institucional permanente para la prevención y mitigación de riesgos en el sector de abastecimiento de agua**

Existen tendencias actuales relacionadas con el fortalecimiento del sector, expresadas en el desarrollo institucional de las empresas, el mejoramiento del recurso humano, las políticas financieras, la planeación y la coordinación sectorial, que son condiciones y mecanismos fundamentales para la sostenibilidad del servicio. El proceso de descentralización del sector, bajo la coordinación institucional de HIDROVEN, está encaminado al mejoramiento sectorial y con ello a obtener condiciones de seguridad en el servicio, permitiendo el fortalecimiento de las empresas y la puesta en marcha de

programas para uso racional del agua como la reducción del agua no contabilizada, el reajuste de tarifas y la implementación de programas de macro y micro medición.

Por otra parte, la Ley Penal de Ambiente, la Ley de Ordenación del Territorio y su reglamento, el Decreto 1040 sobre vigilancia y control de los sistemas de abastecimiento y el conjunto de disposiciones técnicas, constituyen el marco normativo que da las bases para el desarrollo sostenible del sector. No obstante, la baja aplicación de las normas es una característica predominante en la actualidad y plantea el desafío de investigadores y formuladores de políticas públicas para encontrar mejores niveles de eficiencia dentro de los marcos institucionales creados.

A pesar de la existencia de ese proceso de modernización institucional y de un marco normativo, se adolece de una visión institucional sobre la forma como los riesgos naturales o antrópicos pueden afectar la seguridad sectorial, y en esta medida, el esquema organizacional no cuenta con instancias y desarrollos normativos específicos para la prevención de riesgos o reducción de impactos de desastres. Esto explica las razones por las cuales los procesos de planificación, organización, dirección y control del sector no han tenido en cuenta la influencia de las condiciones climáticas del corto, mediano y largo plazo en la disponibilidad del recurso hídrico, así como del conjunto de fenómenos naturales y antrópicos generadores de riesgos.

### **c) Institucionalidad permanente para la contingencia en el sector agua potable y saneamiento**

No existen, dentro de la institucionalidad del sector, unidades específicas para la atención de desastres. La institucionalidad nacional para esta materia está representada por Defensa Civil que colabora durante las contingencias, incluso en el suministro de agua mediante cisternas.

En los momentos en que los sistemas son impactados por una amenaza, existe un mecanismo establecido para la actuación que es la declaración de situación de emergencia. En este momento se forma un comité que lleva a cabo todas las acciones tendientes a superar la crisis en el caso de empresas dependientes de HIDROVEN.

Es así como para la atención de la emergencia, a las empresas más afectadas se integran el MARN, HIDROVEN, Gobernaciones, Alcaldías, Defensa Civil y otras fuerzas vivas. Esta integración ocurre a través de la conformación de un comité interinstitucional formado por el MARN, HIDROVEN y presidentes de las empresas hidrológicas afectadas, para coordinar y evaluar las actividades destinadas a la superación del evento. En el caso de la CVG, cuando ocurren emergencias en algunos acueductos, la ejecución de proyectos elaborados por la CVG queda bajo la responsabilidad de las alcaldías y las gobernaciones.

### **d) Institucionalidad permanente para la reconstrucción**

En el sector no existe una institucionalidad para tales fines. Por lo general las acciones post evento quedan a cargo de las empresas hidrológicas, de la gobernación o son ejecutadas mediante acciones conjuntas de co-ejecución. En el caso de Guayana, la actuación queda a cargo de la CVG coordinada con los gobiernos locales.

Los inconvenientes de la ausencia de un mayor desarrollo institucional en esta fase radica en la alta probabilidad de que se permita que los procesos de reconstrucción sean improvisadamente concebidos como reposición de la infraestructura que existía antes de un desastre y no como la oportunidad de reducir la vulnerabilidad, lo que lleva normalmente a que termine reconstruyéndose el riesgo.

## **2.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN MATERIA DE DESASTRES**

Dentro de los análisis de la gestión y la institucionalidad para el manejo del riesgo se ha dado especial interés a los aspectos de planificación ya que el desarrollo del país en estos procesos es indicativo de la capacidad preventiva. La falta de una efectiva planificación sectorial y de normas que a menudo no incorporan adecuadamente los factores de riesgo, tienen como resultado el desarrollo de infraestructuras y servicios altamente vulnerables a las amenazas.

Al igual de lo que se ha indicado en el capítulo VI sobre la gestión institucional global, la planificación de los proyectos de desarrollo en este sector constituye el momento crucial donde es posible realizar con comprobada eficacia la prevención de riesgos, teniendo como base información suficiente sobre la naturaleza de las amenazas que pueden llegar a afectar los proyectos y el servicio en general.

Dentro de este marco, la coordinación resulta un punto crucial en el desarrollo institucional para el manejo de los desastres en cada una de sus fases, por cuanto la mayoría de los riesgos y eventos desastrosos que se han presentado superan en algunos casos las posibilidades de ser atendidos por una sola institución y, por el contrario, demandan altos niveles de participación y sinergia para que sean realmente efectivos.

A continuación se resumen los desarrollos que ha tenido Venezuela en los aspectos de planificación y coordinación para el sector de abastecimiento de agua potable y saneamiento, en cada una de las fases establecidas para abordar la temática de los riesgos.

### **a) Planificación permanente en el área de conocimiento**

Existen limitaciones detalladas en el aparte I de este capítulo, en cuanto al avance del conocimiento y a la elaboración de pronósticos climáticos y de las condiciones meteorológicas a nivel del país, lo que dificulta contar con una base para la

planificación permanente en el sector de agua potable y saneamiento orientada a reducir los posibles impactos.

A ello se agrega que la coordinación entre las instituciones de información climática y las del sector de abastecimiento de agua es prácticamente coyuntural. No existe como tal un sistema y una cultura del manejo de la información hidroclimática que permita desarrollar un esquema proactivo de vigilancia de las condiciones meteorológicas e hidrológicas para la planificación y organización de los servicios de abastecimiento de agua.

Por otra parte, los procesos de investigación relacionados con los análisis de vulnerabilidad y estudio de impactos no está incorporado en los procesos de planificación sectorial.

En lo que respecta al conocimiento de los riesgos como base para la planificación sectorial, uno de los mayores vacíos institucionales lo representa la ausencia de mecanismos que permitan realizar análisis de vulnerabilidad para los diferentes sistemas colectivos de abastecimiento de agua. Tan solo dos empresas cuentan con estudios preliminares de vulnerabilidad pero no realizados a la profundidad requerida. Este tipo de análisis guarda especial importancia para el sector de agua para abastecimiento humano, en la medida en que son estudios de base que permiten conocer el grado de exposición, las debilidades y fortalezas que tienen cada uno de los componentes físicos e institucionales de los sistemas de abastecimiento ante una amenaza determinada.

Existen antecedentes de esfuerzos orientados a fortalecer estos aspectos. En el marco de la política de asistencia técnica a las EHR y como consecuencia de un evento de inundación que afectó el Sistema Regional del Táchira de ese mismo estado, HIDROVEN inició en 1995-96, con el apoyo de la OPS, un programa de capacitación en materia de planificación para situaciones de emergencia y desastres naturales, con varias finalidades. Por una parte, ayudar a reducir el impacto que sobre la prestación del servicio de agua potable y saneamiento producen los desastres naturales; por otra parte, como herramienta para optimizar los recursos en caso de ocurrencia de desastres, coordinando las acciones con otras instituciones de las distintas regiones. Este programa, que permitió la capacitación de 50 profesionales en materia de planificación para situaciones de desastres y la formación de 25 instructores para formar nuevos profesionales en esta materia, no fue continuado debido a la alta rotación del personal de las empresas de servicio.

Como complemento de lo anterior, los bajos niveles de coordinación entre las instituciones de investigación hidroclimática y las empresas hidrológicas, así como la falta de análisis de vulnerabilidad representan un vacío notorio para la gestión.

Finalmente, el sector carece de sistemas de alerta para desas-

tres, no solo a nivel nacional sino en las diferentes empresas. En general, la mayoría de las empresas lleva los registros diarios de los niveles de embalse como base para su operación. En algunos casos la medición la hace directamente el MARN y la suministra a dichas empresas, siendo este el mecanismo a través del cual se identifica una situación anormal de alarma en el sector.

### **b) Planificación permanente para la prevención**

Debido a la falta de cultura preventiva y a la ausencia de una institucionalidad que promueva la gestión en la prevención de riesgos, la planificación, organización, dirección y control de las diferentes empresas de abastecimiento de agua no han tenido en cuenta el conjunto de correlaciones existentes entre la sostenibilidad del servicio y las variables y fenómenos desastrosos, en especial los eventos climáticos extremos como los del Fenómeno El Niño. En muchos casos sólo se cuenta con planes maestros cuya formulación está bien concebida en términos de garantizar la sostenibilidad y la cobertura de los servicios, a través de lineamientos y opciones a corto, mediano y largo plazo, como ocurre en HIDROLAGO, HIDROCAPITAL, HIDROFALCON, HIDROCENTRO, empresas en las cuales existen propuestas cronológicas sobre las acciones que deben adelantarse. En el caso de HIDROFALCON, debido al efecto que tiene la sequía en esa zona y a los impactos drásticos observados en 1995, se han incorporado aspectos de prevención en la planificación quinquenal, que es actualizada anualmente y en la cual se hace énfasis en proyectos tendientes a prevenir efectos negativos producto de la sequía.

La débil presencia de una cultura institucional de prevención es entonces un factor predominante en el ámbito sectorial, donde las acciones frente a un evento desastroso aparecen en forma coyuntural y episódica. Muchas de las acciones realizadas por las EHR o por la CVG, son aisladas y no responden a un plan estratégico sectorial.

En lo que respecta a otros aspectos del conocimiento en materia de prevención de desastres, no es una práctica, ni se cuenta con instancias institucionales para recoger, conservar y analizar los efectos y los impactos de los desastres y los eventos críticos ocurridos que han afectado los sistemas de abastecimiento. El sector carece de una metodología o herramienta que permita la cuantificación de los daños y la estimación de los costos de eventos de esta naturaleza, lo que limita los procesos de planificación permanente.

### **c) Planificación permanente para la contingencia**

En los momentos en que los sistemas son impactados por una amenaza (contingencia), la planificación y coordinación de las acciones se ordena, en el caso más drástico, por la vía de la declaración de situación de emergencia. No existen planes sectoriales de contingencia a nivel nacional, regional o de



los sistemas; los que se formulan solo responden a la crisis. Algunas empresas como HIDROCAPITAL e HIDROFALCON, que han venido enfrentando amenazas de sequía, cuentan con una planificación más avanzada para la contingencia.

#### **d) Planificación permanente para la reconstrucción**

No se ha establecido la práctica de la planificación para la reconstrucción ni se ha conceptualizado ni desarrollado la visión preventiva para la rehabilitación y reconstrucción. Para casos específicos se estructuran planes en base a daños identificados. Considerando que no existe claridad sobre los riesgos que afectan a las empresas, los procesos de reconstrucción tampoco tienen en cuenta criterios preventivos. En términos generales, los programas de rehabilitación y reconstrucción presentan esta falencia debido a la falta de organización y análisis de la información sobre impactos y riesgos.

### **2.2.3 MANEJO DE RECURSOS PERMANENTES**

#### **a) Manejo de recursos para el conocimiento de las amenazas y los riesgos**

A escala nacional existen limitaciones de recursos tecnológicos para identificar los fenómenos potencialmente peligrosos o amenazas, particularmente las de carácter climático. En efecto, a pesar de la presencia de seis instituciones nacionales de investigación hidrometeorológica se carece de apoyos para desarrollar recursos tecnológicos que permitan la medición de parámetros hidrometeorológicos en las áreas geográficas de mayor riesgo y con el grado de resolución requerida, el pronóstico de condiciones hidrometeorológicas a mediano plazo, el conocimiento mejorado de hidrometeorología global y, por último, estudios de aplicación práctica de la información hidrometeorológica para el sector de agua para abastecimiento humano. En este particular, el proyecto para la modernización de los servicios meteorológicos e hidrológico de Venezuela –VENEHMET– será una herramienta que ayudará a la planificación sectorial.

Vale resaltar también la importancia de una política de recursos humanos y el desarrollo de cuerpos de investigación que permitan acceder y dar continuidad al conocimiento científico y tecnológico.

En segundo lugar, no se han establecido mecanismos regulares para la asignación de recursos orientados a la realización de estudios y análisis de vulnerabilidad y de riesgo. Correspondería a las EHR institucionalizar la asignación de recursos para conocer las vulnerabilidades de cada uno de los componentes de los sistemas de abastecimiento, que incluya la evaluación de la vulnerabilidad de las cuencas productoras de agua, los aspectos institucionales, e incluso los estudios sociales sobre la cultura del clima y el ahorro del agua.

#### **b) Manejo de recursos para la prevención, atención de emergencias y reconstrucción**

En general, las empresas del sector no cuentan con presupuestos destinados a la prevención y reducción de la vulnerabilidad de los sistemas frente a las amenazas naturales, incluido el Fenómeno El Niño. En el presupuesto ordinario de las empresas se cuenta con una partida para emergencias, pero generalmente, ésta se dispone para el mantenimiento correctivo. Si bien algunas empresas cuentan con planes maestros de inversión, muchos de los proyectos contemplados no reciben asignación presupuestaria, y aún cuando algunos de ellos son financiados mediante otras fuentes, los recursos son insuficientes.

Con el mecanismo de declaratoria de emergencia, se puede disponer de recursos financieros extraordinarios y rápidos que permiten llevar a cabo las obras de emergencia, generalmente provenientes de transferencias a las empresas o recursos de las Gobernaciones y Alcaldías.

### **2.3 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PARA LA MITIGACION Y ATENCION DEL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

El sector de agua potable y saneamiento no ha tenido experiencia en el manejo de los impactos del fenómeno, por lo cual se carece de los mecanismos y herramientas que permitan prevenir o mitigar los efectos que dicho fenómeno tiene sobre los sistemas físicos y sobre la organización responsable de la prestación del servicio. Igualmente no se ha fortalecido su capacidad para enfrentar los impactos durante la contingencia ni para dar respuesta adecuada a los usuarios después que éstos han acontecido, reduciendo los riesgos de ocurrencia.

Debido a la ocurrencia de los sucesos relacionados con la sequía durante 1997-98, la institucionalidad sectorial debió dar respuesta al evento de acuerdo a la visión que tuvo cada una de las instituciones responsables.

#### **2.3.1 INSTITUCIONALIDAD PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

Si bien el evento El Niño no fue percibido por todas las empresas e instituciones sectoriales como causante de la sequía que se observó durante esos años, varias instituciones tuvieron injerencia en acciones relacionadas con la gestión para reducir los impactos que podrían atribuirse al mismo. Estas fueron:

- El MARN en su carácter de rector del manejo de los recursos hidráulicos en el país.
- HIDROVEN como casa matriz del sector de Agua Potable y Saneamiento.

- Empresas hidrológicas regionales y empresas descentralizadas, prestadoras directas del servicio que fueron afectadas o que adelantaron algunas acciones preventivas.
- Gobernaciones y alcaldías en su rol de autoridades locales que prestaron apoyos materiales y financieros, así como actuaron en la gestión cuando se decretó el estado de emergencia.
- Defensa Civil, como ente responsable de la atención de desastres.
- Comunidades organizadas o no.

Este conjunto de instituciones actuaron aisladamente unas de otras, salvo en el caso de algunas acciones locales donde se previeron y se llevaron a la práctica fuertes apoyos coordinados.

#### **a) Institucionalidad para la gestión del conocimiento hidrometeorológico durante el evento**

Considerando que la institucionalidad permanente del sector de agua para consumo y saneamiento carece de esquemas que le permitan incorporar el análisis de variables climáticas en su gestión, durante la ocurrencia del fenómeno no se estableció ningún tipo de arreglo formal o informal para hacer uso de la información hidrometeorológica.

Durante 1997 y 1998 el manejo de la información hidrometeorológica continuó en los organismos que tienen competencia en estas actividades como el Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana, la Dirección de Hidrología y Meteorología del MARN, la Armada Venezolana, EDELCA, Fondo Nacional para Investigaciones Agropecuarias y la Universidad Central de Venezuela.

Se ha señalado a nivel sectorial que la institución más relevante a la que le corresponde actuar en el momento de detección de la amenaza, como es el caso del MARN que cuenta con el servicio de monitoreo, presentó debilidades marcadas tanto en el aspecto de detección de amenazas e identificación de riesgos como en la comunicación de ese tipo de información a los sectores que podían ser afectados, evidenciando que no existe una relación institucionalizada del servicio de monitoreo de esa misma institución con las empresas del sector agua potable y saneamiento.

En el caso de los sistemas de Guayana, EDELCA cumplió un papel relevante al dar la alerta sobre la amenaza del Fenómeno El Niño en esa región. Esta empresa, mediante los datos de temperatura de la superficie del océano Pacífico, pronostica el posible comportamiento climático en la región Guayana. Por otra parte, debido a la medición diaria de los niveles de los principales embalses, EDELCA y CVG detectaron anomalías en el comportamiento de los mismos. Sin embargo, los sistemas de agua potable y saneamiento de

la región así como la propia Gerencia de Obras Sanitarias de la CVG, no cuentan con sistemas que relacionen los posibles impactos de las anomalías sobre los sistemas de agua potable, y por tanto, carecen de pronósticos sobre estos efectos encadenados. Adicionalmente, esta región carece de sistemas de alerta temprana que permitan informar oportunamente a los numerosos sistemas que operan a nivel rural.

#### **b) Institucionalidad para la prevención y mitigación de riesgos durante el evento**

Durante 1997 y 1998, no se desarrolló en el sector una clara percepción sobre el Fenómeno El Niño como un fenómeno natural que podía llegar a tener implicaciones negativas en los sistemas de abastecimiento de agua. Se conservó la estructura institucional previa, carente de mecanismos y políticas preventivas propiamente dichas, y en tal sentido no se crearon instancias para la coordinación de acciones preventivas a los impactos del fenómeno; solo se incrementó la relación de información entre las empresas del sector y el Ministerio del Ambiente.

Este comportamiento se correspondió también con la visión que tenía el país respecto al fenómeno. No ha existido en Venezuela ninguna norma aplicable al sector relacionada con el conocimiento del fenómeno y sus efectos. Igualmente, la prevención y mitigación específicamente para riesgos asociados al Fenómeno El Niño tampoco han sido incorporados.

En el caso de Guayana, si bien se conocía el posible riesgo de afectación en la región, la instancia responsable de este servicio en la CVG no realizó acciones preventivas para mitigar posibles afectaciones, debido a que esa institución tampoco ha internalizado la prevención en sus funciones normales.

La evaluación de la institucionalidad en el marco de este estudio permitió relevar entre las debilidades institucionales previas a la manifestación del evento:

- Ausencia de coordinación de acciones por parte de HIDROVEN frente a posibles efectos anunciados por el propio MARN en otras instancias.
- Falta de internalización de la prevención como parte de la estructura institucional de los entes sectoriales.

Se considera como una oportunidad el proceso actual de reestructuración del MARN, lo cual puede ser una vía para mejorar esas deficiencias.

#### **c) Institucionalidad para la atención de los impactos durante el evento**

La institucionalidad durante la contingencia fue la misma permanente del sector. Las empresas más afectadas actuaron en su ámbito geográfico. Sin embargo, para la atención

sectorial de la emergencia ante las amenazas de sequía, a las acciones de las empresas más afectadas se integraron el MARN, HIDROVEN, Gobernaciones, Alcaldías, Defensa Civil y otras fuerzas vivas. Esta participación ocurrió mediante la conformación de un Comité Interinstitucional formado por el MARNR, HIDROVEN y Presidentes de las empresas hidrológicas afectadas, a los fines de coordinar las actuaciones.

Adicionalmente, se firmaron acuerdos gubernamentales entre el MARN, la empresa hidrológica y las Gobernaciones (Zulia, Lara y Falcón) para crear comités con amplios poderes, responsables de la supervisión y ejecución del plan de contingencia y recuperación de los sistemas, especialmente en enero de 1998 en HIDROLAGO, donde los efectos del fenómeno fueron más intensos. Dichos comités se reunían diariamente para programar, coordinar y evaluar los resultados de las actividades ejecutadas y a ser realizadas en el corto plazo. Adicionalmente, participaron apoyando a estos comités, las Fuerzas Armadas, gobiernos locales, Defensa Civil y las otras EHR no afectadas.

Una contribución importante en el caso de HIDROLAGO fue el apoyo prestado desde el mes de abril de 1998 por HIDROCAPITAL, cuyo presidente se desplazó por dos meses al estado Zulia y coordinó con las gobernaciones acciones de contingencia. Igualmente, técnicos de diferentes empresas hidrológicas (HIDROSUROESTE, HIDROOCCIDENTAL e HIDROANDES) se desplazaron a ese estado para apoyar el programa de cortes ilegales con la eliminación de las tomas en las tuberías de aducción. Con estos apoyos se logró una reorganización del sistema de distribución de agua y el operativo de eliminación de más de cuatro mil tomas ilegales.

Algunas empresas aplicaron medidas de emergencia mediante la promulgación de decretos estatales para racionalizar el uso durante la contingencia y aplicar medidas de control a las tomas ilegales. Este fue el caso del Estado Lara, frente a la reducción drástica del nivel del embalse Dos Cerritos. Otros como Zulia debieron declarar situación de emergencia por razones de orden público debido al severo racionamiento del servicio de agua potable y al operativo de los cortes de tomas ilegales.

Se considera como una fortaleza el apoyo que prestaron y normalmente prestan a las empresas de agua, las gobernaciones y alcaldías al momento de declarar una emergencia, así como de empresas petroleras, Petroquímica y eléctricas.

En el caso de la CVG, las acciones durante la contingencia fueron coordinadas con las gobernaciones y las alcaldías, en base a propuestas de la Gerencia General de Obras Sanitarias e Hidráulicas.

## **d) Institucionalidad para la reconstrucción post evento**

Los problemas evidenciados durante la sequía de 1997-98 requirieron dar continuidad a algunos programas identificados como relevantes. La institucionalidad de apoyo en esta fase fue básicamente la de niveles locales. En el caso de HIDROLAGO se firmaron convenios de coejecución de obras entre esa empresa y la gobernación del estado, compartiendo la responsabilidad de acometer las obras de rehabilitación, reparación y mejoras, a fin de incrementar la confiabilidad y calidad del servicio de agua a los diferentes usuarios del sistema. Para la ejecución de este convenio, se creó una gerencia del plan con seguimiento semanal de los programas establecidos y con una clara organización.

### **2.3.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

#### **a) Planificación y coordinación en el sector del conocimiento para el manejo del evento**

La planificación de este sector está referida a la capacidad para predecir los efectos climáticos y los impactos de éstos sobre los sistemas de abastecimiento de agua, así como el flujo de información de alerta a las empresas hidrológicas.

En realidad los avances que hicieron las instituciones del conocimiento durante el evento estuvieron orientados a integrar la información para la comprensión del fenómeno y alertar a las instituciones y a la comunidad sobre los posibles impactos del fenómeno. Sin embargo, en el caso del sector de agua potable, este no recibió alerta de esas instituciones, además de que HIDROVEN no cuenta con una unidad que reciba las alertas y haga seguimiento a las posibles amenazas.

En el ámbito sectorial, HIDROLAGO fue la primera empresa que notificó al MARN, HIDROVEN, gobernación del estado y las fuerzas vivas, de los efectos por sequía que estaba ocasionando el fenómeno sobre el embalse que alimenta el sistema bajo su responsabilidad. Sin embargo, no se tomaron acciones oportunas para la regulación del embalse. Aunque la identificación y predicción de amenazas no era competencia de HIDROLAGO, sus actividades operativas normales incluyen el seguimiento de algunas variables hidrológicas proporcionadas por el MARN como es el nivel de los embalses, lo que permitió la detección de una situación anormal.

Una vez que HIDROVEN recibió la alerta de HIDROLAGO, notificó a las demás empresas hidrológicas y al MARN sobre la situación existente en las empresas.

Para el Fenómeno 1997-98, HIDROFALCON recibió el pronóstico y la alerta a través del informe preparado por la empresa Earth Satellite Corporation, de acuerdo al cual los volúmenes de los embalses del sistema solo garantizaban su-

ministro para 7 meses y con pronósticos de lluvias escasas como consecuencia del Fenómeno El Niño.

Al igual que en las empresas mencionadas, HIDROCENTRO reseña no haber recibido alerta por parte de los organismos competentes. La alerta surgió de la propia empresa con base en los niveles del embalse y de su caracterización.

HIDROFALCON e HIDROCENTRO dieron la alerta a las autoridades locales, regionales y a la comunidad en general sobre la reducción en los niveles de los embalses.

Por su parte EDELCA detectó anomalías en el comportamiento de los niveles de los principales embalses y dió la alerta tanto a CVG, quien administra el servicio de agua potable al sur del país, como a la comunidad sobre los posibles impactos sobre los sistemas de agua potable.

Se han señalado como debilidades en los aportes a la planificación preventiva por parte del sector del conocimiento:

- Ausencia de información básica que permita hacer detección de amenazas a nivel del sector.
- Si bien se dispone de datos sobre los niveles de la mayoría de los embalses, no se cuenta con un Sistema Nacional de Datos Hidrometeorológicos y climatológicos relacionados con las distintas fuentes de abastecimiento, estructurado en función de las necesidades del sector y que permita el fácil acceso de los distintos usuarios de esta información, con el objetivo de elaborar planes de prevención en función de una data estadísticamente válida.
- Baja capacidad actual para hacer pronósticos.
- Poco conocimiento de los efectos reales del fenómeno sobre el país.
- Ausencia de flujos de alerta hacia el sector.

Como fortalezas se citan:

- Existencia de registros diarios de los niveles de los diferentes embalses utilizados para el abastecimiento en los grandes sistemas del país. En base a ello, se dispone de series históricas del comportamiento de los embalses, lo que permite hacer extrapolaciones para la operación del servicio.
- Algunas empresas, como fue el caso de HIDROFALCON, consolidaron el sistema de monitoreo-detección-pronóstico y alerta.
- Existe conciencia sobre la importancia de que exista un sistema de alerta a nivel nacional.
- Está en proceso de ejecución el proyecto VENEHMET

## **b) Planificación para la prevención del fenómeno**

Como se mencionara anteriormente, dado que la mayoría de las instituciones del sector no percibió El Niño como

una amenaza natural, ni HIDROVEN ni las empresas de agua trabajaron en la preparación de planes de prevención. Solo algunas empresas prepararon planes de contingencia basados en la experiencia de eventos climático anteriores donde se estimaban posibles daños y desarrollos de algunas obras necesarias, así como acciones para mitigar los impactos de una reducción de disponibilidad de agua en los embalses. La CVG, al no contar tampoco con sistemas de planificación preventiva ni con estudios de vulnerabilidades y riesgos, tampoco llevó a cabo alguna gestión sobre el particular.

Entre las debilidades más relevantes identificadas con relación al estado de la planificación preventiva, adicionales a las reseñadas para el sector del conocimiento, están:

- El sector no cuenta con apoyos de carácter hidrometeorológico, no fue alertado a tiempo, ni recibió pronósticos o seguimiento sobre el desarrollo del evento (salvo en el caso de Guayana). Tampoco cuenta con un sistema de alerta entre las instituciones del sector (HIDROVEN-empresas de agua; CVG-acueductos).
- Al no estar en contacto directo con las variables hidroclimáticas, de las cuales es directamente dependiente, no ha desarrollado metodologías para el análisis de los datos y algunas empresas no cuentan siquiera con estudios confiables que correlacionen producción y épocas secas.
- Esta falta de identificación de la amenaza y sus posibles impactos en el sector no ha permitido realizar una valoración de la vulnerabilidad de las empresas frente a este tipo de evento. No se cuenta con análisis de vulnerabilidad de los sistemas de APS ni existe en HIDROVEN ni en la CVG una unidad que promueva esas tareas. Los estudios preliminares de vulnerabilidades que se han realizado, son muy generales y no se emplean como instrumentos de trabajo.
- Debido a lo anterior, no se han incorporado dentro de los planes de trabajo de CVG, HIDROVEN o de las empresas, ni dentro de sus organizaciones, los análisis de riesgo para los sistemas de agua potable y las estrategias para minimizarlos.
- Ausencia de planificación preventiva (excepto en algunas empresas con problemas recurrentes como HIDROFALCON e HIDROCAPITAL). La experiencia de HIDROCAPITAL del año 1995 se tomó como elemento retroalimentador para apoyar a HIDROLAGO durante el evento El Niño 1997-98. HIDROVEN no cuenta con instancias responsables de preparar planes nacionales de prevención frente a desastres hidroclimáticos ni de promover la realización de planes específicos en las empresas.
- Carencia de sistemas de medición de daños y costos. En el caso de Guyana, la coordinación de este tipo de actividad estuvo a cargo de las Gobernaciones y Alcaldías.



□ Falta de documentación de la experiencia de 1997-98 por parte de HIDROVEN y de las empresas afectadas.

□ El personal del sector no está suficientemente capacitado para la preparación de planes de prevención.

□ Existe alta rotación en las empresas del sector.

Entre las principales fortalezas se han señalado:

□ Existencia de planes maestros en algunos grandes sistemas para la ejecución de obras requeridas a mediano y largo plazo y en proceso de elaboración de dichos planes en otros.

□ Conciencia de la necesidad de planificación preventiva dentro del sector.

□ Algunas empresas han comenzado a establecer medidas de prevención para enfrentar futuras sequías, ejecutando acciones para disminuir el agua no contabilizada, reajustar tarifas, mejorar o implantar la macro y micromedición, entre otras. En el caso de HIDROLAGO, a raíz del evento se inició un programa de capacitación al personal en control y manejo de embalses, aplicación de programas de simulación de redes de distribución, control de proyectos y otras áreas que facilitarán mejorar el sistema de abastecimiento.

□ HIDROVEN ha elaborado una estrategia nacional para hacer prevención, que incluye una campaña para racionalizar el consumo de agua, una campaña educativa en el sistema escolar, una campaña de concientización a los comunicadores sociales y una campaña a nivel político.

### **c) Planificación y gestión para la contingencia**

HIDROVEN no contaba al momento del evento con un Plan Nacional de Contingencia de los sistemas de agua potable y saneamiento del país, no solo para el Fenómeno El Niño sino para cualquier evento hidrológico frecuente, ni disponía de mapas de riesgos que permitiesen identificar los sistemas con mayor probabilidad de ser afectados por este tipo de evento.

Durante el episodio El Niño 1997-98, la planificación que se llevó a cabo para enfrentar la emergencia fue a nivel de las empresas. Una vez que HIDROLAGO dio la alerta de su situación de emergencia, las EHR afectadas elaboraron, entre noviembre y diciembre de 1997, planes de contingencia orientados a recuperar agua no contabilizada, activar fuentes alternas de pozos, preparar programas de racionamiento con sectorización de redes, campañas informativas, todo ello enmarcado en pronósticos que tomaban como base el comportamiento comparativo de los embalses respecto al año anterior. Posteriormente, estos planes fueron reformulados para jerarquizar las acciones en función de los escasos recursos. Las acciones necesarias no contempladas en los planes, se definían sobre la marcha. En esta etapa se contó con una

fuerte coordinación a nivel regional. Sin embargo, se observó una debilidad en la capacidad de planificación sectorial para la contingencia, así como en las informaciones de los catastros de las redes para llevar a cabo las sectorizaciones.

En el caso del estado Falcón, el plan de contingencia constituyó una continuidad de los planes que ya se venían aplicando para mitigar los efectos crónicos de la sequía en ese estado, considerando situaciones de disponibilidad de agua para 6 y 3 meses. Sin embargo, la propia empresa reconoce la existencia de una baja cultura para la contingencia en la gestión permanente.

Para los estados Zulia y Falcón, la gestión de la contingencia se hizo más crítica en cuanto a la toma de decisiones con relación a la dotación del recurso agua, dados los conflictos de uso por la presencia de industrias estratégicas para la economía del país como son la industria petroquímica y de refinación de petróleo. La necesidad de reducir las tomas ilegales provenientes de sectores como el agrícola, para garantizar el abastecimiento a la población, requirió la definición de algunos procedimientos legales ordenados por el MARN, lo cual permitió penalizar en el Zulia a los infractores, de conformidad con las normas contenidas en la normativa vigente. En este proceso tuvieron activa participación las Fuerzas Armadas de Cooperación, conjuntamente con la Gobernación e HIDROLAGO.

Durante la contingencia, la gobernación del Zulia utilizó un mecanismo novedoso para seguimiento e información a los usuarios. Se hizo uso de un número telefónico de emergencia (171, FUNSAZ, Fundación Servicio de Atención Zulia) en apoyo al Centro de Control de operaciones. Este centro cumplió también funciones de monitoreo de las condiciones de suministro y racionamiento en determinados sectores de la ciudad, estimando la frecuencia y cantidad de viajes de los camiones, sectorizando los reclamos y canalizando los mismos para la obtención de una pronta respuesta.

En el estado Falcón, la empresa Hidrológica realizó seguimiento estricto a los impactos que se generaron durante la ocurrencia de la sequía (medición de presiones en la red y reportes de deficiencias en el servicio).

En el caso de los acueductos de Guayana, la planificación respondió a la situación de crisis, estructurándose sobre la marcha de los acontecimientos.

Unido a lo anterior, las debilidades observadas en la fase de gestión y planificación para la contingencia, se vincularon fundamentalmente a:

□ Falta de sistemas permanentes de planificación contingente y de medición de daños.

□ Escasez de personal capacitado para ello, así como de recursos financieros y de equipamiento.

□ Inexistencia de mecanismos de seguimiento de las afectaciones así como de unidades o funciones de gestión para los fines de los desastres dentro de las instituciones responsables de atender sus consecuencias.

Se ha señalado como fortalezas:

- El extraordinario apoyo y coordinación interinstitucional durante la emergencia, principalmente a través de los Comités.
- La dedicación y mística del recurso humano.
- El desarrollo de sistemas tecnológicos propios.

### **2.3.3 ASPECTOS FINANCIEROS DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN PREVENTIVA Y DE CONTINGENCIA EN EL SECTOR**

#### **a) Recursos en el sector conocimiento**

Los recursos utilizados por el MARN y las otras instituciones del conocimiento durante el evento 1997-98 provinieron de asignaciones presupuestarias ordinarias.

#### **b) Recursos para la prevención**

Los pocos recursos utilizados para prevención durante el evento 1997-98 provinieron de asignaciones presupuestarias ordinarias o de la gestión comercial de las propias empresas. Se ha considerado como una de las mayores debilidades para la planificación y gestión preventiva, la ausencia de recursos destinados a estos fines.

#### **c) Recursos para la contingencia**

A efectos de obtener recursos para la atención de la emergencia se llevaron a cabo reuniones de las empresas con las máximas autoridades nacionales y regionales; también se destinaron recursos para ello de los presupuestos ordinarios de las empresas. En los casos en que se decretó la contingencia regional se recibieron aportes por parte de los gobiernos locales y regionales (gobernaciones) administrados por ellos mismos; también hubo contribuciones provenientes del sector Petroquímico como PEQUIVEN (préstamo de 1.000 millones de bolívares administrado por HIDROLAGO) y de empresas petroleras, en los sistemas donde éstos eran afectados.

En el caso de HIDROFALCON, esta institución ha contado con recursos dentro de su presupuesto ordinario para afrontar los efectos adversos, así como con el apoyo del Centro de Refinación Paraguayaná, del ejecutivo del Estado y de algunas Alcaldías.

HIDROVEN no dispuso de recursos especiales para apoyar la crisis. En el caso de Guayana, hubo falta de recursos propios de la CVG, a la vez que se presentaron problemas en la búsqueda de recursos alternos. Las gobernaciones y

alcaldías contribuyeron parcialmente en la aplicación de los programas.

En síntesis, se ha señalado entre las limitaciones importantes de la gestión, la escasez de recursos y/o la oportunidad en el suministro de los mismos. La tardía asignación presupuestaria ocasionó la acentuación de presiones en las zonas más afectadas en la mayoría de los sistemas.

#### **d) Recursos para reconstrucción**

En el caso en que se establecieron convenios de actuación post evento, como sucedió entre HIDROLAGO y la Gobernación del estado Zulia, los recursos provinieron de la Gobernación, mediante la Ley de Asignaciones Económicas Especiales (LAEE). En este caso se programaron 4.800 millones de bolívares para apoyar el plan, de los cuales 2.000 millones estaban contemplados en los aportes de la Ley.

## **2.4 POLÍTICAS PROPUESTAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD Y GESTIÓN DE EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS**

Según se desprende de la evaluación de la institucionalidad y la gestión sectorial del Fenómeno El Niño, las numerosas debilidades identificadas por las instituciones, tanto en los talleres de trabajo que se llevaron a cabo durante el estudio como en los esfuerzos permanentes que realizaron las instituciones sectoriales a lo largo del mismo, sirvieron de base para la formulación de políticas orientadas a mejorar las actuaciones institucionales en el manejo de este tipo de fenómenos.

#### **a) Políticas para mejorar la institucionalidad**

- Normatividad
  - Reglamentar y dar cumplimiento a la Ley Penal del Ambiente y demás leyes aplicables al sector.
  - Cumplir las normas técnicas del sector.
  - Incorporar la prevención y el manejo de riesgos en las normas que aplican al sector.
- Organización institucional y coordinación
  - Reevaluar la institucionalidad actual desde el punto de vista de la prevención y estructurar a nivel del sector un sistema global de prevención y atención orientado al manejo de riesgos frente a eventos desastrosos. Considerar la influencia del clima sobre la prestación del servicio en la conceptualización de la institucionalidad (planificación, organización, dirección y control del sector).
  - Prever la institucionalidad para enfrentar la gestión de riesgos y el manejo de desastres en las diferentes fases, entre ellas la reconstrucción, de acuerdo a la magnitud de los eventos.

Incorporar esta concepción dentro de las reformas que se llevan a cabo actualmente en el MARN y en las empresas de APS.

- Diseño y Establecimiento de un sistema y de mecanismos de coordinación interinstitucional permanentes para fines de manejo de riesgos.

- Fortalecer a HIDROVEN en su papel de coordinador nacional y de prestación de asistencia técnica a las empresas hidrológicas y en materia de planificación para situaciones de desastres, a los fines de promover desde esa instancia la institucionalización de los niveles de planificación para el manejo de riesgos y apoyar a las empresas en esos procesos.

- Fortalecer la coordinación interinstitucional entre MARN, HIDROVEN, MSAS, Gobernaciones y alcaldías.

### **b) Políticas para mejorar la planificación y coordinación sectorial**

- Planificación del conocimiento del fenómeno y de las amenazas.

- Establecer un sistema de monitoreo para la detección de amenazas en el sector APS, considerando variables climáticas con visión de cuencas; medición de caudales de ríos; medición de embalses, y establecimiento de las relaciones causales entre estas variables.

- Establecer un sistema de pronósticos de la posible afectación del servicio en base a las predicciones hidroclimáticas.

- Mantener un sistema de documentación e información básica que permita la detección de amenazas y pronósticos sectoriales a través de la red meteorológica. Dicho sistema deberá estar relacionado con las distintas fuentes de abastecimiento, estructurado en función de las necesidades del sector y permitir fácil acceso de los distintos usuarios de esta información con fines de operación y de planificación.

- Establecer el sistema de alerta temprana que ha sido previsto a nivel del sector, dentro del proyecto VENEHMET, concatenado con el sistema de alerta de los entes del conocimiento.

- Incorporar los análisis de vulnerabilidad de los sistemas en la gestión permanente de las empresas e iniciar este tipo de estudios desde el corto plazo.

- Incorporar los análisis de riesgo en la gestión permanente de las empresas como base para el plan nacional y los planes sectoriales. Preparar mapas de riesgo georeferenciados frente a amenazas de sequía e inundación para el sector APS.

- Definir las variables hidroclimáticas de interés para el sector a los fines de insertarlas en los productos del VENEHMET y establecer en el sector los mecanismos para el uso de dicha información.

- Capacitar profesionales en el manejo de amenazas y riesgos en sistemas de APS y desarrollar cuerpos de investigación relacionados con los fenómenos naturales, para dar continuidad al conocimiento científico y tecnológico, a los que pueda tener acceso el sector.

- Planificación para prevención

- Incorporar la prevención en la planificación del sector.

- Institucionalizar sistemas jerarquizados de planes y de cobertura de fases de los eventos desastrosos.

- Preparar un plan sectorial nacional y por empresas para el manejo de riesgos de fenómenos naturales.

- Incorporar en el Plan de Modernización sectorial, normas específicas de prevención frente a amenazas naturales, en el marco del desarrollo sostenible.

- Fortalecer los recursos humanos del sector en materia de planificación y prevención de desastres, mediante procesos de capacitación.

- Planificación contingente

- Establecer la práctica permanente de planes de contingencia en las empresas con los respectivos mecanismos para el seguimiento de las realizaciones y para las actualizaciones de dichos planes. Elaborar el plan nacional de contingencia sectorial frente a eventos hidroclimáticos (El Niño y otros).

- Promover el establecimiento de sistemas de medición de daños y de estimación de los costos asociados, con metodologías específicas para ello.

- Planificación para la reconstrucción y etapa post-evento.

- Mantener una base de datos donde se registre la memoria histórica de todos aquellos eventos que afecten a los sistemas de agua potable.

- Mantener procesos de retroalimentación de los eventos sucedidos con miras a la prevención futura.

- Institucionalizar la planificación para la reconstrucción con criterios preventivos para superar las falencias preexistentes. Establecer metodologías para ello y la práctica de evaluación posterior a la ocurrencia de un desastre.

### **c) Políticas para mejorar la gestión de recursos**

- Establecer mecanismos permanentes para la asignación de recursos para la prevención y para la atención de las contingencias. Entre ellos, la asignación en las empresas de una partida para cubrir eventos y emergencias.

- Garantizar la asignación de recursos para el diseño y ejecución de planes de contingencia sectoriales.

### 3. GESTION E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR ELECTRICICO

El sector eléctrico venezolano está conformado por 17 empresas, entre públicas y privadas, las cuales están agrupadas

en la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica (CAVEINEL), abarcando los ámbitos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. El cuadro VII.3-1 muestra las empresas prestadoras del servicio, indicando su función.

**Cuadro VII.3-1 Venezuela. Empresas prestadoras del servicio eléctrico**

Empresa	Servicio prestado			Area Servida	Empresas filiales
	Generación	Transmisión	Distribución		
<b>Empresas públicas</b>					
CADAFE	■	■	■	Nacional	ELEORIENTE ELECENRO ELEOCCIDENTE CADELA
EDELCA	■	■		Guayana Sistema Interconectado	
ENELVEN	■	■	■	Estado Zulia	ENELCO
ENELBAR	●	●	●	Estado Lara	
<b>Empresas privadas</b>					
Electricidad de Caracas	■	■	■	Región Capital Estado Yaracuy	CALEV ELEGGUA CALEY
ELEVAL	■	■	■	Valencia	
ELEBOL			■	Ciudad Bolívar	
CALIFE			■	Puerto Cabello	
SENECA	■		■	Estado Nueva Esparta	

Fuente: EDELCA

Las empresas privadas prestan el servicio a las áreas de las principales ciudades y tienen autonomía en lo referente a organización y forma de suministrar el servicio, pero están sometidas a las regulaciones dictadas por el Ejecutivo Nacional.

Las empresas públicas son más bien de carácter regional y nacional, destacándose entre ellas CADAFE (al nivel de generación y distribución) y EDELCA (con 95% de la capacidad hidroeléctrica nacional). Los sistemas de estas dos empresas están interconectados entre sí, aunque la capacidad de transmisión entre ambas es limitada. Adicionalmente, CADAFE tiene una línea de interconexión con Colombia.

Además de las empresas eléctricas, existe desde hace 30 años la Oficina de Planificación del Sistema Interconectado (OPSIS), conformado por EDELCA, CADAFE, Electricidad de Caracas y ENELVEN. Esta Oficina se encarga de la coordinación de la operación de las unidades del Sistema Interconectado y de la planificación de las expansiones de generación y transmisión a través de los Comités de Planificación y Operaciones.

En la propiedad de las empresas públicas participan dos institutos autónomos: el Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV) y la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), esta

última solo con participación accionaria sobre EDELCA y adscritas actualmente al Ministerio de Planificación.

Existen varios organismos gubernamentales que intervienen en el sector en materia de planificación, regulación y control.

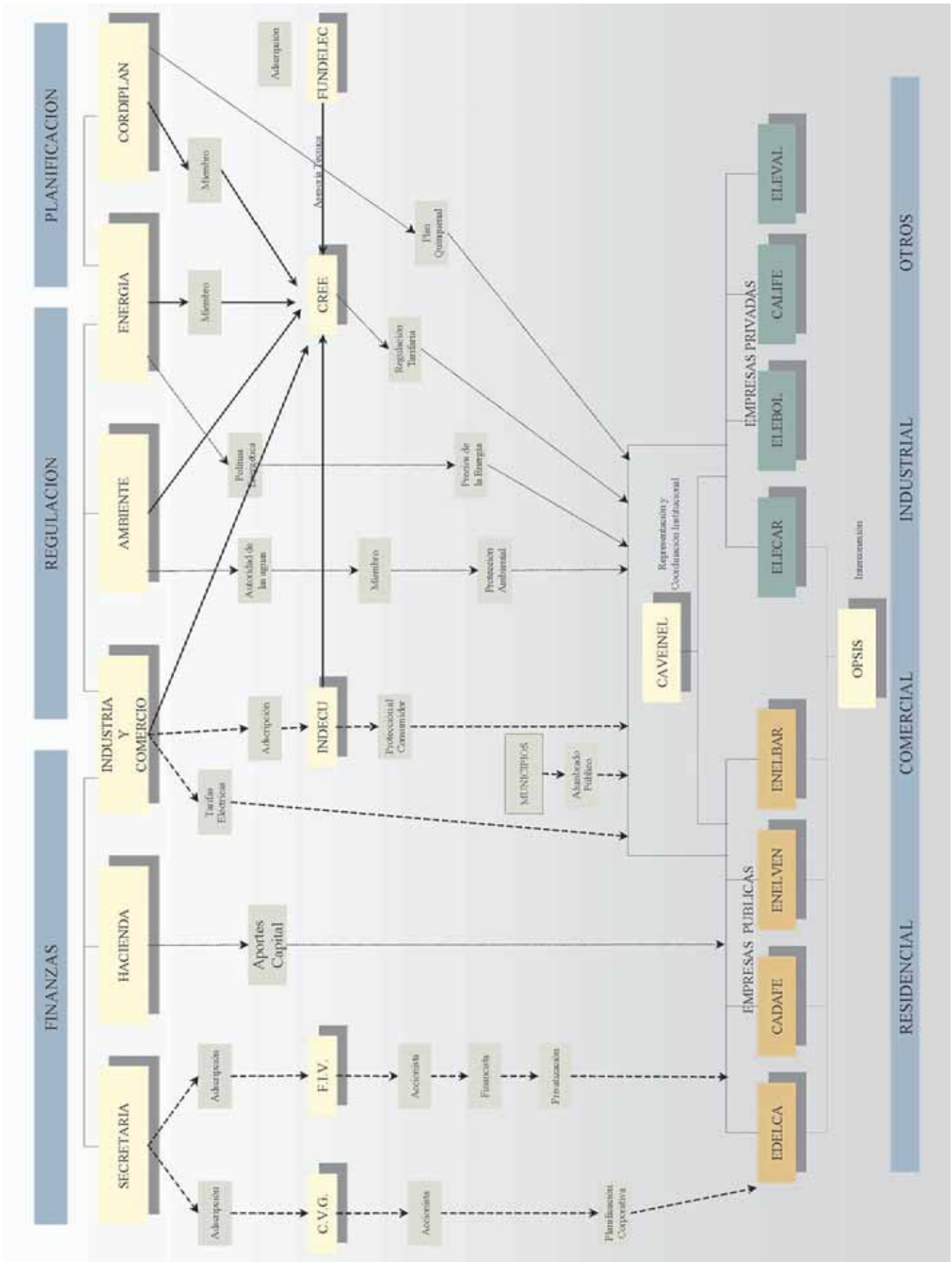
El sector energético en Venezuela es coordinado por el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General Sectorial de Energía y por la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, las cuales tienen funciones político-normativas sectoriales y responsabilidades en lo relativo a las políticas, desarrollo y control de las actividades en materia de energía. Recientemente se ha institucionalizado la Comisión de Planificación de la Demanda que tiene como finalidad impulsar los programas y proyectos necesarios para equilibrar la oferta con la expansión de la demanda nacional.

Otras instituciones participantes son: el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Producción y Comercio, el Ministerio de Planificación, que conjuntamente con el MEM regulan y fijan las tarifas del sector a través de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), apoyadas en la oficina técnica FUNDELEC y con la participación de la oficina de Protección al Consumidor (INDECU).

La Figura VII.3-1 muestra el esquema de la interrelación de las instituciones participantes en el sector.



Figura VII.3-1 Venezuela. Relaciones institucionales en el sector eléctrico



Fuente. EDELCA

### **3.1 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES EN EL SECTOR ELECTRICO**

#### **3.1.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES**

##### **a) La institucionalidad permanente para el conocimiento climático-hidrometeorológico**

Tanto EDELCA como CADAPE disponen de estaciones medidoras de precipitación y escorrentías en las cuencas que aprovechan, por lo que constituyen la institucionalidad básica para este tipo de actividad.

La empresa de mayor generación hidroeléctrica del país EDELCA (95% de este tipo de generación), cuenta con una institucionalidad para el monitoreo de variables climáticas que se requieren para el funcionamiento del servicio en la región de Guayana. Información complementaria es recibida a través del MARN.

Para esta actividad, la empresa cuenta con el Centro de Predicción de Asuntos Climáticos, el cual es responsable de realizar el pronóstico en tiempo real y teóricamente a largo plazo, disponiendo de 208 estaciones de medición de precipitación y escorrentía realizado con estaciones convencionales y automáticas (vía microondas o satélite). Además dispone de una plataforma de recepción de imágenes de satélite que se utiliza para el pronóstico de expectativas de precipitación hasta con una semana de adelanto. Debido a esa infraestructura, el desarrollo de estas actividades es autónomo para la empresa, la cual cuenta con recursos propios suficientes para su funcionamiento y ha venido ampliando el monitoreo en el tiempo.

Por su parte, CADAPE, a través de la empresa filial DESURCA en el occidente del país, dispone de una Unidad de Hidrología que realiza mediciones de parámetros hidrométricos, climáticos y pluviométricos, a través de su red de 56 estaciones, de las cuales 22 son atendidas por personal de DESURCA y las 36 restantes por personal del MARN (Convenio MARN-CADAPE). Dichas estaciones están ubicadas en las cuencas de los ríos Uribante, Doradas, Caparo, Camburito, Bocono-Tucupido y Santo Domingo, y disponen de un 75% del soporte tecnológico para realizar el monitoreo de eventos de este tipo. Adicionalmente, realiza la medición de los niveles en los embalses asociados a sus principales ríos. Sin embargo, según se verá más adelante, no cuenta con una capacidad tecnológica para utilizar esta información con fines de predicción.

##### **b) Institucionalidad permanente para la prevención**

Dentro del sector eléctrico no existe explícitamente un marco institucional para la prevención de desastres, pero dada la

alta proporción de hidroelectricidad, se cuenta desde 1992 con cultura de prevención incorporada dentro de su planificación. La institucionalidad se soporta en la Oficina de Planificación del Sistema Interconectado trabajando estrechamente con CAVEINEL quien se encarga de la coordinación y representación institucional de las 17 empresas que conforman el sector en todos sus ámbitos (generación, transmisión y distribución de energía eléctrica). Con el parque termoeléctrico disponible en el país se mantiene una fuente de reserva alterna que permite el suministro de la energía faltante, en caso de ser ésta deficitaria por la contingencia.

Cuando se detecta una situación crítica o de posible criticidad en alguna de las empresas claves, éstas informan a OPSIS y al resto de las empresas de generación del sistema interconectado para, de manera conjunta, solicitar ante el MEM el combustible fósil que se requerirá durante la emergencia y lograr precios temporales del fuel oil para generación termoeléctrica que no repercutan significativamente sobre los consumidores.

El sector eléctrico nacional no posee una normativa legal que regule su actuación, aunque existe un proyecto de Ley Eléctrica en espera de su aprobación en el Congreso Nacional. Las instituciones se han venido manejando por medio de contratos de interconexión y por las normas técnicas y de protocolo que permiten minimizar los riesgos para los casos de contingencias sencillas o simples.

##### **c) Institucionalidad permanente para la contingencia**

La institucionalidad permanente para la contingencia y atención de desastre la conforman, por una parte, OPSIS, quien coordina y planifica las acciones recomendables para el Sistema Interconectado Nacional (SIN), tanto de las empresas como las relacionadas con las instancias del Ejecutivo Nacional. Por otra parte, las empresas alimentan con sus informaciones permanentes a OPSIS y deben acatar los planes de contingencia elaborados por aquella. El Sistema interconectado Nacional opera sobre una base planificada tomando en cuenta las capacidades de las centrales de las diferentes empresas al momento de atender la demanda durante la emergencia.

##### **d) La institucionalidad permanente para la reconstrucción**

No existe una institucionalidad para la reconstrucción, las actuaciones son más bien locales a nivel de las empresas. Sin embargo, sucedida una emergencia, las soluciones de conjunto están insertas en planes generales del sector, y su solución es promovida con ese nivel de jerarquía. La respuesta en proyectos se asocia a la empresa que demanda la obra para el mejoramiento del servicio en su área de cobertura.

### 3.1.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN MATERIA DE DESASTRES EN EL SECTOR

#### a) Planificación permanente en el área de conocimiento climático

Este sector ha logrado un alto desarrollo en cuanto al conocimiento climático de su funcionamiento. La red hidrometeorológica de EDELCA dispone de registros históricos hidroclimáticos que datan, en algunas localidades, desde el año 1950. La red de estaciones está concentrada en la cuenca del río Caroní y tan sólo a partir de 1992, el Centro de Predicción de Asuntos Climáticos trabaja en la temática del fenómeno El Niño, realizando monitoreos vía internet con diferentes organismos internacionales sobre la ocurrencia de El Niño, las temperaturas del Pacífico y otros parámetros asociados.

La detección de amenazas la realiza, por una parte, mediante análisis de los aportes diarios al embalse el Guri con relación a la curva de probabilidad de excedencia de los valores históricos mensuales, considerando al caudal como elemento integrador de la precipitación. Por otra parte, a partir de los niveles del embalse Guri con relación a las curvas de niveles diarios máximos, promedios y mínimos observados en la historia y a la de volúmenes de espera de sequías.

EDELCA realiza sus propios pronósticos sobre los aportes del Guri, desde el intervalo que puede ir desde un día hasta un plazo no mayor a los seis meses, aunque el grado de aciertos disminuye notablemente al aumentar el plazo de pronóstico. Todo lo anterior lo lleva a cabo mediante modelos estadísticos de dos tipos: autoregresivos utilizando los caudales (análogos) y regresivos basándose en parámetros climáticos tales como la temperatura del Pacífico, el índice de Oscilación Sur y otros.

En lo que respecta a CADAFE en la zona andina, DESURCA, a través de su unidad de Hidrología, monitorea variables hidrométricas, climatológicas y pluviométricas en las cuencas de los ríos más relevantes, pero no utiliza esta información para usos predictivos. Según se ha señalado en el capítulo V de este estudio, no cuenta con modelos predictivos para su gestión por lo que no realiza pronósticos de precipitación, de caudales, o de los niveles de embalse. Sin embargo, la información básica permite realizar algunos análisis del comportamiento tendencial, pero resulta débil en general en estas materias.

El proyecto VENEHMET contempla un sistema integrado y complementario de las variables meteorológicas, hidrológicas y otras encadenadas que se encargará de la planificación permanente del área del conocimiento, generando información para que las instituciones responsables de cada sector agreguen valor según sus requerimientos. En la parte específica del sector eléctrico, EDELCA, quien forma parte

del proyecto, tendría a su cargo producir la especificidad de las variables que afectan al sector.

#### b) Planificación permanente para la prevención y la contingencia

El sector eléctrico cuenta con planes de expansión, de operación y mantenimiento, tanto del parque de generación como de la red troncal de transmisión, los cuales contemplan los niveles de confiabilidad adecuados e indispensables para soportar contingencias simples y así permitir que el servicio no se vea afectado. El problema radica en que dichos planes no son ejecutados en el momento para el cual fueron propuestos, básicamente por limitaciones financieras del sector, incidiendo en la presencia de vulnerabilidades del sistema aún frente a contingencias simples para las cuales se planificó.

Dadas las características del sector y la experiencia adquirida de fenómenos climatológicos anteriores, el sector actúa en distintos niveles de acción y planificación para la prevención, especialmente en las áreas de manejo de los embalses y estudios de alternativas de uso de combustible para generación en casos de emergencia. Cuenta con un plan global de contingencia sectorial basado en reducciones de consumo de energía hidroeléctrica y sustituciones por producción termoeléctrica para controlar los niveles de los embalses.

Desde el punto de vista de planificación y coordinación, el sistema interconectado nacional opera sobre una base planificada y coordinada, que tiene muy en cuenta las capacidades de cada una de las centrales de las diferentes empresas así como de las demandas de electricidad. El sistema se evalúa en forma conjunta debido a la existencia del Sistema Interconectado Nacional, con el interés de aprovechar mejor los recursos y de apoyarse en los elementos que la componen a la hora de presentarse alguna contingencia. Sin embargo, según se ha señalado, son los problemas financieros los que más limitan el adecuado funcionamiento sectorial, debido en gran medida al rezago de las políticas tarifarias que dificultan el autofinanciamiento de las empresas, así como la falta de la ley eléctrica que regule al sector, lo que limita el ingreso de nuevos inversores.

De hecho, no se dispone de planes de contingencia para todo tipo de eventos naturales a los que pueda estar sometido el sector en el futuro.

Algunas de las empresas, en forma individual, desarrollan planes de gerencia bajo crisis, con la intención de definir un manual de procedimientos y de jerarquización de recursos e instancias de coordinación de crisis, para enfrentar una contingencia mayor que ponga en peligro al sistema eléctrico o a los componentes más importantes que lo conforman.

#### c) Planificación permanente para la reconstrucción

En el área de reconstrucción, el sector cuenta con un plan de

reconstrucción de las plantas termoeléctricas para ponerlas a punto para cuando corresponda incrementar la producción. Sin embargo, este plan no se ha llevado a cabo por falta de recursos.

### **3.1.3 MANEJO DE RECURSOS PERMANENTES PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES**

Las tarifas de suministro eléctrico en el país no han sido modificadas desde hace varios años con lo cual resulta que los ingresos de las empresas no alcanzan para asegurar un adecuado mantenimiento y expansión de los sistemas. Ante ello, se propuso buscar la forma de lograr la definición y aplicación de una política tarifaria adecuada (Largo plazo).

Actualmente, solo el Estado tiene participación en las empresas del sector, por lo que combinado con la política de ahorro fiscal del gobierno central, el mantenimiento y expansión de los sistemas resulta ineficiente. Por ello se sugirió la búsqueda de formas para lograr la participación del sector privado en el financiamiento de las inversiones. (Largo plazo).

## **3.2 MARCO INSTITUCIONAL PARA LA MITIGACIÓN Y ATENCIÓN DEL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

La institucionalidad que estuvo vigente para el manejo del evento climático durante 1997 fue producto de la primera experiencia del sistema ante ese fenómeno en 1992 y para el cual se venía preparando e investigando.

### **a) La institucionalidad para el conocimiento y manejo de información hidrometeorológica durante el evento**

A partir de 1992 se dieron varios pasos para fortalecer la coordinación y la integración de la información climática y de pronósticos. Para ello EDELCA adquirió equipos que le permitieran realizar el monitoreo meteorológico que en 1992 no se disponía, y densificar la red de mediciones de superficie (pluviométrica e hidrométrica). También desarrollar modelos de pronósticos que consideran la relación entre los índices de predicción del desarrollo del evento El Niño y los aportes del Caroní.

Para el área de occidente, DESURCA filial de CADAFFE, reforzó las redes de estaciones climáticas en las cuencas Uribante-Caparo, Doradas, Camburito, Boconó, Santo Domingo para la medición de los niveles de los embalses asociados a los ríos. La coordinación de las actividades de monitoreo, detección de amenazas, pronósticos y alerta ante los bajos niveles del embalse, fueron realizadas por esa filial.

Con estas instituciones, las fuentes de generación afectadas contaron con antelación a la ocurrencia del evento con la información de los posibles impactos del fenómeno sobre el sector.

### **b) La institucionalidad para la prevención de los impactos del fenómeno en el sector eléctrico**

Durante 1997-98, el sector operó con un esquema estructurado a nivel nacional de responsabilidad compartida, participando en forma relevante OPSIS, como coordinador de la planificación del despacho energético del Sistema Interconectado. También intervinieron el Ministerio de Energía y Minas y CAVEINEL. Adicionalmente, se llegó a acuerdos con las empresas que conforman el sector termoeléctrico para suplir la disminución prevista para la generación hidroeléctrica. OPSIS dispuso de un sistema de reuniones permanentes para la definición y ejecución de las medidas preventivas entre las que se encontraban:

- Difusión de las medidas a tomar, identificación de las necesidades de mantenimiento de las plantas termoeléctricas para su preparación.

- Identificación de necesidades de combustibles y negociación de los precios preferenciales de los mismos con PDVSA.

EDELCA mantuvo en todo el proceso la coordinación de la información y de los pronósticos de sus sistemas. La coordinación de los análisis de vulnerabilidad y riesgo, planificación para el evento y contingencia en la zona andina, estuvo a cargo de CADELA, empresa distribuidora de energía en esa región.

### **c) La institucionalidad para la atención de los impactos del fenómeno**

Frente a los acontecimientos que se estaban presentando en el sector, se mantuvo la misma estructura que para la prevención de los impactos del fenómeno, participando de manera activa OPSIS y todas las empresas.

## **3.2.1 PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

### **a) Planificación en el sector conocimiento**

Tanto EDELCA como OPSIS iniciaron los estudios de despacho hidrotérmico óptimo, con la finalidad de evaluar posibles escenarios hidrológicos y definir los niveles de riesgos en la operación del sistema, para hacer un uso más racional de los recursos disponibles.

En tal sentido, para el mes de julio de 1997 ya se tenía cabal conocimiento de la ocurrencia del FEN en ese año y para octubre se planteaba cuan intenso iba a ser. EDELCA realizó durante esos meses un seguimiento continuo del fenómeno, considerando cambios en la evolución del evento, las temperaturas del Pacífico y el índice de oscilación sur, entre otras. En noviembre de 1997 el Centro de Predicción de Asuntos Climáticos alertó sobre las precipitaciones que se presentaban por debajo de los promedios normales y las



consiguientes implicaciones para el sector. Los pronósticos señalaban que el año 1999 sería similar a 1964, el año más seco de las series históricas conocidas por EDELCA.

El sistema de generación, mientras tanto, se venía operando normalmente y fue en enero de 1998 que los modelos de despacho hidrotérmico indicaron que debía aumentarse la generación térmica para elevar los niveles de confiabilidad hasta alcanzar los valores de diseño del sistema y evitar posibles racionamientos en el siguiente año (1999).

En el caso de DESURCA, esta filial de CADAFE, con base en los fuertes descensos del nivel de los embalses y tomando en cuenta la situación del año anterior, realizó análisis tendenciales de las curvas de niveles de embalse, de lo cual se concluyó que a las tasas de utilización habitual del embalse podrían generarse problemas graves de operación del mismo para el año siguiente, si ocurría un fenómeno del Niño en 1998 con un invierno seco.

Si bien el flujo de alertas no está establecido como un procedimiento normal, gran parte de las relaciones se dan entre CADAFE y sus empresas filiales, lo cual se considera como comunicaciones internas de la institución que facilitan la toma de decisiones. De esta forma, DESURCA informó sobre la situación planteada a la Vicepresidencia de Generación y Transmisión responsable de las plantas de Generación Hidroeléctrica de CADAFE y a CADELA, empresa ésta última encargada de la distribución de energía en la zona de los Andes Venezolanos. Posteriormente, CADELA informó permanentemente a los usuarios acerca de las medidas contingentes. Se considera que CADAFE, si bien presenta debilidades en materia de prevención, tiene una estructura organizativa adecuada para la emisión y control de las alertas.

Luego de confirmada la detección de amenazas y su posible impacto sobre el embalse Guri y sobre el sector eléctrico, EDELCA procedió a las alertas del caso. Primero alertó a OPSIS y a las empresas generadoras de energía eléctrica del SIN, las cuales manejaron un bloque de opinión común frente al MEM en relación a la necesidad de garantizar tanto los volúmenes como los precios de los combustibles fósiles. Estas solicitudes y la información de la situación se presentaron posteriormente a PDVSA y al Consejo de Ministros para obtener el apoyo de dichos organismos en la solución de la emergencia.

## **b) Planificación para la prevención del fenómeno**

Los aspectos de planificación preventiva durante el evento estuvieron enmarcados en los análisis previos que se venían desarrollando sobre El Niño los cuales indicaban que la ocurrencia de este tipo de eventos tiende a generar sequías en la cuenca del río Caroní. También hubo preparaciones en la respuesta que fue dando el sector durante varios años,

principalmente EDELCA, para reducir los riesgos de afectación.

Por otra parte, debido a los planes maestros para el sistema interconectado, se conocían las principales vulnerabilidades en la generación, transmisión y transformación eléctrica de la zona andina. Se considera que los riesgos para casos de contingencia en situaciones de sequía han venido detectándose durante la elaboración de los planes nacionales de generación y transmisión. Sin embargo, los riesgos con relación al Fenómeno El Niño no han sido sujeto de planes, aunque si de acciones relacionadas en el caso de EDELCA. En los Andes, no se ha considerado este evento como parte de la planificación por lo que los riesgos de ese fenómeno durante 1997-98 fueron analizados por las empresas solo cuando se dio la alerta.

Durante el evento de 1997-98, gracias al pronóstico oportuno, se dispuso de tiempo suficiente para elaborar un plan de contingencia para asegurar el suministro eléctrico para todo el país. Sin embargo, según se ha mencionado antes, esta práctica no es permanente y no se dispone de planes de contingencia para todo tipo de eventos que puedan presentarse en el futuro.

En el caso de CADAFE la planificación y seguimiento se hicieron en el momento en que se presentaron los bajos niveles del embalse, evidenciando la debilidad de esa empresa al no contar con un departamento de pronósticos, además de no existir planificación preventiva permanente para este tipo de evento.

A pesar de ello, durante 1997-98 la gestión preventiva en el sector para enfrentar el fenómeno fue relevante, apoyada básicamente en la capacidad de pronóstico de EDELCA. En esta fase, la planificación fue compartida entre las empresas del sector y OPSIS. Con base en las proyecciones que se llevaron a cabo durante 1997 y a la alerta de EDELCA, en la reunión del Sistema Integrado Nacional celebrado en el mes de diciembre de 1997 bajo la coordinación de OPSIS, se acordó realizar un Plan de Contingencia Sectorial. Este Plan consistía en reducir el consumo de energía hidroeléctrica y sustituirla por la producción termoeléctrica, e identificaba el consumo adicional de fuel oil que se requeriría para esos fines, decisión que representaba mayores costos de producción pero permitía mantener los niveles de los embalses. Si bien la medida era antieconómica respondía a una política preventiva para reducir afectaciones mas graves en el servicio. Debido a que la regulación del embalse de Guri es multianual permitiendo consumir el agua almacenada en el embalse durante un período mayor de un año, esta planificación era fundamental para garantizar un abastecimiento normal durante 1999 y reducir en lo posible el racionamiento durante 1998.

La aplicación de este plan requirió involucrar tanto al MEM

como a Petróleos de Venezuela (PDVSA), para disponer de los montos necesarios de este combustible y a su vez obtener una reducción de sus costos para no traspasarlos al consumidor final a través de la tarifa. Dicho plan se considera preventivo ya que se orientó a evitar el desabastecimiento.

Con el fin de poder realizar el Plan de Contingencia se acordó con el Ministerio de Energía que los costos extras por el consumo de fuel oil fueran asumidos por el Estado Venezolano. El Plan de Contingencia Sectorial fue puesto en marcha durante los tres primeros meses de 1998 hasta cuando los indicadores climáticos y los sistemas de abastecimiento energético permitieron volver a niveles normales de balance energético.

Es importante destacar que la implementación de un plan de esta naturaleza requiere que las decisiones sean compartidas entre las distintas empresas del sector y por otros organismos del poder ejecutivo y del sector energético, para minimizar el impacto sobre el consumidor. Por esta razón, si bien en la zona más crítica del país, como fue la andina, CADELA tuvo plena autonomía para sus planes de contingencia, las decisiones de base dependían de las posibilidades de importar energía desde el SIN y Colombia.

Se ha considerado como una fortaleza del sector de carácter preventivo, la existencia de un sistema interconectado

### **c) Planificación para la contingencia**

Ante la situación planteada, en la zona con mayores posibilidades de afectación como era el caso de la zona andina, CADAFE y sus empresas filiales intensificaron el monitoreo de los niveles de embalse como parte del seguimiento de los efectos del fenómeno. Dado que los niveles del embalse la Honda en los Andes indicaba un riesgo de descenso por debajo de los mínimos, además de la reactivación de turbinas diesel de generación en la zona, se analizó la posibilidad de importación desde Colombia.

En virtud de la profundización del problema de dichos niveles, las empresas se vieron en la necesidad de implementar un plan de racionamiento preventivo de corto plazo desde la temporada seca, tomando en cuenta la insuficiencia de las fuentes regionales y los problemas de capacidad en la transmisión con el sistema interconectado. Se preparó la logística de Generación y también la de distribución. En la primera se consideraron las posibles fuentes alternas de generación tanto de CADAFE como del Sistema Interconectado Nacional. Se procedió a planificar las interrupciones del servicio por sectores. Se diseñó el aviso de prensa contentivo del plan de Racionamiento, indicando el horario en que se interrumpiría el servicio eléctrico para las diferentes zonas de las ciudades; Se prepararon los avisos por radio y las ruedas de prensa convenientes; Se avisó a la gobernación de los Estados afectados; Se planificaron las operaciones y guardias es-

peciales derivadas de la situación y se establecieron los sitios de prioridad o excepción.

Las afectaciones y los daños originados por este evento fueron evaluados por cada organismo en su área de responsabilidad. En el caso de la región andina, las unidades pertinentes de CADAFE cuantificaron las pérdidas por la generación no realizada. Los daños causados en el comercio y la industria fueron reportados por representantes de la Cámara de Comercio Regional.

### **d) Planificación para la reconstrucción de los daños**

Si bien en esta área no se elaboraron planes tradicionales de reconstrucción ya que el sector no sufrió daños en la infraestructura, se planteó la necesidad de rehabilitar y, en caso necesario, reconstruir algunas de las plantas termoeléctricas para ampliar la capacidad de respuesta del sector para amenazas futuras, y continuar con las inversiones pendientes asociadas con los planes de generación y transmisión. Debido a las características de un evento seco, la reconstrucción estuvo orientada más bien a la continuación de la planificación de la contingencia después de terminado el evento, hasta que se definiese una tendencia en la recuperación del almacenamiento en Guri.

## **3.2.2 MANEJO DE RECURSOS DURANTE EL EVENTO**

### **a) Recursos en el sector conocimiento**

Los recursos asignados durante el evento 1997-98 provinieron de las asignaciones presupuestarias ordinarias y de los ingresos de las empresas. EDELCA dispuso y dispone normalmente de presupuestos ordinarios para la realización de las actividades necesarias desde que se conoce el evento, e inclusive de manera preventiva, ampliando cada vez más las inversiones para fortalecer la capacidad de monitoreo y de diagnóstico. CADAFE, a través de sus filiales DESURCA y CADELA, contó con recursos asignados para actividades de monitoreo, detección de amenaza, alertas, análisis de riesgo y vulnerabilidad, ante la situación presentada de bajos niveles de los embalses. Sin embargo, no contó con recursos asignados para pronósticos, ni con soportes tecnológicos para ello.

### **b) Recursos para prevención**

Las tarifas de suministro eléctrico no han sido modificadas desde hace varios años, con lo cual resulta que los ingresos de las empresas no alcanzan para asegurar un adecuado mantenimiento y expansión de los sistemas. Los recursos utilizados para la atención del evento provinieron de las asignaciones presupuestarias normales y de los ingresos de las empresas, pero fueron insuficientes para solventar los problemas mayores.

Debido a que solamente el estado tiene participación en las

empresas del sector y que el gobierno central ha venido aplicando una política de ahorro fiscal, los déficit de recursos para las empresas han redundado en insuficiente mantenimiento y expansión de los sistemas.

De igual forma, existen problemas para asegurar el suministro eléctrico en algunas regiones aisladas del país, ya que se requiere realizar inversiones para la expansión del servicio donde se detecte que haya crisis de energía.

Si bien en EDELCA se han venido cumpliendo los programas normales para reducir sus propias debilidades, existen problemas de recursos en el resto de las empresas públicas del sector, sobre todo para la recuperación de los parques térmicos y para la ampliación del SIN.

### **c) Recursos para la contingencia**

Aparte de los presupuestos de las empresas, se contó con el subsidio de PDVSA para el combustible Fuel Oil utilizado para la generación termoeléctrica. En general, en esta fase los recursos fueron compartidos entre las empresas del sector en lo que respecta a la aplicación del plan general. Para planes específicos de contingencia en localidades afectadas los aporte fueron más bien de las empresas.

### **3.2.3 POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD Y GESTION PARA EL MANEJO DEL EVENTO CLIMATICO EN EL SECTOR**

En base al análisis de las debilidades identificadas, las instituciones participantes en la realización de este estudio elaboraron un conjunto de políticas que permiten direccionar las acciones futuras para el fortalecimiento institucional del sector.

#### **a) Las políticas para mejorar la institucionalidad**

##### **■ Conocimiento**

□ Creación de una institución encargada de centralizar y divulgar la información hidrometeorológica y de pronósticos para el sector.

##### **■ Prevención**

□ Incorporar la prevención como política permanente en el funcionamiento del sector.

□ Crear y reestructurar instituciones que participarán en el nuevo marco jurídico económico.

□ Apoyar la promulgación de la Ley eléctrica que permita regular el funcionamiento del sector y abrir opciones para la participación privada en el desarrollo del mismo

#### **b) Políticas para mejorar la planificación sectorial**

■ Conocimiento, predicción y difusión de la información

□ Adoptar como política la modernización de los sistemas de pronóstico de caudales en los ríos que alimentan las centrales hidroeléctricas para asegurar la confiabilidad del suministro eléctrico nacional, adoptando modelos con tecnología de punta para la previsión de los caudales y el manejo de los embalses. En esta línea, probar los modelos de pronóstico implantados y definir el tipo de información y el nivel de detalle del mismo.

□ Planificar y ejecutar programas de instalación de estaciones en sitios deficitarios de este tipo de registros.

##### **■ Prevención y contingencia**

□ Institucionalizar la preparación de planes de prevención y contingencia en el sector.

□ Realizar los estudios del caso para identificar todos los eventos que puedan generar contingencias y, con base en ello, elaborar de antemano planes de prevención y contingencia.

### **c) Políticas para mejorar el manejo de recursos**

□ Definir y aplicar una política tarifaria adecuada para garantizar recursos sostenibles para la prestación del servicio.

□ Buscar formas para la participación del sector privado en el financiamiento de las inversiones del sector.

□ Analizar la posibilidad de establecer un fondo para financiar eventos extremos como alternativa para poder enfrentar situaciones de déficit de caudal de agua sin tener que recurrir a subsidios para la generación de energía termoeléctrica como se hizo durante el evento 1997-98. Crear la normativa jurídica que permita la creación de dicho fondo para eventos extremos.

## **4. GESTION E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR TRANSPORTE FLUVIAL**

El ente rector que rige el desarrollo del sector transporte fluvial en Venezuela es el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (hoy MINFRA), quien establece los grandes lineamientos estratégicos para su funcionamiento. Con base en ellos se desempeña el Instituto Nacional de Canalizaciones, INC, quien de acuerdo a la “ley de creación”, es el responsable de administrar, manejar y conservar los canales de navegación en forma integral y de ejecutar obras de ingeniería, canalizaciones y dragado, bajo los lineamientos de los planes de desarrollo físico dictados por los organismos competentes, dando cumplimiento a las normas legales de protección ambiental que rigen la materia.

El INC debe garantizar la seguridad a la navegación en el Canal del Orinoco como eje estratégico a fin de contribuir al

desarrollo de la región Guayana y su integración fluvial con otras zonas del país.

Las funciones del INC, en base a sus objetivos, están orientadas a:

- Coordinar y controlar la emisión de órdenes de dragado, evaluando la eficiencia de las mismas.
- Coordinar y controlar la emisión de los boletines de profundidad del canal, revisando los niveles, cotas de fondo y actualizando las pendientes del río.
- Mantener actualizada la información hidrográfica, hidrológica y de balizamiento, de manera de emitir boletines, cartas de navegación y otras ayudas al navegante de manera oportuna y precisa, garantizando seguridad del canal de navegación.
- Coordinar la ejecución de los programas y proyectos de investigación.

#### **4.1 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES EN EL SECTOR TRANSPORTE FLUVIAL**

##### **4.1.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LA GESTION DE DESASTRES**

###### **a) La institucionalidad permanente para el conocimiento hidrometeorológico**

El sector transporte fluvial no cuenta con una institución orientada al monitoreo de las variables climáticas que se requieren para el funcionamiento del sector. La detección de amenazas climáticas está fuera de su competencia. El INC sólo realiza el monitoreo de los niveles del río Orinoco y pronostica su comportamiento en base al comportamiento histórico del río en un solo punto, la estación analógica de Palúa. El sector cuenta con el apoyo del Centro de Pronósticos de EDELCA quien levanta y procesa información hidroclimática de la región como apoyo para la generación hidroeléctrica. El resto de la información es recabada por el MARN. En este sentido, según se indicó en el Capítulo V, existe una debilidad institucional en estos aspectos, ya que el INC no cuenta con un sistema de conexión con los entes nacionales e internacionales que hacen monitoreo hidroclimático para detectar las amenazas o recibir pronósticos climáticos o hidrológicos.

###### **b) Institucionalidad permanente para la prevención y mitigación**

Dada su competencia y el objetivo de su creación, el INC es la institucionalidad permanente para atender estas áreas. Sin embargo, no existe esta cultura en el sector por lo que las acciones que se realizan en este sentido son aisladas, no se cuenta con estudios de vulnerabilidad ni de riesgo del fenó-

meno en el área de influencia de los canales de navegación.

Con relación al manejo de la contingencia, el INC cuenta con el grupo de trabajo que realiza la programación y seguimiento del Plan Nacional de Dragado a nivel nacional y, ante eventualidades, es el responsable de dar recomendaciones a la alta gerencia.

###### **c) Institucionalidad permanente de reconstrucción**

En caso de presentarse la necesidad de reconstrucción, sería el INC el responsable de esta área.

##### **4.1.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN MATERIA DE DESASTRES EN EL SECTOR**

###### **a) Planificación permanente en el área de conocimiento**

Las instituciones que hacen observaciones hidroclimáticas en Venezuela, mencionadas en el aparte 1 de este capítulo, dadas sus limitaciones no han establecido una planificación coordinada entre ellas para dar la información hidroclimática requerida a nivel de los usuarios, lo cual se persigue solventar con el desarrollo del proyecto VENEHMET. Según se ha indicado también, solo EDELCA realiza pronósticos climáticos hidrológicos para períodos de tres meses, especialmente las alertas por sequía. No existe un vínculo institucionalizado entre el INC y esos entes del conocimiento hidroclimático.

El INC sólo monitorea los niveles diarios del río Orinoco en la estación hidrométrica analógica de Palúa, para el tramo Matanzas-Boca Grande, con el objeto de calcular y predecir los niveles y el calado diario del río. Igualmente, realiza de 2 a 4 campañas de mediciones de caudales y sedimentos para uso de estudios y modelos matemáticos.

Para los pronósticos de los niveles del río toma como base el comportamiento histórico de esos niveles y la altura del río en el punto antes señalado, pero tiene la debilidad de no contar con modelos matemáticos de predicción de niveles y calados que considere las variables climáticas. Tampoco recibe pronósticos climáticos ni hidrológicos de otros entes.

El sector no cuenta con estudios de vulnerabilidad y riesgo ante amenazas hidroclimáticas en el área de influencia de los canales de Navegación.

###### **b) Planificación para la prevención**

Debido a la falta de cultura preventiva en el sector y de planes de vulnerabilidad y riesgo, no se cuenta con una planificación para la prevención. Las acciones que se toman son en forma aislada. Sin embargo, en las rutinas mensuales se revisan y ajustan los pronósticos de niveles del Río y calados que luego son enviados a los usuarios del canal para que preparen el tamaño de las embarcaciones y el volumen a transportar.



### **c) Planificación para la contingencia**

Se cuenta con planes de contingencias pero que no son elaborados en función de amenazas climáticas. Algunos de estos planes no están actualizados y se basan en predicciones de nivel y calados del río que se recogen en el boletín diario de profundidades, el cual es enviado a los usuarios. Contempla la autorización de calados menores a los de diseño y el traslado al Orinoco de dragas asignadas a otros ríos para mitigar la caída del calado. Se nota una debilidad en esta área ya que no se ha institucionalizado un sistema de retroalimentación con los usuarios del canal.

### **d) Planificación permanente para la reconstrucción**

No se ha establecido la práctica de la planificación para la reconstrucción ya que hasta ahora los niveles del río se restablecen al recuperar su ciclo hidrológico.

#### **4.1.3 RECURSOS PERMANENTES PARA LA PREVENCION Y CONTINGENCIA**

No se cuenta con recursos presupuestarios especiales para cubrir las necesidades de contingencia de ningún tipo. Los recursos provienen del presupuesto ordinario, por lo que generalmente se afectan programas ordinarios de la institución. Sin embargo el INC dispone de un fondo financiero de reserva que dependiendo de la contingencia podría ser utilizado para esos fines.

## **4.2 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PARA LA MITIGACION DEL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

### **4.2.1 INSTITUCIONALIDAD PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

El fenómeno y sus implicaciones sobre el servicio fueron manejados fundamentalmente por el Instituto Nacional de Canalizaciones.

#### **a) Institucionalidad para el conocimiento y manejo de información sobre el fenómeno**

El conocimiento sobre la presencia de El Niño a nivel sectorial fue vía internet y la prensa escrita. El manejo de la información hidrometeorológica continuó en los organismos que tienen competencia en esta actividad. Se desarrolló un ciclo de charlas acerca del evento preparado por EDELCA y el MARN, quienes dieron a conocer al INC la presencia del fenómeno. Sin embargo, dado el bajo nivel de desarrollo del conocimiento del posible impacto del mismo sobre Venezuela, no se pudo establecer su posible influencia sobre el río Orinoco. Por esta razón no se generó ninguna alerta a los usuarios.

#### **b) Institucionalidad para la planificación de la prevención y atención de los impactos**

El INC fue el único organismo del sector que intervino en la etapa de contingencia.

### **4.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION DURANTE EL EVENTO**

#### **a) Planificación en el área conocimiento**

Una vez conocida la presencia del fenómeno por las vías ya señaladas, EDELCA y el MARN, prepararon un ciclo de charlas informativas sobre el fenómeno. El INC acordó utilizar el hidrograma histórico de niveles mínimos del río para los pronósticos de calados.

Se reconocen como debilidades institucionales en esta fase:

- Carencia de un sistema nacional de recolección, transmisión y pronóstico meteorológico.
- Carencia de sistemas de predicción en el propio sector transporte que incorpore las variables causales.

#### **b) Planificación para la prevención del fenómeno**

Durante el FEN se llevó a cabo una evaluación de la posible influencia de ese fenómeno en el canal de navegación del Río Orinoco. Sin embargo, no se planificó para ese fenómeno, por lo que tampoco hubo seguimiento al mismo.

El INC cuenta con un grupo de trabajo que realiza la programación y el seguimiento del Plan Integral de Dragado a nivel nacional, el cual monitoreó el comportamiento del plan e hizo recomendaciones a la alta gerencia para la toma de decisiones.

En base al hidrograma histórico de niveles se analizaron las necesidades de dragado del canal. Dado que no existe un sistema de alertas para prevención ante variaciones climáticas anormales, el sector no amplió sus medidas preventivas a las ya indicadas. No se generó alerta para los usuarios del canal.

Entre las debilidades de esta fase se citan:

- Ausencia de sistemas de planificación para la prevención.
- Carencia de sistemas de alerta temprana ante variaciones climáticas anormales.
- Carencia de sistemas de análisis de vulnerabilidades y predicción de probabilidades de riesgo.

#### **c) Planificación y gestión para la contingencia**

El INC elaboró un plan de contingencia basado en el dragado de los canales, lo cual implicó un volumen mayor de sedimentos a dragar y un calado esperado menor al calado de diseño. Se autorizaron calados menores a los calados de diseño y se trasladó la draga Gemma asignada al dragado del muelle de Caripito, al Canal Orinoco, para atenuar la caída del calado en los meses de febrero y marzo de 1998.

Las empresas usuarias, al autorizarles un calado menor, se vieron obligadas a reprogramar los embarques para la exportación de los productos y a contratar más barcos, lo que se reflejó en el incremento de sus costos.

No pudo estimarse los costos de las medidas tomadas para atender la contingencia, dado que el INC no cuenta con un sistema de medición de los mismos frente a emergencias ante fenómenos climáticos como El Niño.

Tampoco en la contingencia se contó con mecanismos idóneos para la coordinación efectiva entre el INC, los usuarios de los canales de navegación y los entes nacionales monitores de los fenómenos hidroclimáticos.

Entre las principales debilidades identificadas en esta fase de planificación se han mencionado:

- Burocratización del proceso por lo que, ante una emergencia, la capacidad de respuesta por recursos es lenta.
- Carencia de planes de contingencia ante fenómenos climáticos.
- Carencia de sistemas de medición y cuantificación de daños que permitan estimar con celeridad los costos totales de la emergencia ante el fenómeno climático.

#### **4.2.3 RECURSOS Y MECANISMOS FINANCIEROS PARA LA GESTION DEL EVENTO**

Los recursos utilizados durante el evento 1997-98 provinieron de la asignación presupuestaria ordinaria, lo cual afectó algunos programas del Instituto cuyos recursos fueron utilizados para la atención de la amenaza. El INC cuenta con un fondo financiero de reserva que, dependiendo del tipo de contingencia, puede ser utilizado para estos fines. Sin embargo, la consecución de estos fondos se hace muy difícil dada la burocratización de los procesos administrativos.

#### **4.3 POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR**

El Fenómeno El Niño 1997-98 dejó en el sector transporte fluvial interesantes experiencias y sensibilizó a las instancias decisorias sobre la necesidad de conocer con mayor certeza los posibles efectos de esos eventos sobre los canales de navegación y poder tomar acciones que minimicen su afectación. Con miras a fortalecer la institucionalidad del sector transporte fluvial en la prevención de estos impactos y en base a las debilidades observadas en la actuación institucional, se plantean las siguientes políticas:

##### **a) Para mejorar la institucionalidad en la gestión de desastres**

- Crear una instancia institucional para el conocimiento del fenómeno y sus efectos.

- Establecer mecanismos de coordinación institucional con entes nacionales e internacionales que hacen pronósticos.

##### **■ Institucionalidad para la prevención.**

- Incorporar la política de prevención en las normativas que apliquen al sector.

##### **b) Para mejorar la planificación en materia de desastres**

##### **■ Planificación en el sector del conocimiento.**

- Institucionalizar la globalidad de la cuenca del Orinoco como unidad para la medición del impacto relacionado con la planificación y coordinación.

- Garantizar y promover los análisis de vulnerabilidad y riesgos del canal de navegación ante variaciones hidroclimáticas.

- Priorizar estudios geomorfológicos del río para profundizar los conocimientos sobre los impactos por eventos climáticos.

- Diseñar modelos matemáticos de predicción de niveles y calados del río que consideren las variaciones hidroclimáticas y abarquen los puntos a lo largo del río.

##### **■ Planificación para prevención.**

- Incorporar la prevención dentro de la planificación del sector.

- Preparar planes de prevención sectorial para eventos hidroclimáticos.

- Estimular la realización de estudios y proyectos que reduzcan las vulnerabilidades en zonas críticas.

##### **■ Planificación de las contingencias.**

- Institucionalizar la realización y actualización de planes de contingencia frente a desastres.

- Establecer un sistema de retroalimentación con los usuarios del canal. Mantener contacto permanente con los usuarios del canal para recibir e intercambiar información referente a la calidad del servicio.

##### **c) Para mejorar la gestión en recursos**

- Garantizar recursos para la realización de los estudios de análisis de vulnerabilidad y riesgo así como los de geomorfología del río Orinoco.

- Establecer autonomía financiera para el manejo de prevención y atención de desastres.

- Crear fondo de reservas para contingencias.

- Agilizar los trámites administrativos para la consecución de los recursos del fondo financiero del INC.

#### 4.4 BASES PARA UNA ESTRATEGIA ORIENTADA A LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES EN EL SECTOR TRANSPORTE FLUVIAL

Para evolucionar progresivamente en la incorporación de la prevención en el funcionamiento sectorial se propuso la siguiente estrategia.

##### Corto plazo

- Implantar el SINGINC: Sistema de información geográfica INC, con información básica del canal de navegación.
- Desarrollar modelos matemáticos para predecir niveles del río y calados.
- Coordinar con PROA la participación en el desarrollo del eje Orinoco-Apure.

##### Mediano plazo

- Adquirir e implantar una red hidrométrica autorizada para el río Orinoco, tramo Matanza-Boca Grande.
- Definir proyectos e impulsar su ejecución en el eje Orinoco-Apure.
- Realizar estudios de sectores críticos. Modelo matemático del sector Cuaguapo-Barrancas.
- Impulsar la Ley de Creación de Autoridad Única para el manejo y conservación de la cuenca del Orinoco.

##### Largo plazo

- Estudio de navegación de bajo calado.
- Ejecución de proyectos en el eje Orinoco-Apure.

### 5. GESTIÓN E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR AGRÍCOLA

#### 5.1 INSTITUCIONALIDAD SECTORIAL

El sector público agrícola en Venezuela está conformado por: a) el Viceministerio de Agricultura dependiente del Ministerio de Producción y Comercio; b) los organismos adscritos: Instituto Agrario Nacional-IAN, Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario-ICAP, Fundación para la Investigación de la Reforma Agraria-CIARA, Fondo de Crédito Agropecuario-FCA, Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria-FONAIAP, Fondo Nacional de Café-FONCAFE, Fondo Nacional de Cacao-FONCACAO, Instituto Nacional de Hipódromos-INH, PAN; c) Servicios Autónomos SASA y SARPA; y entes vinculados CASA.

Desde el punto de vista del funcionamiento se plantea la operatividad de cuatro sistemas independientes a saber: el sistema rector, interactivo externamente con los gabinetes agrícolas sectoriales, Consejos Nacionales, Convención de

Gobernadores, organismos adscritos al MPC e internamente las unidades de gestión del viceministerio; el Sistema Agroalimentario (fomento de la producción, desarrollo bajo riego, sanidad agrícola, financiamiento, tecnología y capacitación, comercialización y abastecimiento, comercio exterior); el Sistema de Desarrollo Rural (ordenamiento de tierras, infraestructura de apoyo y equipamiento, organización y desarrollo rural); y el Sistema de Gestión y Control (planificación, organización y sistemas, administración, consultoría jurídica y desarrollo rural).

En las gobernaciones existen actualmente, como parte del proceso de descentralización, instancias orientadas al desarrollo agrícola denominadas Secretarías de Desarrollo Agrícola, las cuales tienen responsabilidades en el desarrollo de este sector en cada Estado. Existe también una vinculación del ente central con las alcaldías en el proceso de municipalización agrícola.

Ciertas instituciones independientes, como es el caso de PALMAVEN, adscrita a PDVSA, funciona como una ONG y tiene activa participación en el campo de la investigación agropecuaria a nivel nacional.

Dentro de las reformas llevadas a cabo recientemente en Venezuela, el nivel central del sector agrícola, representado por el Viceministerio de Agricultura, mantiene la coordinación de las políticas agrícolas en el ámbito nacional. Mantienen las unidades descentralizadas, las UEDAS, las cuales solo tienen como funciones teóricas el registro de las estadísticas agrícolas, la planificación agrícola a nivel de los estados, el catastro y el apoyo a la transferencia de sistemas de riego a los productores. En la práctica estas unidades son extremadamente débiles en cuanto a personal y a capacidad de decisiones, tomando cada vez más importancia las gobernaciones de Estado en las decisiones sectoriales. Las UEDAS tampoco mantienen relaciones permanentes con los productores, ya que la asistencia técnica no es una función llevada a cabo directamente por el Viceministerio de Agricultura sino que ha sido asignada al CIARA mediante el manejo de un préstamo aprobado por organismos multilaterales.

El Viceministerio de Agricultura (antes MAC) es el líder del sector y tiene como funciones diseñar, concertar, coordinar y evaluar la ejecución de las políticas del sector agrícola.

CIARA es una fundación que tiene como objetivo la capacitación de los productores de la reforma agraria a través de 115 oficinas en Alcaldías que constituyen una red de puntos de contacto directo con los productores. Desde hace pocos años ha recibido la función de dirigir el programa de asistencia técnica con el apoyo de una red de asistencia técnica privada. Este programa, en una etapa inicial, contempla la prestación gratuita de este servicio a los productores menores y la progresiva financiación con los recursos de los propios

productores. Esta institución, en las zonas donde se ha ido montando el programa de asistencia técnica, mantiene contacto con los productores agropecuarios.

FONAIAP (hoy INIA) es un centro de investigación agropecuario que dispone de una red meteorológica orientada a la producción agrícola. Esta institución monitorea las variables que caracterizan los sistemas agrícolas a través de 21 estaciones y una masa crítica de 14 investigadores y 16 técnicos distribuidos en las principales zonas productoras. Mantiene estrecho contacto con las universidades y con otros centros de investigación, llevando a cabo su trabajo mediante proyectos específicos para cada situación, orientados tanto a la pesca como a las actividades agropecuarias.

El Fondo de Crédito Agropecuario es un ente financiero de segundo piso, que da soporte a inversiones del sector.

Los productores agropecuarios tienen un conjunto de organizaciones representativas de sus intereses.

## **5.2 MARCO INSTITUCIONAL PERMANENTE PARA LA GESTIÓN DE DESASTRES**

### **5.2.1 ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA DESASTRES**

#### **a) Conocimiento de amenazas y riesgos**

La institucionalidad para el conocimiento relacionada con el sector agrícola que tiene vinculación con la temática de los desastres la constituye el MARN y FONAIAP. Muy específicamente para el caso de explotaciones de pinos al sur de los estados Anzoátegui y Monagas, EDELCA genera información para alimentar los requerimientos de esa zona productiva. El MARN dispone de una red de monitoreo de variables meteorológicas y climáticas en el país. Sin embargo, según se ha señalado antes, tiene limitaciones para cumplir sus funciones de monitoreo, detección de amenazas, predicción y alerta. Por una parte, la red de estaciones ha venido deteriorándose y su cobertura es insuficiente y los registros de muchas de dichas estaciones tienen problemas de calidad y de suministro en tiempo real. Así mismo, no se cuenta con una red computarizada para el manejo de la información y no existen modelos de pronóstico que relacionen las variables meteorológicas, climáticas y los efectos hidrológicos.

El FONAIAP, según se indicó, mantiene una red orientada específicamente al sector agrícola, pero la obsolescencia de los equipos y la falta de cobertura en todas las zonas agrícolas impide dar una información a tiempo real, oportuna y confiable que permita tomar decisiones y planificar la prevención, alertas y pronósticos de eventuales contingencias en el área.

Debido a lo anterior, no se han establecido mecanismos ni

conductos regulares para suministrar las alertas a los sectores afectables.

Se prevé ir superando esta vulnerabilidad con el crédito aprobado por la CAF para el establecimiento de un sistema que integre las principales redes meteorológicas disponibles, entre ellas las del MARN, FAV, FONAIAP y EDELCA, con una plataforma moderna que permita la integración con otras redes exógenas de la región.

#### **b) Prevención y mitigación de riesgos**

El sector agrícola no cuenta con una institucionalidad organizada para atender la prevención y mitigación de riesgos frente a situaciones de desastres. Las anomalías climáticas que se presentan en el territorio nacional son atendidas como parte de la institucionalidad normal. El nivel central del Ministerio no cuenta con una unidad organizacional con funciones, objetivos o política expresa para impulsar la prevención, disminuir los riesgos o incrementar la capacidad de respuesta frente a los eventos climáticos. Se puede atribuir esta debilidad a la poca influencia a la que se ha visto sometida Venezuela a fenómenos con impactos críticos, lo que se refleja en una institucionalidad también débil desde este punto de vista.

Si bien la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa y el reglamento parcial N° 3 de la misma relacionado con la Defensa Civil del 18-12-1998 contempla entre las actividades para la gestión de los desastres, la prevención, sin embargo la misma es concebida realmente como preparativos para la atención de las emergencias, no desarrollándose ninguna atribución orientada a la internalización de medidas para reducir los riesgos de posibles eventos desastrosos a nivel de los sectores, salvo en el caso de la educación.

En lo que respecta a la normativa, no existe tampoco un marco explícito orientado a la reducción de los riesgos. Existen leyes que contienen temáticas de este tipo como son: Ley Forestal de Suelos y Agua; Ley y reglamento para los estudios de impacto ambiental y penalizaciones, y otras relacionadas con los recursos naturales, como son los hídricos, entre otros.

#### **c) Contingencia y rehabilitación**

El marco nacional para la atención de los desastres está contenida en la Ley de Seguridad y Defensa y en el reglamento parcial N°3 de dicha Ley que pauta las responsabilidades de la Defensa Civil. Los organismos sectoriales, dentro de ese marco, deben participar activamente en el sistema nacional de defensa civil bajo la coordinación de la Dirección Nacional de Defensa Civil, correspondiendo al sector agrícola a través del ente central, prever la utilización de los recursos para garantizar la producción, almacenamiento y distribución de los alimentos requeridos durante la emergencia del desastre. Igualmente, participa en la liberación de permisos



o autorizaciones, licencias u otros requisitos legales establecidos para el ingreso al país de mercancías necesarias para la atención de los casos de emergencia o desastres, en el área de su competencia.

Dentro de esas atribuciones, el MAC (ahora Viceministerio de Agricultura), tiene el programa de seguridad alimentaria en emergencia a cargo de una de sus instancias internas.

## 5.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE

### a) Planificación para el conocimiento de amenazas y riesgos

Considerando las limitaciones señaladas para las instituciones del conocimiento, no se cuenta con planes específicos para el desarrollo del conocimiento de la relación clima-evento hidrológico desastroso en el país. Incluso para el funcionamiento normal del sector existe un gran vacío sobre el particular en el FONAIAP, que es el ente llamado a cumplir esta función dentro del sector.

### b) Planificación permanente para prevención y mitigación de riesgos

El sector agrícola venezolano no ha internalizado la política de prevención frente a eventos climáticos extremos como parte de su funcionamiento normal. En razón de ello, no existen planes específicos para prevenir eventos desastrosos, ni están contenidos en los planes sectoriales de desarrollo, las estrategias y acciones orientadas a ello. Se cuenta con líneas de investigación que podrían apoyar la prevención (p.e tecnologías e innovaciones en agricultura de ladera; manejos y variedades de agriculturas en zonas áridas y semiáridas, etc.)

### c) Planificación permanente para la contingencia

De acuerdo a lo pautado en el reglamento N° 3 de la Ley de Seguridad y Defensa, se contempla la elaboración a nivel nacional del Plan Nacional de Defensa Civil a cargo de la Dirección Nacional de Defensa Civil. Dicho plan establece lineamientos generales orientadores sobre las acciones a seguir, las cuales deben enmarcar los planes dependientes de los niveles regionales, estatales, municipales, parroquiales y locales, que deben ser formulados por las respectivas autoridades competentes que forman parte del sistema nacional de la Defensa Civil.

Debido a lo reciente de estas disposiciones, el país no cuenta con un plan nacional y menos con planes sectoriales enlazados a éste. El sector agrícola, dentro de este contexto, tampoco cuenta con este tipo de planes, y las acciones que realiza en el momento de las emergencias son planificadas sobre la marcha, contándose con planes de carácter reactivo.

### d) Planificación permanente para la rehabilitación

Ocurrido un evento desastroso, el sector agrícola no ha desarrollado una visión planificadora para incidir sobre los problemas más graves que derivan de los eventos, ni para vincular planes y programas que permita a los agricultores restablecer sus unidades de explotación a los niveles previos al desastre. En general, las soluciones se dan sobre la marcha sin la claridad de opciones evaluadas y de vías para su solución.

## 5.2.3 MANEJO DE RECURSOS

En Venezuela existen partidas dentro de las instituciones sectoriales para situaciones de contingencia, las cuales son utilizables bajo la declaratoria de emergencia, reduciendo las exigencias de trámites para su ejecución. En el caso de declaratoria de emergencia se abre la posibilidad de asignación de recursos especiales a través de la aprobación de créditos adicionales. Las Gobernaciones y los municipios cuentan también con recursos que pueden asignar bajo estas circunstancias, tanto en sus presupuestos ordinarios como partidas de emergencia y a través de los fondos regionales, estos últimos con posibilidad de ser orientados a la rehabilitación y la reconstrucción con tasas preferenciales para los productores.

Existen también partidas de mantenimiento, pero la historia de las mismas es que se vienen reduciendo progresivamente por razones de déficit presupuestario.

## 5.3 INSTITUCIONALIDAD Y GESTION EN EL SECTOR PARA EL MANEJO DEL EVENTO 1997-98

La complejidad de los impactos que genera el Fenómeno El Niño en Venezuela, asociada a los déficit de precipitación y de humedad y a las elevadas temperaturas, cuya evidencia no se capta en un instante como puede ser la derivada de una inundación, permite inferir que la respuesta institucional para este tipo de afectaciones debe corresponder claramente a la labor de investigación, asistencia técnica y apoyos financieros, entre otros, de las propias instituciones del sector, así como de los productores privados que tienen la posibilidad de prevenir o de afrontar un impacto de este tipo. Las instituciones netamente de desastres, como es la Defensa Civil, centran su atención en la protección ciudadana y dentro de ella, establecen los vínculos que sean necesarios con los sectores para cumplir esta finalidad. No ha sido una función de la Defensa Civil intervenir en situaciones de reducción drástica de los rendimientos o de la producción, aunque ello haya sido un desastre para los productores, a menos que ellos signifiquen un riesgo para el abastecimiento de la población.

Lo anterior enmarca las actuaciones que se llevaron a cabo durante 1997-98 para enfrentar la fuerte sequía que predominó por largos meses en el territorio venezolano.

### 5.3.1 ORGANIZACION INSTITUCIONAL PARA ENFRENTAR EL EVENTO

#### a) Institucionalidad del conocimiento

La Fuerza Aérea Venezolana fue la institución que dio las primeras alertas al sector agrícola, tanto al FONAIAP como a algunas UEDAS, mientras que el MARN informó a los niveles nacionales y a algunas dependencias regionales de ese ministerio. En otras instancias, se enteraron también por la prensa nacional.

El FONAIAP no tuvo una participación activa como ente del conocimiento durante ese evento, en el monitoreo, identificación de amenazas o en los pronósticos. Esta Fundación recibió información sobre este fenómeno como integrante de la Comisión Nacional de Meteorología. El informe de la Comisión lo remitió a algunos investigadores, pero no fungió como institución de alerta sectorial. Una segunda alerta sobre el fenómeno la recibe FONAIAP en el mes de Septiembre de 1997, cuando las FAV comunican sobre la presencia del fenómeno en el Pacífico Americano. Nuevamente, en Noviembre de 1997, EDELCA hace una presentación de los riesgos para el sector eléctrico, al Consejo de Ministros, de lo cual tiene conocimiento la Fundación.

Desde el punto de vista institucional las principales debilidades del sector del conocimiento en su relación con el sector agrícola son:

- Debilidad y pérdida de respuesta del FONAIAP como ente de monitoreo y generador de información requerida por el sector.

- Inexistencia de sistemas de alerta dentro del sector agrícola.

#### b) Institucionalidad para la prevención

Aún frente a una alerta recibida en el sector desde julio de 1997, no existió una institución coordinadora responsable de prever las posibles consecuencias de la variación climática que se podrían esperar. Por otra parte, desde el punto de vista institucional, el sector agrícola venezolano no está preparado para casos de desastres, lo cual puede estar relacionado con las condiciones climáticas del país que define períodos de sequía de seis meses frente a períodos de lluvia de otros seis meses, en cuya secuencia se dan irregularidades que se atribuyen a fenómenos no recurrentes.

Dentro de este contexto, las debilidades centrales de la institucionalidad para la prevención son:

- No se ha incorporado en la institucionalidad sectorial la política de prevención y manejo de riesgos.

- No existe un ente nacional que coordine las actuaciones del sector frente a un evento hidrológico extremo ni un sistema claro para atenderlos.

- No existen mecanismos formales de coordinación intra e interinstitucional en materia de desastres.

- No existe normativa para prevención de riesgos dentro del sector.

#### c) Institucionalidad para la contingencia

Debido a las características de las afectaciones en el sector agrícola antes mencionadas, la Defensa Civil no tuvo una vinculación estrecha con los problemas que se iban generando en la agricultura.

Las gobernaciones, a través de las Secretarías de Desarrollo Agrícola (Falcón, Bolívar, Zulia), asumieron la responsabilidad del impacto de la sequía en el sector agropecuario en su jurisdicción. Sin embargo, debido a lo reciente del proceso de descentralización en dicho sector, algunas de las gobernaciones (Guárico, por ejemplo) no cumplen todavía con las atribuciones mencionadas, lo que ha generado un vacío en el ámbito de algunos estados.

Se han señalado como debilidades centrales de la institucionalidad sectorial para atender la contingencia:

- La falta de definición, dentro de la institucionalidad, de las responsabilidades para la atención de las emergencias, no solo relacionadas con el abastecimiento alimentario sino también con los daños directos al sector.

### 5.3.2 PLANIFICACION PARA ENFRENTAR EL EVENTO

#### a) Planificación del conocimiento

Según se ha señalado en el aparte 1 de este Capítulo VII, las actuaciones llevadas a cabo durante el evento El Niño por las instituciones de este subsector estuvieron orientadas a ampliar el conocimiento sobre el fenómeno, a hacer un seguimiento del mismo, y a suministrar esa información a los entes públicos y a la población en general. El hecho de desconocerse todavía la relación de ese evento con las anomalías climáticas que se expresan a nivel nacional, explica que no se hubiese considerado la información suministrada como una alerta.

Los análisis hechos por el CIDIAT, el MARN y la FAV se inscriben en esta orientación. Sobre esta última institución debe señalarse los trabajos de investigación que viene realizando para la conformación de un índice de sequía utilizable para pronósticos, lo cual es de sumo interés para el sector agrícola. En efecto, desde 1993 el Departamento de Climatología del Servicio de Meteorología de esa institución inició una investigación orientada a establecer relaciones entre el Fenómeno El Niño y el clima venezolano. La metodología usada inicialmente consistió en evaluar las anomalías de estos elementos respecto a las normales del período 61/90 en los años "NIÑO", pero este método dio pobres resultados en

cuanto a las precipitaciones. Los desarrollos posteriores han estado orientados al diseño de una herramienta capaz de medir la intensidad de la sequía meteorológica, lo cual ha dado resultados positivos para pronóstico.

Con base a los pronósticos que adelantó la FAV durante 1997, esta institución alertó a las instituciones del estado Guárico sobre la ocurrencia de una situación anormal de sequía en la región de los llanos, y particularmente en ese estado, lo cual había sido una de las conclusiones relevantes de esos pronósticos.

Las debilidades más relevantes que se identificaron en relación a la planificación en el sector del conocimiento son:

- Las señaladas para la institucionalidad permanente, principalmente las pocas líneas de investigación sobre la relación FEN-clima y de éstos sobre la agricultura.
- La debilidad en el tipo de información generada, y en la cobertura territorial de la misma para los niveles locales de planificación.
- La poca relación interinstitucional entre el Ministerio de Agricultura y el MARN, y con el mismo FONAIAP.

### **b) Planificación para la prevención**

En general, el sector agrícola no cuenta con estudios de vulnerabilidad frente a desastres y tampoco existen instituciones abocadas a este tipo de investigaciones.

Durante 1997 y 1998 ninguna de las instituciones del sector agrícola se coordinó con otras para tomar previsiones respecto al Fenómeno El Niño, ya que la comunidad nacional no fue direccionada a considerar este evento como de posible afectación en el país.

Las debilidades más relevantes en la capacidad de planificación preventiva fueron:

- Ausencia de sistemas de planificación sectoriales para este tipo de eventos y de metodologías para los distintos planes jerarquizados que se requieren para el manejo de los mismos.
- Al no tener conocimiento sobre los efectos del fenómeno, no se impulsa la preparación de planes específicos para el manejo de El Niño.

### **c) Planificación y coordinación durante la contingencia**

La Defensa Civil ni los organismos sectoriales prepararon planes de contingencia para el Fenómeno El Niño. Solo algunos estados elaboraron planes reactivos atendiendo a la presión de los agricultores que estaban siendo afectados.

En las zonas donde se observó una sequía más fuerte, se tomaron acciones sin relacionarlas con el Fenómeno El Niño, pero sí con una anomalía climática. En el caso de la UEDA

de Falcón, esta instancia del MAC no recibió directamente una alerta institucional sobre la presencia del fenómeno o sobre su posible afectación. La gobernación de ese estado solicitó al MAC su participación para resolver los problemas de sequía que plantearon los productores del estado. Dicha gobernación preparó un plan específico de contingencia para el estado orientado a la construcción de varias obras para ganadería (construcción de abrevaderos, entre otras), al suministro de alimentos, y otras más, todas ellas a cargo de la gobernación. En este caso, la UEDA tuvo poca participación en la ejecución.

En el caso de la UEDA de Guárico, la información sobre el fenómeno provino, durante el mes de marzo, de información periodística, lo que fue ratificado en Junio a través del MARN. Ambas instituciones informan a la opinión pública sobre la situación climática. En agosto-septiembre de ese mismo año, las asociaciones de productores inician una serie de solicitudes de apoyo para hacer frente a la sequía, lo cual es comunicado al nivel central del ministerio. Nuevamente en Noviembre, la UEDA recibe alerta de la FAV y la solicitud de esta institución de llevar a cabo reuniones informativas con la alcaldía, gobernación y Defensa Civil. Al iniciarse la sequía, los productores agropecuarios acuden a la UEDA en solicitud de ayuda del estado debido a la imposibilidad de hacer frente a los pagos de los créditos. La gobernación, en razón de la debilidad de la instancia agrícola de esa institución, no asumió ningún papel en la solución de los problemas. Con la participación del MAC, el Fondo de Crédito Agropecuario promovió la búsqueda de soluciones interinstitucionales (UEDA, Gobernación, FONDER, Comisionado del MAC, FCA). Se estableció una Comisión de Siniestros presidida por PALMAVEN, la cual llevó a cabo una evaluación sobre las afectaciones ocurridas, cuyos resultados se presentan en el capítulo V, aparte 4 de este estudio, constituyendo ésta la más seria experiencia de estimación de daños, realizada con el apoyo de los productores.

Debido a que en diversas zonas del país se planteó un problema similar de sequía, el gobierno nacional emitió un decreto presidencial para los estados productores de maíz (Guárico, Anzoátegui, Bolívar y Portuguesa) para un crédito adicional del MAC a través del FCA, orientada a compensar los precios del producto. Para el momento de realización de este informe se desconocía la solución que se dio al problema, es decir, si los créditos fueron suministrados o si el Fondo de Desarrollo Regional (FONDER) aportó los recursos.

Posteriormente en el mes de julio, el MAC solicitó a todas las UEDAS de sus respectivos estados, la preparación de un informe sobre el efecto del Fenómeno El Niño en la agricultura. La información contenida en la mayoría de dichos documentos muestran distorsiones en la información, orien-

tadas a recibir apoyos para el sector. Otras Gobernaciones, coincidentes con las zonas de anomalías climáticas, dimensionaron la afectación y ellas se recogen en la memoria del evento.

La falta de relación interinstitucional en el sector ha sido producto de la debilidad del MAC como coordinador frente a problemas de interés nacional y de la necesidad de establecer un marco de coordinación con las instituciones vigentes para potenciar y apoyar a los productores en actividades que no pueden ser asumidas por éstos. En este campo, resulta aconsejable hacer reuniones que permitían establecer un marco de responsabilidades dentro de las competencias de cada institución para apoyar una política de prevención y de orientación al productor.

Entre las debilidades más destacadas en relación a la planificación para la contingencia se señalan:

- Inexistencia de planes para atender contingencias. Solo existe el Plan Nacional de la Defensa Civil, en el cual el MARN tiene solo un papel para la seguridad alimentaria y los incendios.
- No se conoce, entre las instituciones sectoriales, la organización de la Defensa Civil Nacional ni las formas de inserción interinstitucional en los momentos de los desastres.

### **5.3.3 MANEJO DE RECURSOS PARA ENFRENTAR EL EVENTO**

Como producto de la forma como se enfrentó la situación de sequía y de la activa participación de las gobernaciones, las fuentes de recursos provinieron básicamente de las gobernaciones. En el caso del estado Falcón, se construyeron obras con base en el presupuesto ordinario; y para apoyar a los agricultores fue utilizado el Fondo de Desarrollo Regional con tasas preferenciales para los mismos. En algunos programas, el aporte provino a través de la firma de convenios especiales. La Federación de Ganaderos del Estado participó en la supervisión de programas de suministro alimentario.

En ese mismo estado, a través de PROSALAF (FIDACIARA) se dieron créditos a familias pobres para la construcción de lagunas y suministro de alimento animal.

La debilidad más destacada fue la inexistencia de partidas permanentes para la prevención y los reducidos montos asignados para las emergencias.

### **5.4 POLITICAS PROPUESTAS PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL SECTOR AGRICOLA EN MATERIA DE DESASTRES**

La evaluación de la capacidad institucional durante el evento 1997-98 ha revelado, para el caso del sector agrícola venezo-

lano, la inexistencia de una concepción de prevención. Por otra parte, no se cuenta con un ente o instancia nacional que direcciona las actuaciones ante un evento anunciado ni existen mecanismos formales de coordinación para el caso de ocurrencia de estos eventos.

Dentro de este marco y como producto del trabajo interinstitucional que se llevó a cabo durante este estudio, las distintas instituciones del sector identificaron un conjunto de políticas y desarrollaron algunas propuestas tendientes a incorporar la capacidad preventiva frente a eventos climáticos, y superar las principales debilidades que presenta la institucionalidad sectorial para mejorar la gestión frente a este tipo de eventos.

#### **a) Políticas para el fortalecimiento institucional**

- Institucionalidad del conocimiento.
  - Institucionalizar el papel del FONAIAP en el monitoreo y la detección de amenazas y apoyar su gestión en el VENEHMET.
  - Estructurar y definir un sistema de alerta temprana para el sector agrícola.
- Institucionalidad para la prevención y mitigación de riesgos.
  - Incorporar la política de prevención y mitigación de riesgos en la institucionalidad nacional (planes de la nación) y sectorial (planes de desarrollo sectorial), como base para la sostenibilidad del desarrollo.
  - Establecer un marco legal claro para la prevención y mitigación de riesgos frente a eventos desastrosos.
  - Definir una instancia del Ministerio que coordine toda la materia de prevención de riesgo y atención de desastres naturales y antrópicos.
  - Definir la institucionalidad sectorial para el manejo de desastres y eventos naturales extremos. En esta línea, existe una propuesta preparada por las instituciones que participaron en este estudio, sobre una posible estructura funcional para estos fines:
    - El FONAIAP tendría la responsabilidad, en coordinación con el MARN, del monitoreo y la detección de amenazas de primer, segundo y tercer orden (variables climáticas de interés para el sector y predicciones de zonas de inundaciones y sequías, entre otras), tomando como base la disponibilidad de su red meteorológica y la ya prevista incorporación al sistema VENEHMET que está en proceso de implantación para mejorar la base de pronósticos meteorológicos de nivel nacional. Tendría también la responsabilidad de la alerta inicial dentro del sector agrícola y del seguimiento de las variaciones esperadas durante los eventos, planificaría acciones dentro de su campo de competencia, como



por ejemplo, la realización de estudios sobre el comportamiento histórico climático a nivel de las distintas áreas de producción agrícola y el comportamiento de especies adaptables a situaciones predecibles de acortamiento o alargamiento de los períodos de lluvias o sequía, entre otras posibilidades.

La capacidad de liderar programas de investigación o de difusión con otras instituciones, le da también al FONAIAP la oportunidad de jugar un papel relevante en apoyo al sector agrícola en el mejoramiento de la capacidad de los productores de afrontar las variaciones climáticas. Ello sería una vía para actuar sobre una de las vulnerabilidades fundamentales que presenta el sector relacionada con el predominio de la agricultura de secano y dados los riesgos a los que está sometida la propia agricultura de riego frente a una reducción de las fuentes de agua destinadas a la producción.

— El CIARA, por ser la única institución que mantiene contacto directo con los agricultores, continuaría con su función de prestador de asistencia técnica apoyado en la red que dispone. Esta institución, además de ser el canal para orientar a los productores sobre las acciones a tomar frente a variaciones climáticas, puede cubrir dos funciones adicionales relevantes como son: la difusión de la alerta y la investigación socioeconómica relacionada con este tipo de eventos, entre ellos la estimación de los daños y beneficios generados por los mismos. Igualmente podría mantener un sistema de información permanente sobre el comportamiento de la producción en las diferentes zonas del territorio nacional y por tipo de productor durante este tipo de eventos.

Este registro es relevante para la toma de decisiones nacionales en relación con la afectación de la competitividad nacional, considerando la influencia de este tipo de variaciones sobre la producción y la productividad. Dentro de este marco de responsabilidades, CIARA debería mantener estrecho contacto con FONAIAP para lograr la conexión de la alerta inicial con la difusión de la misma a los productores, asociada a la asistencia técnica orientadora sobre las acciones recomendables a seguir.

— El Viceministerio de Agricultura, como coordinador sectorial, tendría como función central la formulación de políticas de prevención general; promoción de la aplicación de políticas gubernamentales de emergencia y la obtención o canalización de recursos nacionales o internacionales para estos fines, como los precedentes del Fondo de Crédito Agropecuario y los entes multilaterales.

Especial participación podría tener en los estudios de vulnerabilidad, por intermediación de las UEDAS y el FONAIAP, para el establecimiento de prioridades de aten-

ción especial y para la asignación de rubros para las fases de prevención en los momentos esperados de variaciones climáticas o en los de contingencia frente a fenómenos no predeterminados.

— Las UEDAS del Ministerio de Agricultura, en coordinación con las autoridades de las GOBERNACIONES, tendrían entre sus funciones participar en la planificación de las acciones de prevención e ir promoviendo progresivamente políticas para la reducción de vulnerabilidades. En el desarrollo del sector agrícola de cada zona, podrían tener responsabilidades en aspectos como la solución de los problemas de catastro, la promoción de la agricultura de riego y el mantenimiento de la base estadística, que es el soporte para las decisiones de los productores, investigadores y de todas las instituciones sectoriales.

#### ■ Institucionalidad para la contingencia

□ Crear una instancia interna responsable de la contingencia, visualizada dentro de un marco nacional para esos fines.

### b) Políticas para la Planificación y coordinación

#### ■ Planificación del conocimiento

□ Definir e implementar las variables agroclimáticas como base para la planificación y para las alertas en el sector.

□ Establecer vínculos con entes de investigación para profundizar en el conocimiento del Fenómeno El Niño y de su relación con el sector agrícola.

#### ■ Planificación para la prevención

□ Establecer un sistema de información básica que soporte técnicamente a la planificación (cartografía, usos potenciales, etc.) apoyado en todas las instituciones generadoras de la misma.

□ Establecer el sistema de planificación preventiva para prevención y mitigación de riesgos frente a fenómenos naturales y antrópicos.

□ Preparar planes nacionales y regionales para el Fenómeno El Niño.

#### ■ Planificación para la contingencia

□ Preparar metodología y bases para el plan de contingencia del sector agrícola.

□ Vincular el sistema de planes de contingencia con el Plan Nacional de la Defensa Civil.

□ Implantar un sistema de recabación y estimación de daños sectoriales.

#### ■ Planificación para la reconstrucción

□ Institucionalizar la preparación de planes de reconstruc-

ción dentro del sector donde se contemplen los mecanismos de respuesta como apoyo a los productores afectados y a la agricultura.

### **c) Políticas para el manejo de recursos**

- Establecer un porcentaje obligatorio del FIDES para prevención que sea manejado dentro de los programas sectoriales de los entes descentralizados.
- Crear un Fondo Nacional para Atención de Contingencia.

## **5.5 BASES PARA UNA ESTRATEGIA ORIENTADA A LA INTERNALIZACION DE LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES**

Dada la relevancia de iniciar a la brevedad posible actuaciones para promover la incorporación de la prevención y mitigación de riesgos en la política sectorial, se ha planteado una estrategia de acción tendiente a mover desde el corto plazo las palancas que se consideran fundamentales en este proceso, e ir consolidando, con acciones de mediano y largo plazo, la estrategia global.

La Figura VII.5.5-1 (página siguiente) muestra los pasos secuenciales de la estrategia planteada por las instituciones del sector. Según se desprende de la misma, la estrategia contempla dos vertientes de acción: la primera, dentro del propio sector, orientada a objetivos de mas largo plazo como son la internalización de la prevención en las diferentes instituciones relacionadas con los desastres y la creación de bases de soporte (sistemas de información, de investigación, de capacitación y de asistencia técnica). La segunda se orienta a motivar a otros entes nacionales, en cuyas políticas debe insertarse el sector, para lograr la materialización de propuestas que permitan la interrelación entre ellos. Este es el caso del VENEHMET para el sistema de monitoreo y alertas, del Ministerio de Planificación para la internalización de la prevención en los planes de desarrollo; del Ministerio de Relaciones interiores para el logro de recursos permanentes provenientes del FIDES, entre otras.

## **6. GESTIÓN E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR PESQUERO**

### **6.1 INSTITUCIONALIDAD SECTORIAL**

Las actividades del subsector pesquero y acuícola están sujetas al marco constitucional y a la Ley de Pesca vigentes, así como a los decretos, las resoluciones y las providencias administrativas que al efecto dicte el organismo rector del sector agrícola en Venezuela. De conformidad con lo dispuesto en la Constitución Nacional, corresponde al Poder Nacional ejercer la autoridad en materia de

pesca, a través del Ministerio de Producción y Comercio, según lo dispuesto en la Ley Orgánica de la Administración Central, en lo que se refiere específicamente a la competencia del despacho relativo al fomento, desarrollo y protección de la producción agrícola, ganadera y pesquera, respectivamente.

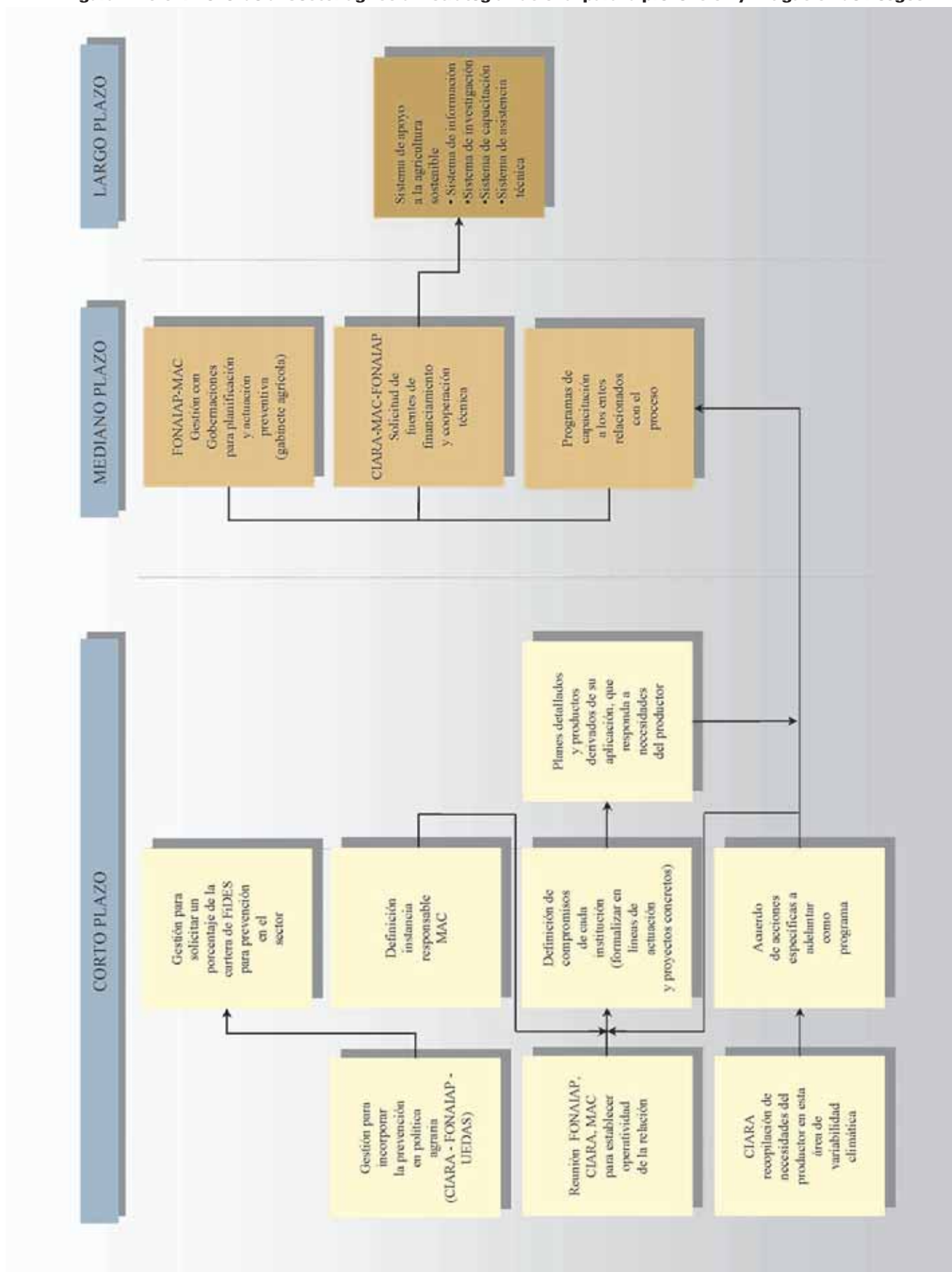
El Ministerio de Producción y Comercio, a través del Viceministerio de Agricultura, representa al Ejecutivo Nacional en su rol de organismo rector de la política en todo lo relativo a la pesca y a la acuicultura, así como de administrador del sub-sector pesquero, para lo cual se cuenta con el Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA), dependiente de ese Despacho, mediante Decreto N° 3.116 del 26-08-1993. El SARPA debe velar para que se ejecute la política pesquera y de acuicultura. Tiene por objeto planificar y dirigir el desarrollo de estas actividades y las conexas, para el aprovechamiento óptimo, racional y sostenible de los recursos hidrobiológicos. Ejerce así mismo las funciones de ordenamiento, administración, conservación, fomento y control de los recursos hidrobiológicos y de las actividades conexas que el ordenamiento jurídico atribuya al Ejecutivo Nacional.

La Ley de Pesca faculta al Ministerio rector, para que autorice o permise todo lo relativo al ejercicio de la pesca, solicite información a los que se dediquen a la captura y/o industrialización de especies de la fauna acuática, establezca prohibiciones, limitaciones y restricciones a la pesca, ya sea por especies, zonas o lugares de la pesquería en el territorio nacional y/o el uso de determinados sistemas e implementos de pesca.

La infraestructura nacional para el desembarque del producto de la pesquería marítima y fluvial, está distribuida a lo largo de la extensa costa marítima y la ribera de los principales ríos que constituyen las aguas fluviales venezolanas y que se dirigen hacia la vertiente marítima del Océano Atlántico. Esta vertiente abarca el 82 % del territorio nacional y recibe las aguas de las cuencas hidrográficas de los ríos: Orinoco, San Juan y Guanipa; así como, de los afluentes de la margen izquierda del río Esequibo: los ríos Cuyuní y Rupununi, entre otros.

El Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA) registra en las regiones oriental, central y occidental de la zona marítima, ciento diecinueve (119) puertos base en los trece (13) estados costeros marítimos y lacustres, bajo la jurisdicción administrativa de veintinueve (29) inspectorías de pesca. Estas últimas, ejercen el control y seguimiento de las operaciones y actividades que, con motivo del desembarco de la captura pesquera, se realizan en su correspondiente área jurisdiccional.

Figura VII.5.5-1 Venezuela. Sector agrícola. Estrategia nacional para la prevención y mitigación de riesgos



## **6.2 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES EN EL SECTOR**

### **6.2.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES**

#### **a) Institucionalidad permanente en el área del Conocimiento**

El sector pesquero no cuenta en su estructura con una instancia orientada al monitoreo de variables climáticas. La información sobre esta área, especialmente las alertas climáticas, se establecen a través del MARN. No existen instancias institucionales que se aboquen a estudiar la correlación entre las variables hidroclimáticas, oceanográficas y la productividad pesquera, ni de aquellas con el comportamiento de la biopesquería marítima. En este sentido, se observa una debilidad en la poca relación que existe entre SARPA y los entes que manejan el conocimiento.

#### **b) Institucionalidad permanente para la prevención**

El SARPA tiene la misión de garantizar el desarrollo sostenible del sector, y en tal sentido es el responsable de diseñar las medidas preventivas para la preservación del recurso, lo que debería ser extensible a eventos oceánicos y climáticos desastrosos como pueden llegar a ser los eventos El Niño.

En materia de investigación y capacitación, generalmente coordina investigaciones en los principales ríos de producción pesquera, con el FONAIAP, la Fundación La Salle y la Universidad de Oriente, pero siempre orientados a la preservación del recurso.

#### **c) Institucionalidad permanente para la contingencia y reconstrucción**

Corresponde al SARPA, en coordinación con el Ministerio de adscripción, la coordinación de todas las actuaciones en situación de crisis. Con base a la información de captura por especie proveniente de las inspectorías pesqueras, se preparan planes de contingencia que contemplan el Decreto de la Veda de la especie afectada para su preservación. Dado que no se conoce la interrelación con las variables hidroclimáticas, estos planes no incorporan acciones de contingencia ante cualquier anomalía de este tipo.

### **6.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION EN MATERIA DE DESASTRES**

#### **a) Planificación permanente en el área de conocimiento**

Existen limitaciones en cuanto al avance del conocimiento meteorológico y en la elaboración de pronósticos climáticos, así como debilidades en cuanto al conocimiento de la relación entre las variaciones hidroclimáticas y su impacto en la productividad del sector, por la ausencia de registros de las mismas. Debido a lo anterior, el sector no realiza planificación en esta materia.

La ausencia de análisis de riesgos sectoriales obedece a la carencia de mecanismos institucionales que fomenten el desarrollo científico en este tipo de relaciones.

Aunque no bajo un programa de carácter permanente, el SARPA desarrolla con centros educativos y de investigación, estudios puntuales frente a la disponibilidad de los recursos, pero sin evaluar la relación con la variabilidad y los cambios introducidos por fenómenos naturales. Es el caso de la investigación que lleva a cabo el Servicio en coordinación con el FONAIAP, la Fundación La Salle y la Universidad de Oriente en los principales ríos de producción pesquera, haciendo énfasis en las fases de evaluación, manejo, extracción y procesamiento del recurso para el aprovechamiento racional del mismo, estudios que están limitados a puntos de observación y no incorporan las interrelaciones con las variables hidroclimáticas.

A esta deficiencia institucional se agrega la baja coordinación entre la institucionalidad sectorial (tanto estatal como el sector productor) y la institucionalidad técnico científica de investigación y monitoreo hidroclimática. Los bajos niveles de coordinación y enlace limitan las posibilidades para avanzar en la planificación y construcción de modelos de información y modelos de interrelación que serían de mucha utilidad para el desarrollo de planes preventivos sectoriales.

Se ha destacado también, la falta de registros dirigidos a los fines de prevención, la inexistencia de modelos de pronóstico, el desconocimiento de las variables que pueden afectar al sector y de la dimensión de su impacto.

De igual manera, el sector pesquero adolece de mecanismos permanentes que le permitan a las autoridades sectoriales disponer de los análisis de vulnerabilidad y riesgo para las principales especies biológicas frente a eventos oceánicos y climáticos de posible ocurrencia. También se carece de análisis de vulnerabilidad de la flota pesquera, de las artes de pesca y de los sectores productivos frente a posibles escenarios de afectación frente a eventos desastrosos.

#### **b) Planificación para la prevención**

La falta de una cultura preventiva reflejada en la ausencia



de memoria institucional sobre las afectaciones en eventos El Niño anteriores, de investigación académica y de políticas preventivas nacionales que lleven a mayores niveles de información y de ilustración acerca de las posibles amenazas climáticas y sus impactos en el sector pesquero, explica que no se cuente en Venezuela con planes preventivos sectoriales.

### **c) Planificación permanente para la contingencia y la reconstrucción**

La planificación se realiza en base a la situación de crisis observada en el comportamiento del recurso y solo se considera la variación de la captura por especie para el decreto de la veda de la especie afectada. Estos planes también consideran acciones sobre posibles medidas para mejorar la infraestructura de apoyo a la pesca artesanal.

## **6.2.3 MANEJO DE RECURSOS PERMANENTES PARA LOS DESASTRES**

Para el manejo de impactos por amenazas hidroclimáticas o de otro género, el sector no ha institucionalizado fuentes ni mecanismos ágiles para el acceso a recursos. Las oportunidades de financiamiento que tiene el sector a través del Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario y el Fondo de Crédito Agropecuario están orientadas a la adquisición y mejora de equipos, embarcaciones, introducción de reproductores, recursos hidrobiológicos para el aseguramiento y conservación de recursos, adquisición de materia prima y capacitación de las comunidades pesqueras. El sector no dispone de fuentes de recursos especiales para situaciones de contingencia.

## **6.3 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PARA LA MITIGACION Y ATENCION DEL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

### **6.3.1 INSTITUCIONALIDAD DURANTE EL EVENTO**

#### **a) Institucionalidad para el conocimiento y manejo hidrometeorológico**

Durante 1997-98, el manejo de la información hidrometeorológica se llevó a cabo en los organismos que tienen competencia en la materia.

Para el manejo de las variables oceanográficas no se establecieron programas conjuntos de las instituciones correspondientes para evaluar la influencia que pudieran tener las variaciones de éstas sobre la producción o comportamiento de la biomasa.

#### **b) Institucionalidad para prevención, contingencia y rehabilitación.**

Dado que el sector no identificó El Niño como una amenaza natural que podría causar impactos negativos en el sector, no se activó ninguna institucionalidad para su atención. En tal caso, correspondía a SARPA manejar el evento dentro del marco de sus atribuciones. Las acciones que se llevaron a cabo fueron las normales de las propias instituciones sectoriales, dentro del esquema institucional vigente.

### **6.3.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PARA EL EVENTO**

#### **a) Planificación y coordinación para el conocimiento del fenómeno y sus efectos**

SARPA conoció de la presencia de El Niño a través de Internet y del ciclo de charlas que sobre el fenómeno dictara el MARN. Una vez recibida la información, SARPA alertó a las inspectorías pesqueras, para que las mismas estuvieran atentas a las variaciones significativas que se pudieran presentar en la captura.

De los análisis realizados durante el estudio se han identificado varias vulnerabilidades relacionadas con la capacidad de planificación y monitoreo, a saber:

- No se cuenta con información básica ni capacidad para hacer pronósticos dentro del sector
- No se conocen todas las variables hidroclimáticas que pueden afectar al sector y cual puede ser su impacto.
- No se cuenta con análisis de riesgos.

#### **b) Planificación para la prevención del fenómeno**

El sector no elaboró planes de prevención para el sector. Sin embargo, se han señalado entre las debilidades para cubrir esta función, la inexistencia de sistemas de planificación preventiva, y por consiguiente, de planes para ello, así como la falta de recursos humanos capacitados para esos fines.

#### **c) Planificación y gestión de la contingencia**

Dado que no se conoce como pueden afectar las variaciones hidroclimáticas y oceanográficas al desempeño del sector y en virtud de que las afectaciones sobre la producción, especie y biomasa no se identifican en el momento del evento sino en la captura del año siguiente, no se prepararon planes de contingencia para el manejo del evento 1997-98.

Entre las principales debilidades para cubrir estas actividades se citan:

- Carencia de planificación para emergencia.
- Falta de recursos humanos y financieros.

#### **6.4 POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD Y LA GESTION SECTORIAL**

En las discusiones interinstitucionales durante la ejecución del estudio, las instituciones vinculadas al sector propusieron diversas políticas orientadas a mejorar las debilidades identificadas.

El marco que sirvió de base a la formulación de las líneas de política que aquí se presentan fue la situación de desconocimiento de la relación entre el evento El Niño y los cambios en el hábitat pesquero, debido fundamentalmente a la ausencia de registros históricos, lo que no ha permitido establecer posibles cambios en la disponibilidad del recurso biológico que pudiesen estar vinculados a eventos de la naturaleza. Es posible que la ocurrencia de eventos extremos en todo el continente, como fue el caso de los Fenómenos El Niño 1972 y 1982-83, puedan haber afectado al sector. En otros países de la región, el Fenómeno El Niño ha traído consigo cambios en la temperatura y en la salinidad de las aguas oceánicas generando cambios transitorios pero severos en el comportamiento de los recursos. De igual manera se desconocen los impactos que el cambio climático mundial puede estar generando en la sostenibilidad de los recursos en las zonas costeras del país, lo que obligaría a estar permanentemente vinculado a líneas de investigación que se orienten al conocimiento de esas conexiones.

En función de lo anterior, las principales políticas para el sector se asocian a mejorar la capacidad del sector del conocimiento, entre otras de relevancia para el funcionamiento del mismo bajo este tipo de impactos.

##### **6.4.1 POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD**

###### **a) Institucionalidad del conocimiento**

- Generar mecanismos institucionales permanentes para la realización de análisis de riesgos.
- Establecer mecanismos permanentes de coordinación institucional con los entes del conocimiento generadores de información requerida.
- Cooperar con el proyecto VENEHMET para lograr

la inserción del sector pesquero en la data producida por las instituciones.

###### **b) Institucionalidad para la prevención**

- Incorporar la prevención de riesgos en los marcos normativos que se apliquen en el sector.
- Establecer mecanismos para la coordinación interinstitucional permanente para la ejecución de los planes.

###### **c) Institucionalidad para la contingencia**

- Institucionalizar la concepción de contingencias en la gestión.
- Reforzar los mecanismos de coordinación entre las inspectorías pesqueras y el SARPA.

##### **6.4.2 POLITICAS PARA MEJORAR LA PLANIFICACION**

###### **a) Planificación del conocimiento**

- Planificar sectorialmente las necesidades de investigación relacionadas con los riesgos.
- Dentro del proyecto VENEHMET, identificar conjuntamente con las instituciones participantes, la influencia de las variables hidrológicas sobre los recursos pesqueros y sobre el sector, así como los aspectos de la información que agreguen valor para el mismo.
- Coordinar y planificar, en las autoridades sectoriales y las entidades de investigación y monitoreo oceano-atmosférico, la puesta en marcha del seguimiento a variables climáticas y la producción de alertas.

###### **b) Planificación para la prevención**

- Identificar, ordenar y priorizar estudios climáticos y de su relación con los recursos hidrobiológicos.
- Incorporar el análisis de riesgos, especialmente los relacionados con cambios climáticos y fenómenos climáticos extremos como El Niño, en la planificación, organización y dirección de la institucionalidad sectorial y en sus políticas, planes, programas y acciones.

- Establecer un banco de datos históricos y permanentes y un sistema de información de apoyo a la prevención.

###### **c) Planificación para la contingencia**

- Establecer la preparación de planes para los diversos desastres que se presentan en el sector.

- Mantener registros históricos con miras a detectar anomalías y para la prevención de eventos de esta naturaleza.

### 6.4.3 POLITICAS PARA EL MANEJO DE RECURSOS

- Crear mecanismos permanentes de financiamiento para la ejecución de planes de prevención.
- Desarrollar mecanismos institucionales y legales que permitan financiar las acciones de contingencia, con mecanismos expeditos para las situaciones de crisis.

## 7. GESTION E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR DE LOS INCENDIOS FORESTALES PARA EL MANEJO DE DESASTRES

### 7.1 ANTECEDENTES Y MARCO NACIONAL PARA LA GESTION DE INCENDIOS

Venezuela fue uno de los primeros países en América Latina en desarrollar una institucionalidad para la preservación del medio ambiente<sup>1</sup> con marcos regulatorios avanzados y organismos públicos encabezados por un Ministerio Sectorial.

El año 1976 fue especialmente significativo en la política ambiental en Venezuela debido a que fue promulgada la Ley Orgánica de la Administración Central (28-96-76) a través de la cual se creó el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como un órgano planificador y ejecutor de las actividades del Estado venezolano en materia de aprovechamiento, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente para garantizar el uso racional de sus recursos y fomentar la calidad de vida de los habitantes del país. Otro hito importante fue la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente el 07-06-79. La Ley de creación del MARNR fue modificada el año 1999, cuando este ministerio pasa a denominarse MARN para comprender todos los recursos incluyendo los no renovables.

Desde el momento de la creación del MARNR y décadas siguientes, se realizaron avances importantes en el ordenamiento del territorio, la adopción de la evaluación ambiental, la definición y ampliación de áreas protegidas, la definición de normas técnicas modernas, la percepción del tema ambiental en los sectores públicos y privados, que representan hechos sobresaliente en la política ambiental del país.

Con la conformación del Ministerio, se institucionalizó la lucha contra los incendios forestales por considerárseles como una prioridad dentro de los programas básicos, y se desarrollaron marcos normativos específicos y una estructura institucional que abarcaba los niveles nacional, regional y local.

## 7.2 INSTITUCIONALIDAD Y GESTION PERMANENTE PARA LA PREVENCION DE LOS INCENDIOS FORESTALES

### 7.2.1 INSTITUCIONALIDAD PERMANENTE

Las actividades del sector medio ambiente Incendio están sujetas a la Ley Orgánica del Ambiente y a la Ley Orgánica de la Administración Central.

#### a) Conocimiento climático hidrometeorológico

El sector medio ambiente Incendio, no tiene una institucionalidad propia para recopilar la información climática que se relaciona directamente con los incendios. Ese tipo de información, según se ha mencionado antes, es generada por la Dirección de Hidrometeorología del MARN, quien tiene la responsabilidad de informar sobre las amenazas o alertas climatológicas a las instituciones especializadas. Permanentemente el MARN emite pronósticos relacionados con riesgos de incendios durante la temporada de sequía. Cuando se produce una alerta de la Dirección de Meteorología e Hidrología, se inicia una cadena por instancias del propio ministerio y luego fuera de él, las cuales se señalan más adelante. Esa Dirección informa a la Dirección General de Vigilancia y Control sobre la situación y ésta a la Dirección de Incendios. Los canales institucionales de la alerta son ahora las Regiones del MARN, las cuales transmiten la información a los Consejos Regionales de Prevención y Extinción de Incendios Forestales, donde se programan las acciones inmediatas, coordinadas con organizaciones voluntarias ambientales y con los Comités Municipales de Prevención y Extinción.

Además de esta Dirección del MARN, dentro del sector existen otras empresas que, dada la importancia de esa actividad en el estado de las cuencas abastecedoras de la energía hidroeléctrica, cuentan con fuentes de información propia como es el caso de EDELCA, quien dispone, para el área de la región Guayana, al sur del país, de un centro de control de incendios forestales que recibe información permanente de la Dirección de Hidrometeorología y del Centro de Pronósticos de la misma empresa. Igual sucede con CADAFE y sus unidades de registro en la cuenca de los ríos Uribante-Caparo

#### b) Prevención de incendios

En cuanto a prevención y reducción de riesgos en general, el sector cuenta con una normativa extensa contemplada en la Ley Orgánica del Ambiente, Decreto 1221, Ley Penal del Ambiente y en la Ley Forestal de Suelos y Agua; el problema radica en que en la práctica la parte sancionatoria no se cumple. La legislación vigente sobre incendios forestales se encuentra dispersa en la Ley Forestal de Suelos y Aguas y su

<sup>1</sup> Hasta hace unos años Venezuela contaba con la mayor cantidad de áreas protegidas (cerca del 75% estaban bajo alguna figura legal de protección).

reglamento, en la Ley de Protección a la Fauna Silvestre, en Decretos Presidenciales y en otras leyes. Sin embargo, no existe una Ley de Incendios Forestales que compendie y amplíe las disposiciones legales vigentes en ese conjunto de pronunciamientos jurídicos y legales. Por otra parte, los coordinadores y el personal de dirección y combate de incendios forestales cuentan con pocas normas escritas de carácter técnico que les guíen para el desempeño de sus funciones.

La organización nacional con relación a los incendios es liderada por el MARN a través de la Dirección de Prevención y Extinción de Incendios Forestales adscrita a la Dirección General Sectorial de Vigilancia y Control Ambiental de ese mismo ministerio. Esta dirección lidera los esfuerzos de promoción, concertación y coordinación para la prevención y extinción de incendios forestales y comparte responsabilidades con otros entes oficiales y particulares comprometidos o vinculados con esta problemática ambiental. Adicionalmente, el MARN cuenta con otras Direcciones que participan en este tipo de actividad como son: la Dirección de Hidrología y Meteorología de la Dirección General Sectorial de Investigación Ambiental; Servicio Autónomo de Conservación de Suelos y Cuencas Hidrográficas; la Dirección General Sectorial de Información Ambiental; el Servicio Forestal Venezolano (SERFOVEN) y la Dirección General Sectorial de Educación Ambiental y Participación Comunitaria. Este ministerio funciona territorialmente mediante 23 regiones administrativas, cada una correspondiente a las dependencias político-administrativas en que se divide el país. Como organismos de adscripción están: el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) y la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE)

Existe también la Fundación para la Protección contra Incendios Forestales (FUNDAI), creada mediante Decreto N° 191 de fecha 13-7-79, la cual tiene como función participar y colaborar con el MARN en la prevención, detección y combate de incendios forestales, de manera que las actividades relacionadas con esta materia puedan desarrollarse con la mayor prontitud y eficiencia mediante la recepción y centralización de fondos provenientes tanto del sector oficial como del privado. El patrimonio de la Fundación está integrado, de acuerdo al decreto para su creación, por aportes anuales asignados por el Ejecutivo Nacional en los presupuestos de gastos de varios ministerios (MRI; MAC, hoy Viceministerio de Agricultura y Cría dependiente del MPC; MOP, hoy Ministerio de Infraestructura; MARN; INPARQUES, empresas del estado; CONARE; CADAFE; Gobernaciones y Corporaciones Regionales de Desarrollo).

A nivel externo al MARN, se ha establecido el Consejo Na-

cional de Prevención y Extinción de Incendios Forestales como un órgano asesor, coordinador y de consulta de conformidad con lo establecido en la Ley Forestal de Suelos y Aguas y su reglamento, cuyos efectos regionales los ejecuta a través de los Consejos Regionales de Prevención y Extinción de Incendios Forestales, los cuales son presididos por el Gobernador de Estado e integrados por instituciones como el MI, MPC, FAC, DC, MARN, ME, organizaciones campesinas y cuerpos de bomberos, entre otras<sup>2</sup>.

Los comités regionales desarrollan medidas preventivas tendientes a neutralizar las causas de los incendios a través de programas de extensión ambiental, emisión de mensajes radiales, televisivos e impresos y acciones de intervención física como reforestaciones, construcción de cortafuegos, entre otras. Adicionalmente se coordinan y realizan programas de formación y adiestramiento de personal a nivel interinstitucional y con la sociedad civil organizada.

Los Comités Municipales de Prevención y Extinción de Incendios Forestales surgen con el fin de fortalecer las estructuras administrativas y el poder de decisión local y se fundamentan operativamente en los grupos voluntarios y ligas contra incendios forestales que constituyen los recursos humanos para las labores de extinción de incendios en cada entidad federal en coordinación con los miembros de las Fuerzas Armadas, los bomberos forestales, la policía y otras instituciones.

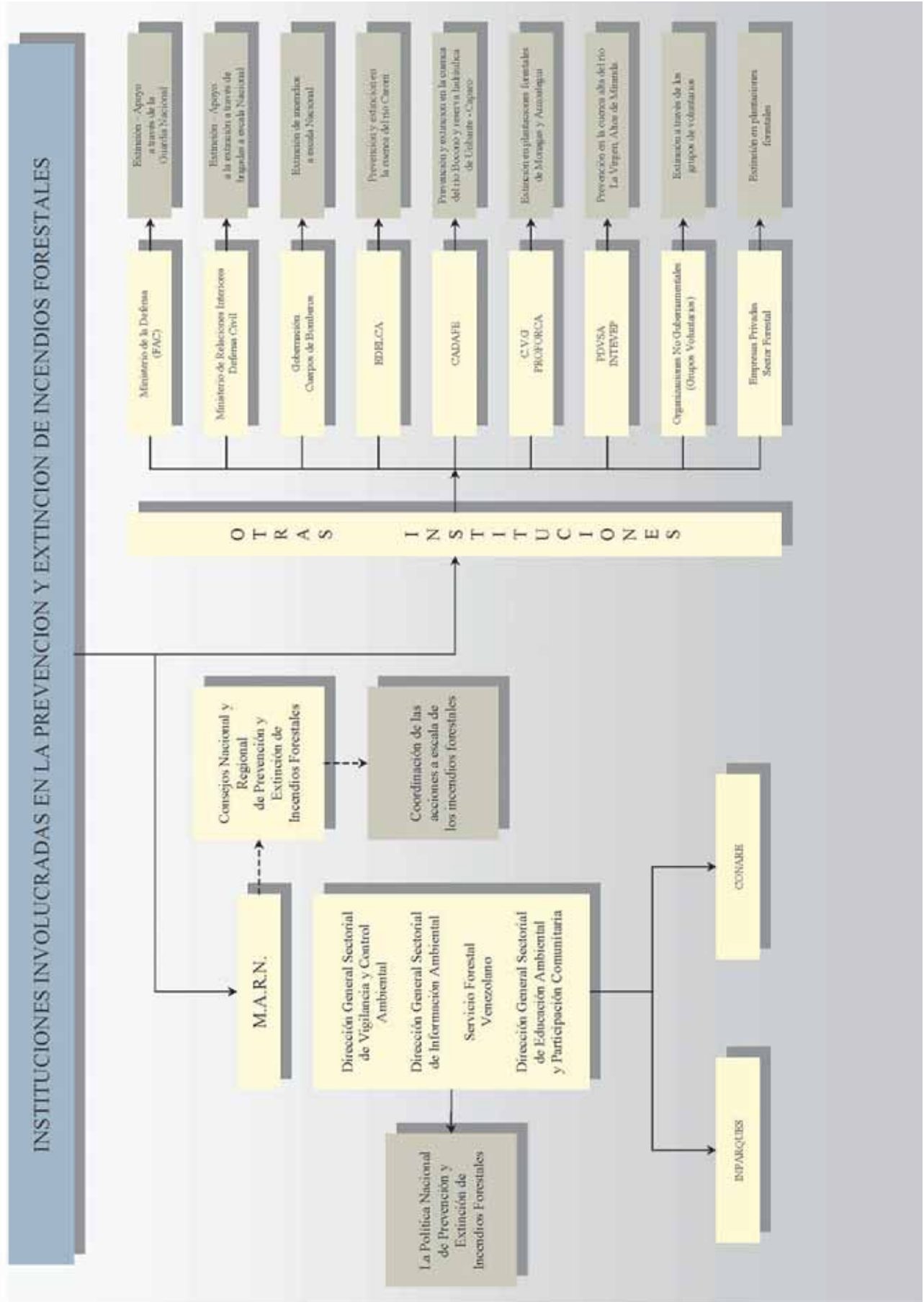
Algunas empresas sectoriales desarrollan el control y la prevención de incendios debido a la relevancia que esta actividad tiene para el mantenimiento de sus operaciones, entre ellas, de hidroelectricidad y de explotaciones forestales. Las empresas hidroeléctricas, para el mantenimiento de las cuencas, desarrollan este tipo de actividades, como es el caso de EDELCA, la cual dispone de: brigadas contra incendios consideradas entre las mejores del país; casetas de detección de incendios, multiplicadores, bomberos forestales tanto de personal fijo como de la comunidad, unidades móviles. Otra empresa, CADAFE, para el aprovechamiento de las fuentes hidroeléctricas de los ríos Uribante-Caparo, también desarrolla este tipo de programas de control de incendios, lo mismo que INTEVEP (PDVSA), este último en la cuenca alta del Río La Virgen en los Altos del Estado Miranda. Empresas como PROFORCA (Productos Forestales, C.A), disponen también de una excelente brigada forestal. CONARE (Compañía Nacional de Reforestación), cuenta también con brigadas para el control de incendios, pero han tenido un deterioro en sus acciones en los últimos años.

La Figura VII.7.2-1 y el Cuadro VII.7.2-1 muestran la organización nacional para la prevención y extinción de incendios.

2 A partir de la Ley de Descentralización promulgada en el año de 1989 - Ley Orgánica de Transferencias de los Poderes Públicos Centrales - se han ido transfiriendo funciones a las administraciones territoriales, incluidas las relacionadas en el campo de la prevención de incendios forestales. No obstante, en este proceso se ha perdido experiencias y mecanismos que habían demostrado en el pasado su eficacia.



Figura VII.7-2-1 Venezuela. Red de instituciones nacionales vinculadas a la prevención y extinción de los incendios



Fuente: Dirección de Prevención y Extinción de Incendios. MARN

**Cuadro VII.7-2-1 Venezuela. Funciones de las instituciones vinculadas a la prevención y extinción de los incendios**

Institución	Función
<b><i>Instituciones de alcance nacional o regional</i></b>	
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales	Política nacional de prevención y extinción de incendios
INPARQUES	Prevención y extinción de incendios en parques nacionales y monumentos naturales
CONARE	Extinción de incendios en sus plantaciones comerciales
Consejos Nacional y Regional de prevención y extinción de incendios forestales	Coordinación de las acciones a escala de los incendios forestales
Ministerio de la Defensa (FAC)	Extinción. Apoyo a través de la guardia Ambiental
Ministerio de Relaciones Interiores. Defensa Civil	Extinción. Apoyo a la extinción a través de brigadas a escala nacional
Gobernación-Cuerpos de bomberos	Extinción de incendios a escala nacional
<b><i>Instituciones sectoriales</i></b>	
EDELCA	Prevención y extinción en la cuenca del río Caroní
CADAFE	Prevención y extinción en la cuenca alta del río Boconó y la reserva hidráulica Uribante-Caparo
CVG- PROFORCA	Extinción en sus plantaciones forestales de Monagas y Anzoategui
PDVSA-INTEVEP	Prevención en la cuenca alta del río La Virgen; altos de Miranda
<b><i>Otras instituciones</i></b>	
Organizaciones no gubernamentales (Grupos voluntarios)	Extinción a través de los grupos voluntarios
Empresas privadas sector forestal	Extinción en plantaciones forestales

Fuente: Dirección de Prevención y Extinción de Incendios. MARN

La política de incendios forestales establece que las áreas naturales protegidas denominadas Areas Bajo Régimen de Administración Especial, ABRAE, son de atención prioritaria. Cada una de estas zonas está determinada y en total cubren una superficie aproximada de 62.573.156 hectáreas, lo cual representa el 68,36% de la superficie venezolana (916.455 km<sup>2</sup>).

Entre las ABRAE se encuentran parques nacionales, monumentos naturales, reservas forestales, lotes boscosos, zonas de aprovechamiento agrícola especial, áreas rurales de desarrollo integral, reservas hidráulicas, zonas protectoras (urbanas, de cuencas hidrográficas, etc.) reservas y refugios de fauna silvestre, reservas de la biósfera, áreas críticas con prioridad de tratamiento y áreas boscosas bajo protección y otros. El control de los incendios forestales se realiza asignándoles prioridad a estas áreas y dentro de ellas a los espacios que manifiestan mayor susceptibilidad a los incendios y alta propensión a la afectación de los recursos naturales renovables.

El MARN, a los fines de lograr una mayor eficiencia para enfrentar este conflicto ambiental, ha iniciado un proceso para la transferencia del Programa de Prevención y Extinción de Incendios Forestales a las Gobernaciones de Estado, sobre la base de lo establecido en la Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público y de la Ley Orgánica de Régimen

Municipal, la cual abrió las posibilidades para la participación de los gobiernos estatales y municipales en los diversos sectores de la actividad gubernamental. Sin embargo, ese proceso se ha enfrentado a la amplitud de las áreas que deben ser sometidas a atención para el control de los incendios y la magnitud de los recursos que se requieren para ello.

Una fortaleza a nivel de la visión preventiva nacional es la incorporación, desde 1974, de la enseñanza conservacionista en los programas educacionales, entre ellos la temática de los incendios, en lo cual participa el MARN.

### **c) Manejo de las Emergencias**

El marco normativo general para la contingencia y atención de desastres en el país está contenido en la Ley Nacional de Defensa Civil. Sin embargo, para las emergencias relacionadas con incendios, el sector se apoya fundamentalmente en los Consejos Regionales que están constituidos principalmente por la Guardia Nacional y las Organizaciones Voluntarias, así como por el conjunto de instituciones antes señaladas. Hasta el presente, el Consejo Nacional previsto en la organización nacional para la prevención y extinción de incendios no ha funcionado.

Para la detección y control de incendios, la policía forestal, que en Venezuela está primordialmente en manos de la Guardia Nacional, debe ejecutar planes especiales de vigilancia en

aquellas áreas señaladas por el MARN prioritarias por su importancia y por la alta peligrosidad de incendios que en ellas prevalece durante la estación seca. En esta fase del proceso de los incendios (la detección), la institucionalidad actual muestra una serie de debilidades que se reflejan en una insuficiente infraestructura para los reportes de incendios. En fecha reciente solo se reportan las situaciones para algunos Parques Nacionales (Avila, Canaima), explotaciones forestales de CVG-PROFORCA asociadas a sus plantaciones de pino, y plantaciones privadas.

Para el manejo de emergencia, el sector cuenta con 24 brigadas a escala nacional adscritas al MARN, las cuales trabajan conjuntamente con los cuerpos de bombero regionales y los grupos voluntarios bajo la coordinación de Defensa Civil. Para estas funciones se nota una debilidad en el sector dada la escasez de dotación de estas brigadas.

Para el sur del país, en lo que corresponde a EDELCA, ésta dispone de casetas de detección de incendios, multiplicadores, bomberos forestales tanto de personal fijo como de la comunidad y unidades móviles. La atención de incendios se lleva a cabo en coordinación con la Guardia Nacional y Defensa Civil del estado Bolívar y desde 1981 EDELCA hace el seguimiento y cuenta con registros de los incendios producidos en su jurisdicción

## **7.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE EN MATERIA DE INCENDIOS**

### **a) Planificación del conocimiento**

Desde el punto de vista de la información requerida como base para la planificación de los incendios, la Dirección General Sectorial de Vigilancia y Control Ambiental carece de estudios que permitan establecer una correlación entre los incendios forestales, el retraso en la entrada del período de las lluvias y el Fenómeno El Niño. Ello es así, tanto en los entes del conocimiento como en los del propio sector, cada uno en el ámbito de sus responsabilidades. En este sentido también se ha identificado una debilidad en el sector para la elaboración de pronósticos por la carencia de modelos causales representativos y de la información necesaria para la planificación permanente en esta materia.

El sector tiene estudios sobre análisis de susceptibilidad y riesgos con mapas por grado de susceptibilidad según tipo de vegetación, grado de intervención y frecuencia de incendios, trabajo adelantado directamente por los Consejos Regionales de Manejo de Incendios Forestales y a través de los Circuitos Integrales de Vigilancia y Control Ambiental; sin embargo estos son limitados, parciales para algunas áreas bajo régimen especial ABRAE, y no tienen cobertura nacional. En la actualidad en pocos Estados se dispone efectivamente del conocimiento de zonas de riesgo.

A nivel de las Direcciones de Región, éstas cuentan con una identificación de áreas críticas con circuitos integrales de Vigilancia y Control.

El registro de los incendios, en el caso del MARN, parte de los Jefes de Area, los cuales remiten la información a los Direcciones de Región y éstos al nivel central. Estos incluyen el número, la superficie afectada, las causas de su generación, el tipo de vegetación afectada, días de incidencia, hora, daños en ABRAE. Se dispone de planillas de registro que incluyen una sección de daños a bienes, infraestructuras, cultivos y semovientes sin valoración económica.

Sin embargo, los datos recabados anualmente por el nivel central tienen problemas. La información disponible para 1998 apenas se corresponde con el 56% de los estados, ya que varios de ellos no remitieron los datos de su jurisdicción.

### **b) Planificación para prevención y mitigación de riesgos**

La gestión preventiva de los incendios se trabaja en Venezuela a través de un conjunto de programas que se han institucionalizado desde 1976, a saber:

- Diagnóstico de la situación e investigación de la problemática de incendios forestales, con el objeto de suministrar información básica y criterios técnicos sobre las causas y efectos de los incendios forestales (mapas de vegetación y de incendios, aspectos socio-económicos de los incendios para orientar la prevención; ocurrencia de incendios y sus causales). Estos programas no han tenido sostenibilidad en el tiempo y han venido decayendo en cuanto a avances en esta dirección.
- Determinación de áreas prioritarias.
- Construcción de infraestructuras para el control de los incendios forestales.
- Elaboración, ejecución y coordinación de los planes operacionales de control de incendios forestales.
- Capacitación de personal para el control de incendios.
- Revisión y ampliación de la normativa técnica y legal en materia de incendios forestales.

De lo anterior se desprende que el MARN cuenta con toda una base preventiva planificada de las actuaciones que constituyen su columna vertebral. Sin embargo, el empuje inicial que tuvieron estos programas se ha ido perdiendo con el tiempo, por lo que en realidad estos no cuentan actualmente con recursos para su ejecución.

En lo que respecta a los planes, está institucionalizada la preparación del plan operativo nacional y de planes operativos regionales, éstos últimos con instructivos, procedimientos, estándares y alertas sobre contingencias, además de manua-

les técnicos; sin embargo, ha sido particularmente difícil en Venezuela implementar planes de control de incendios forestales, debido especialmente a la débil coordinación del MARN con los diversos organismos involucrados en el problema y a la ausencia de una sola organización que visualice todas las actividades que un control eficiente de incendios forestales requiere, ya que el Consejo Nacional para esos fines nunca se ha reunido.. También ha habido problemas en la clara definición de objetivos. El sector no cuenta con planes de prevención, las acciones en este sentido responden a planes aislados de algunas empresas como las hidroeléctricas que, para cumplir con su misión, deben proteger las cuencas de los ríos que alimentan las plantas generadoras, pero que no están enmarcados en un plan estratégico para el sector.

### **c) Planificación para la contingencia**

Con relación a la planificación contingente en materia de incendios forestales, se han elaborado en algunos momentos y para algunas regiones, planes regionales operativos y planes específicos para períodos de mayor riesgo. La coordinación para atender la emergencia depende de los organismos que integran la operación y de la colaboración que presten los organismos participantes, y su éxito depende de la realidad de cada estado. En este sentido se observa que la planificación, en aquellos estados que la hacen, es a grandes rasgos y no hay coordinación entre ellos.

En la actualidad no existen planes nacionales comprensivos de las contingencias en materia de incendios y las acciones a escala nacional se concentran en las preestablecidas en los planes operativos y en las campañas de concientización ciudadana, esfuerzos que han venido disminuyendo considerablemente en los últimos años dada la escasez de recursos financieros de las instituciones competentes.

En el área de influencia de EDELCA, se han adelantado programas para la conformación de brigadas comunitarias (indígenas) para la alerta, prevención y combate de incendios, así como para la dotación de equipos de comunicaciones y de manejo de emergencias.

### **7.2.3 INSTITUCIONALIZACION DE RECURSOS PERMANENTES PARA LA PREVENCION, CONTINGENCIA Y RECONSTRUCCION**

No se contemplan recursos financieros para esta actividad, los recursos provienen de los presupuestos ordinarios de las instituciones y dependiendo de la magnitud de la contingencia se asignan recursos especiales a través del Ejecutivo Nacional, principalmente a Defensa Civil y a los Cuerpos de Bomberos regionales. FUNDAI, que había sido creada para apoyar en la flexibilización y en la recepción de aportes por muchas instituciones, no ha podido cumplir cabalmente su papel y actualmente se plan-

tea su adscripción a la Defensa Civil o a otra institución distinta del MARN.

## **7.3 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PARA LA MITIGACION Y ATENCION DEL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

### **7.3.1 INSTITUCIONALIDAD PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

#### **a) Conocimiento**

El manejo de la información hidrometeorológica durante los años 1997-98, estuvo a cargo de los organismos que tienen competencia en la materia. La institución que dio a conocer la posible presencia del Fenómeno El Niño y comunicó a las demás instancias del Ministerio los avances de su actuación fue la Dirección de Meteorología e Hidrología del MARN. Este ministerio, alertado por la OMM de que desde abril de 1997 se desarrollaba un evento El Niño de gran intensidad, comparable en magnitud y extensión al episodio de 1982-83 (el más fuerte del siglo hasta ese momento), informó a La Dirección de Prevención y Extinción de Incendios Forestales, quien instruyó a las Dependencias Regionales de ese ministerio para que tomaran medidas adicionales de prevención y extinción, especialmente a aquellas áreas bajo régimen de administración especial y plantaciones forestales.

Se ha señalado como un avance en ese lapso, los esfuerzos que hizo el MARN para evaluar si había existido con anterioridad una correlación entre eventos Niños e incremento de incendios.

#### **b) Prevención del evento**

A pesar del conocimiento de la presencia mundial de El Niño, al igual de lo que sucedió en algunos otros sectores, el de incendios no asumió el año 1997-98 como de sucesos relacionados con el evento El Niño, por lo que no hubo una acción especial para su prevención y para la preparación contingente. De hecho, apenas destacan las labores particulares de los grupos de voluntarios en la extinción de incendios forestales en los estados Aragua y Carabobo, y las relevantes realizadas en la frontera brasileña para prevenir incendios en el territorio venezolano y para apoyar al vecino país en el control de incendios extraordinarios que se produjeron en ese territorio, las cuales fueron llevadas a cabo como acciones contingentes frente a los hechos.

#### **c) Atención de las emergencias**

Debido a la escasa o inexistente coordinación nacional en materia de incendios forestales, algunos sectores afectados por esta problemática actuaron independientemente,



en forma autónoma y con sus recursos ordinarios para el control de los mismos.

Una de las instituciones que tuvo fuerte actividad fue la Defensa Civil en el caso del incendio brasilero y con actuaciones en el estado Bolívar. Para ese evento, en conocimiento de la situación a través de una solicitud de apoyo del Ministerio de Fronteras venezolano, la Dirección Nacional de Defensa Civil activó la actuación de la Defensa Civil en el estado Bolívar, a los fines de hacer un seguimiento de los acontecimientos y evitar la propagación en el frente venezolano. Varias instituciones participaron tanto en el seguimiento nacional como en el apoyo directo al combate del incendio en el Estado de Roraima, formando parte de los equipos nacionales o regionales que se crearon para la atención de esta situación, a saber: Ministerio de la Defensa (apoyos logísticos y de personal); MARN y FUNDAI (apoyos técnicos de monitoreo, logística y control de incendios; informe de daños); EDELCA (apoyos logísticos); Gobernación del estado Bolívar a través de la Dirección Regional de Defensa Civil (elaboración y ejecución de plan de apoyo, coordinación de actividades, apoyo logístico); MRI a través de la Dirección Nacional de Defensa Civil (coordinación interinstitucional a nivel nacional; envío de unidad Nacional de Desplazamiento al estado Bolívar; adquisición de equipos y materiales de apoyo; activación de plan de contingencia de incendios forestales; coordinación con autoridades brasileras); MRE (apoyo logístico y de coordinación en el territorio brasilero); Ministerio para Asuntos Fronterizos (coordinación entre gobernaciones y alcaldías involucradas, coordinación con MRE; coordinación con MRI para canalización de ayudas). Para la actuación se establecieron tres campamentos de operaciones en Santa Elena de Uairén y en la comunidad brasilera de Bananal, con instalación de comunicaciones vía radio teléfono y unidades de transporte, así como los equipos de combate adquiridos por la Dirección Nacional. Se actuó en unas 6.000 has del lado brasilero y en 200 has del lado venezolano.

El hecho de que no se hayan magnificado en Venezuela más situaciones relacionadas con los incendios, podría tener dos vertientes de explicación. La primera de ellas está relacionada con las debilidades que en la actualidad muestra el sistema de instituciones nacionales que participan en la prevención y combate de los incendios, fundamentalmente el poco apoyo político al tema de los incendios y los problemas de detección señalados para la institucionalidad permanente, lo que se refleja en actuaciones no planificadas, problemas de recolección de información, marcos legales poco claros, e institucionalidad no acorde con las necesidades. Lo anterior explicaría la debilidad que hubo durante el estudio para tener una visión general nacional sobre la problemática de los incendios.

La otra vertiente podría relacionarse con la capacidad que se ha venido desarrollado en el país para controlar situaciones normales de incendios, en cuya extinción participan diversas instituciones a nivel descentralizado y nacional. Se cuenta con una institucionalidad con alta tradición y experiencia en los incendios forestales (debilitada por falta de apoyos) y la imbricación de unidades dentro del MARN con participación en la temática desde distintos ángulos.

Se ha señalado como otra fortaleza del sector el contar con circuitos integrales de vigilancia y control ambiental, instrumento cartográfico metodológico que permite programar los recorridos preventivos para apoyar las labores de vigilancia y control ambiental.

### **7.3.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PARA EL EVENTO**

#### **a) Conocimiento y prevención**

Las actividades que se llevaron a cabo durante el evento no se insertaron en una acción planificada de prevención frente a este fenómeno ni se hizo un esfuerzo particular en la gestión normal de los entes que conforman la institucionalidad sectorial. Solamente se conoce de las actuaciones que adelantó el MARN para analizar la posible incidencia de este fenómeno hidroclimático sobre la generación y propagación de incendios, tomando como base una serie histórica de los registros climáticos, pero que no tuvieron repercusiones sobre las actuaciones de las instituciones. Para llevar a cabo esa única actividad relacionada con el evento El Niño, y para una posible consideración del mismo con visión preventiva, se identificaron limitaciones como las siguientes:

- ❑ No se ha incorporado el manejo de riesgos dentro de la visión institucional.
- ❑ No se ha diseñado ni existe un sistema estadístico a nivel nacional que permita estudiar la ocurrencia, frecuencia, localización, magnitud, efectos y otras características de los incendios forestales. Tampoco se han llevado a cabo estudios de ocurrencia, localización y magnitud de los incendios a través de las imágenes satélites disponibles y las aerofotografías.
- ❑ No existe un sistema nacional de evaluación del peligro de incendios (índices de peligro).
- ❑ No existen mapas de vegetación actualizados en el país, ni se han utilizado los disponibles a nivel nacional para elaborar mapas de combustibles en todas las áreas prioritarias.
- ❑ Los programas de control de incendios forestales no

forman parte de los programas regulares del MARN, lo que evidencia la poca importancia que se le asigna actualmente a esta actividad en el nivel central de ese ministerio.

- Se ha perdido la práctica de planificación, por lo que no se cuenta con planes nacionales y regionales preventivos para el control de incendios que consideren el manejo de los riesgos.
- Falta de coordinación de las actuaciones como base del proceso de planificación preventiva.

En lo que respecta a la gestión, las principales debilidades identificadas para la actuación son:

- Falta de coordinación de las actuaciones.
- Deficiencias en las previsiones de equipos (de combate, protección personal, etc.) y soportes por falta de disponibilidad presupuestaria.
- Personal sin entrenamiento adecuado.
- Falta de apoyos logísticos indispensables.
- Debilidad en cuanto al liderazgo y coordinación nacional.

#### **b) Emergencia durante el evento**

No se tomaron acciones especiales durante la contingencia para el control de los incendios forestales, salvo en el caso del Parque Nacional El Avila y en el incendio en la frontera brasilera con Venezuela que motivó una cooperación internacional. El MARN tuvo poca participación durante todo el período, en la coordinación de las acciones a nivel nacional. Todas ellas fueron preparadas bajo la presión de las situaciones de hecho.

### **7.4 POLITICAS PROPUESTAS PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL SECTOR**

Durante las discusiones interinstitucionales realizadas en el desarrollo del estudio, el sector propuso un conjunto de políticas orientadas a mejorar las debilidades.

#### **7.4.1 POLITICAS PARA FORTALECER LA INSTITUCIONALIDAD PARA DESASTRES**

##### **a) Institucionalidad para el conocimiento**

- Definir la institucionalidad sectorial que será responsable de investigar la relación del Fenómeno El Niño con los incendios forestales e iniciar dichas investigaciones y análisis.
- Establecer la retroalimentación intersectorial e interterritorial con el VENEMHET.
- Establecer una normatividad para el manejo de alertas así

como procedimientos tanto para la contingencia como para la prevención a largo plazo

##### **b) Institucionalidad para la prevención**

- Crear un Servicio Nacional de Protección contra incendios forestales para el control de las actividades del área, respaldado con una institucionalidad, como puede ser FUNDAINCENDIOS, que pueda flexibilizar el manejo de los recursos y buscar vías innovativas para la obtención de recursos.
- Propiciar el cumplimiento de la normativa ambiental.
- Incorporar la política preventiva entre la normativa del sector y en la gestión institucional.

- Elaborar un proyecto de Ley de Incendios forestales que compendie y amplíe las disposiciones legales vigentes dispersas en diversas leyes, reglamentos, etc.

##### **c) Institucionalidad para la contingencia**

- Mejorar los mecanismos de coordinación interinstitucional existentes.
- Definir con claridad el esquema institucional que entrará en vigencia en la fase de reformas que se llevan a cabo con la descentralización.

- Creación de un Centro Nacional de Operaciones, y de centros de operaciones en cada una de las entidades territoriales del país, con los centros auxiliares requeridos según las zonas, con comunicaciones por radio u otras vías.

- Crear núcleos de bomberos forestales profesionales en cada entidad federal, que entrenen voluntarios y combatan incendios evitando su propagación, y que participen en las tareas de reconstrucción

##### **d) Institucionalidad para la reconstrucción**

- Establecer las instancias responsables de la etapa post evento de un incendio y de los mecanismos de actuación.

#### **7.4.2 POLITICAS PARA LA PLANIFICACION Y COORDINACION**

##### **a) Planificación del conocimiento**

- Mantener líneas de investigación sobre el conocimiento del fenómeno y su relación con los incendios. Mejorar la recabación de la información climática y el monitoreo de las mismas. Hacer estudios de amenazas, vulnerabilidades y riesgos para el sector. Diseño de estrategias y políticas nacionales de investigación en esta materia.

- Optimizar la información sobre incendios forestales.
- Establecer los sistemas de alerta para el caso de incendios forestales.

□ Mejorar la coordinación de las redes de alerta VENEZHET.

#### **b) Planificación para prevención y mitigación**

□ Mejorar la coordinación y planificación entre las distintas instituciones relacionadas con los incendios.

□ Desarrollar planes de prevención para el sector.

□ Elaborar guías para los diferentes niveles de actuación.

□ Formular y ejecutar programas de prevención y divulgación en materia de incendios forestales en áreas prioritarias.

□ Actualizar los mapas de vegetación y de incendios.

□ Revisar normas técnicas y disposiciones legales sobre incendios forestales existentes en Venezuela y otros países.

□ Formular e implementar planes operacionales en cada entidad federal para la época seca, en materia de detección y combate de incendios forestales, y durante todo el año para la prevención de los mismos.

□ Diseño de una estrategia de educación, capacitación e información pública sobre prevención, atención y rehabilitación de desastres, que incluya los aspectos de incendios forestales. Estrategia de educación que incluya educación básica, secundaria y universitaria.

#### **c) Planificación para la contingencia**

□ Preparar planes de contingencia

□ Reforzar las 24 brigadas forestales de atención de incendios

#### **d) Planificación para la reconstrucción**

□ Establecer metodologías y criterios para la incorporación de esta fase en el proceso de producción y desarrollo de los incendios.

### **7.4.3 POLITICAS PARA MANEJO DE RECURSOS**

□ Garantizar recursos de financiamiento para el conocimiento de la relación del fenómeno con los incendios.

□ Incrementar el presupuesto para estas actividades.

□ Fortalecer FUNDAI para cubrir sus funciones de recabador de recursos.

## **8. GESTION E INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR SALUD**

El sector de la salud es uno de los frentes institucionales que guarda mayor relación con la temática de los riesgos y los

desastres naturales debido a la importancia que tienen los servicios de salud ante la demanda de atención médica en situaciones de emergencia, y en segundo lugar, debido a la susceptibilidad que tienen las instalaciones hospitalarias y de salud a sufrir los efectos de eventos potencialmente desastrosos.

A partir de múltiples análisis de casos, se ha concluido que los desastres, particularmente los ocurridos por déficit y exceso hídrico, actúan sobre la salud pública como un factor que potencia las condiciones de salubridad ya existentes, reforzando los factores de riesgo propios de las condiciones ambientales y la higiene de la población. Por este motivo, la prevención y mitigación de riesgos en el sector salud debe estar referida especialmente a las estrategias nacionales de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, y sobre todo en el mejoramiento de la sanidad ambiental y en el desarrollo de hábitos de higiene que mejoren aspectos de la vida doméstica como la manipulación del agua y los alimentos.

La descripción y el análisis institucional que se desarrollan a continuación se orientan a conocer, en primer lugar, las políticas y los mecanismos institucionales de carácter permanente frente a los desastres; en segundo lugar, a describir y analizar en forma breve la gestión y la institucionalidad sectorial frente al fenómeno El Niño, y por último, a enunciar las políticas propuestas tendientes a mejorar la institucionalidad nacional.

### **8.1 MARCO INSTITUCIONAL DEL SECTOR SALUD**

El sector salud en Venezuela es liderado por el Ministerio de Sanidad como ente encargado de la formulación de las políticas y del impulso a los programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad. Internamente está conformado por las Direcciones de Malariología, Epidemiología, Salud Pública, Promoción de la Salud y la Dirección General Sectorial.

Dependiendo directamente de la Dirección de Malariología se encuentran direcciones de línea tales como la de Epidemias Rurales, Ingeniería Sanitaria y el Servicio Autónomo de Vivienda Rural y Acueductos Rurales.

El proceso de descentralización nacional ha llevado gradualmente a la transferencia de responsabilidades a los municipios y los Estados para la coordinación de programas y la prestación de servicios. En el desarrollo de ese proceso, los servicios de salud han ido asumiendo gradualmente responsabilidades que en el pasado eran exclusivamente de la coordinación nacional, tales como la vigilancia epidemiológica y los programas de controles vectoriales.

## 8.2 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTION PERMANENTE PARA LA MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES

### 8.2.1 ORGANIZACION INSTITUCIONAL PERMANENTE

#### a) Conocimiento de amenazas y riesgos

El sector salud se apoya en el MARN para la información sobre variables climáticas que se requieren para el manejo del sector, así como también en las otras instituciones que trabajan en el monitoreo y análisis hidroclimático, por lo que la detección de amenazas asociadas al clima está fuera del ámbito del sector salud. La red de instituciones que realizan observaciones hidroclimáticas se describen en el aparte 1 del conocimiento, en este mismo Capítulo VII.

El sector salud carece, sin embargo, de una formalización de las relaciones con los entes del conocimiento para el aprovechamiento de la información climática en el área de la salud, por lo que frecuentemente no tiene actualizado este tipo de información.

La salud pública dispone de una Red de Vigilancia Epidemiológica que es un sistema de información administrado por el Ministerio de Sanidad a través de la Dirección de Epidemiología. La Red se alimenta con información reportada inicialmente por la atención médica de todos los puestos y unidades de salud y es organizada en los Distritos, Estados y posteriormente por el Ministerio de Sanidad para ser dada a conocer a través del Boletín Epidemiológico.

La Red de Vigilancia permite conocer la presencia de casos de enfermedad con el fin de orientar o focalizar los esfuerzos institucionales y sectoriales para minimizar los factores de riesgo y aumentar la atención a la salud de los enfermos. Reporta estadísticamente casos de enfermedad pero no incorpora información alusiva a variables generadoras de riesgo para la salud, tales como cambios en variables ambientales o dinámicas sociodemográficas.

Dado que las variaciones climáticas, hidrológicas y atmosféricas pueden generar o potenciar la presencia de factores de riesgo y la presencia de enfermedades, es funcional un sistema de vigilancia epidemiológico que cuente con los modelos e insumos informativos que permitan correlacionar estas variables sobre grupos de población específicos.

Disponer de este cruce de información permitiría ofrecer al sector salud a escala nacional y territorial de un sistema de alerta temprana, que no se limite a reaccionar a los casos de enfermedad sino que constituya un esquema proactivo para la planificación y organización más eficiente de los servicios de salud.

La Red de Vigilancia tiene en la actualidad un carácter reactivo, careciendo de modelos de investigación de la relación

clima-salud, así como de información de variaciones climáticas, hidrológicas y atmosféricas. Esta carencia limita las posibilidades de planeación, organización, dirección y control de los esfuerzos sectoriales por la prevención de la enfermedad, la promoción de la salud y la atención médica a los enfermos.

#### b) Institucionalidad permanente para la prevención

El sector no cuenta con una cultura institucional de prevención de desastres ni con instancias con funciones específicas para tales fines. Las medidas aisladas que se toman se realizan desde el sistema de vigilancia epidemiológicos apoyados con la Dirección de Malariología y las entidades regionales de salud y gobierno local, dentro de los programas de prevención que desarrolla el MSAS para el control de endemias. La respuesta que ha tenido el Ministerio frente a los desastres naturales se organiza y se lleva a cabo en la coyuntura de la contingencia, especialmente a través de la Dirección de Malariología, la Unidad de Respuesta Inmediata de la Defensa Civil, las entidades regionales de salud y los gobiernos locales.

A diferencia de lo que acontece en algunos países de la región andina, en el sector salud en Venezuela no se han desarrollado mecanismos institucionales orientados a la prevención de desastres y mitigación de riesgos, por lo que no se cuenta en la estructura orgánica del Ministerio con una dependencia especializada para coordinar y planificar los programas sectoriales y los enlaces interinstitucionales para cumplir esas funciones, así como con mecanismos permanentes de financiación y destinación de recursos.

Debido a lo anterior, la institucionalidad en el sector salud no se ha orientado a la puesta en marcha de sistemas proactivos de vigilancia epidemiológica, al fortalecimiento de centros de reservas de dotación y medicamentos para emergencia, capacitación a los servicios de salud en prevención y manejo de contingencias, realización de planes intra y extra-hospitalarios de emergencias, análisis y reducción de vulnerabilidades físicas y funcionales de hospitales y servicios de salud en forma permanente, entre otros. Estas actividades vienen siendo promovidas, sin embargo, por la Organización Panamericana de la Salud.

En contraste, existen en el MSAS una serie de herramientas que están encaminadas a tomar control de lo relativo a las emergencias y desastres en el área de la salud, a llevar a cabo las coordinaciones respectivas y a gerenciar los desastres, pero se requiere precisar el papel que la Dirección Sectorial de la Defensa Civil podría tener en la mitigación de desastres, dado que hasta ahora su papel ha sido netamente para la contingencia.

En los últimos años, la OPS-OMS ha venido apoyando al



ministerio para la incorporación de una cultura de prevención y mitigación de desastres, habiendo apoyado a FUNVISIS y al MSAS en la realización de estudios de vulnerabilidad de instalaciones hospitalarias ubicadas en las áreas de riesgo sísmico de Venezuela, contándose en la actualidad con este tipo de información para 15 hospitales, lo cual deberá hacerse también para los riesgos hidroclimáticos en Venezuela que son los más relevantes y que hasta el momento no cuentan con este tipo de análisis. Con un grupo de ingenieros y arquitectos se está realizando este tipo de estudios para la ciudad de Caracas con el desarrollo de un método evaluativo que sirva de referencia para nuevas construcciones y para la evaluación de las existentes.

Otro paso importante para la incorporación de la cultura fue la creación, en 1991, del Programa de Capacitación del Recurso Humano del sector salud y la Comunidad en Primeros auxilios, emergencias médicas y medicina de emergencia a nivel de postgrado, adscrita a la Dirección Sectorial de Defensa Civil. Existen también dos postgrados de medicina de emergencia en Caracas y Lara, y se prevé la apertura de otros en las Universidades de Zulia, Carabobo y en Anzoátegui.

### **c) Institucionalidad permanente para la contingencia**

El marco para la contingencia y atención de desastres está contenido en la Ley de Defensa Civil.

La institucionalización de la atención para las contingencias en el caso del sector salud data desde 1943 cuando se crea la Junta Nacional de Socorro bajo la dirección inmediata del Ministerio de Sanidad. Desde esa fecha funciona en el ministerio una oficina dedicada a desastres y emergencias, la cual es actualmente la Oficina Sectorial de Defensa Civil. Por decreto N° 553 de fecha 18 de noviembre de 1974, se dispone que el MSAS forme parte integrante de la Comisión Nacional de Defensa Civil.

La Oficina Sectorial de Defensa Civil, es una unidad normativa, asesora, técnica-administrativa, que de acuerdo a la responsabilidad asignada por la Ley Orgánica de Administración Central y la Ley Orgánica de Seguridad y Defensa del Sector Salud, tiene como objetivo principal organizar y coordinar las actuaciones del MSAS en materia de asistencia médico social a las comunidades en situaciones de desastres, a fin de prevenir, promover, coordinar y supervisar los preparativos para la atención de desastres en todas las regiones del país.

Sin embargo, no existe una política sanitaria formal para la atención de situaciones de emergencia, ya que no se ha logrado activar el Comité Intraministerial para Desastres, el cual es el responsable de establecer dichas políticas.

## **8.2.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PERMANENTE**

Estas funciones e instrumentos son muy débiles dentro del sector debido a la falta de institucionalización de la temática de los riesgos dentro de las actividades normales de las instituciones.

### **a) Planificación permanente y disponibilidad de conocimiento.**

Si bien en Venezuela existen seis instituciones que hacen observaciones hidroclimáticas, aún no se ha establecido una planificación coordinada entre ellas para dar el servicio de información hidroclimática, situación que se espera mejorar a través del desarrollo del proyecto VENEHMET. También existe muy baja coordinación entre la institucionalidad sectorial de salud y la institucionalidad técnico científico de investigación y monitoreo hidroclimático, no habiéndose propiciado arreglos formales o informales claramente establecidos para la interrelación. Los bajos niveles de coordinación y enlace limitan las posibilidades para avanzar en la planificación y construcción de modelos de información de uso sectorial.

Dado que no se ha dado este nivel de coordinación no se dispone de un sistema de vigilancia epidemiológico que reaccione proactivamente ante los cambios climáticos e hidrológicos.

A ello se adiciona la inexistencia, en el sector salud, del diseño de un sistema integrado de las variables meteorológicas, hidrológicas y de impacto en la salud de la población, que facilite el establecimiento de vínculos claros entre el sector del conocimiento y las instituciones sectoriales del área para la generación de la información, por lo que la información que recibe el sector es de forma global, no agrega valor en función de lo específico del sector. Con el proyecto VENEHMET podría mejorarse esta situación, por cuanto el mismo contempla entre sus objetivos el análisis sectorial de la información.

Por todo lo anterior, la vigilancia epidemiológica se realiza con base en el reporte local de consulta de casos presentados y la información es procesada en los niveles distrital y regional hasta llegar al nivel nacional. Con base en formularios se hacen reportes telegráficos y se producen boletines de alerta que permiten tomar decisiones de control vectorial. Las instituciones responsables de esta temática, dada sus limitaciones y atomización de especialidades, y tomando en consideración el avance en el conocimiento de la relación causal entre clima y salud, realiza pronósticos para un plazo muy corto (1 mes).

Se ha señalado que el sector no cuenta con estudios de vulnerabilidad ni de riesgo referidos a los posibles impactos de la variabilidad climática en la proliferación de enfermedades

infecciosas, lo que significa una gran debilidad para enfrentar este tipo de fenómenos.

#### **b) Planificación y coordinación permanente para la prevención**

La planificación, organización, dirección y control del sector salud, tanto en el nivel nacional como en las instancias regionales y locales, carecen de consideraciones técnicas y analíticas sobre los riesgos que implica para la salud y el bienestar de la población y de la misma infraestructura de la red de salud, la ocurrencia de eventos desastrosos como aquellos que pueden ser ocasionados por las variaciones climáticas severas, o incluso frente a eventos de carácter antrópico. En el caso de los sismos, según se ha señalado, se han hecho avances en el estudio de vulnerabilidades para las infraestructuras del sector salud.

La anterior condición se ve reflejada y fomentada a la vez en los bajos niveles de coordinación entre la propia institucionalidad sectorial de salud y la institucionalidad de monitoreo climático e hidrológico, como también con las instancias de investigación y socialización del conocimiento de los riesgos como pueden ser las universidades.

Por esta razón, el sector no ha institucionalizado un sistema de planificación para la prevención y mitigación de riesgos frente a las amenazas hidrológicas ni de otro tipo, y las acciones planificadas se llevan a cabo en forma aislada para algunos temas y en algunas instituciones.

#### **c) Planificación permanente para la contingencia**

La institucionalidad sectorial no dispone de mecanismos permanentes que permitan el manejo de situaciones de muy alta demanda del servicio de salud pública, como pueden ser las producidas por la coyuntura de desastres naturales. En tal sentido, no se dispone de planes de contingencia y delimitación anticipada de responsabilidades que permitan, en forma previa, diseñar las acciones que se emprenderían frente a un escenario de calamidad nacional. Frente a las crisis puntuales, el sector salud ha respondido diseñando las acciones en el momento de reportada la emergencia.

La vigilancia epidemiológica es el mecanismo para las actuaciones durante las contingencias y para el control de las epidemias de carácter cíclico. Se realiza con base en el reporte local de consulta de casos presentados y la información es procesada en los niveles distrital y regional hasta llegar al nivel nacional. Con base en formularios se hacen reportes telegráficos y se producen boletines de alerta que permiten tomar decisiones de control vectorial. Pero no se realizan planes para atender la contingencia, se planifica en la crisis con programas a nivel nacional o regional.

En el campo de la atención a víctimas de desastres naturales, en particular la relacionada con la búsqueda, clasificación,

transporte y algún nivel de estabilización de heridos, la coordinación y planificación de las acciones correspondientes han sido llevadas a cabo por la Unidad de Defensa Civil del Ministerio de Salud y la Dirección de Defensa Civil del Ministerio del Interior.

En forma independiente, la Protección Civil desempeña labores de coordinación de acciones en atención a víctimas de emergencias y desastres en salud en ciudades importantes de Venezuela; así mismo, en algunos Estados, las administraciones han creado y/o fortalecido complejos sistemas de atención rápida integrando instituciones, redes de comunicación y recursos. En este caso vale destacar el papel de la Red de Urgencias del Estado de Carabobo que integra la oferta de atención en seguridad a través de la línea 911.

Con el apoyo de la OPS-OMS se vienen desarrollando planes de contingencia hospitalaria en la mayoría de los hospitales a los cuales se les ha hecho análisis de riesgo como posibles afectados por desastres sísmicos.

#### **d) Planificación permanente para la reconstrucción**

No se ha establecido la práctica de la planificación para la reconstrucción. Para casos específicos se estructuran planes en base a los daños identificados.

### **8.2.3 FUENTES DE RECURSOS PARA LA PREVENCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN**

Los mecanismos para el financiamiento de los desastres son muy limitados. Los aportes para la prevención, en los casos en que se han llevado a cabo algunas acciones de esta naturaleza, provienen del presupuesto ordinario de las instituciones. Las previsiones o asignaciones especiales se refieren a la contingencia. En el caso de presentarse una contingencia, el MSAS solicita al ejecutivo una asignación especial para su atención. Para los programas de capacitación a las comunidades, el MSAS cuenta con el apoyo financiero de la OPS.

Por otra parte, los mecanismos permanentes para la red de vigilancia son limitados y no permiten el desarrollo de nuevas posibilidades tales como una vigilancia proactiva que modele la asociación entre variables climáticas e hidrológicas y las condiciones de salubridad pública, y haga un seguimiento a las variables para correr los modelos diseñados, como base para un sistema de alerta temprana.

## **8.3 MARCO INSTITUCIONAL Y GESTIÓN DEL EVENTO EL NIÑO 1997-98**

### **8.3.1 INSTITUCIONALIDAD PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, el sector Salud no tuvo una participación en programas especiales. Por

esta razón, las situaciones anómalas que se presentaron fueron manejadas dentro de la institucionalidad existente, la cual tiene una capacidad para responder a situaciones cíclicas de repunte de enfermedades en los niveles en que se presentaron esos años.

#### **a) Institucionalidad para el conocimiento y manejo de información**

Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño 1997-98, la Dirección de Hidrometeorología del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales realizó un ciclo de charlas alusivas a la presencia del Fenómeno El Niño en Venezuela y dio a conocer en forma periódica, a través de información de prensa y de Internet, la evolución en los cambios climáticos.

Por estos medios y de modo informal, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica recibió la información del MARN. No obstante, el desconocimiento del modelo de asociación clima-salud impidió a las autoridades sectoriales conocer las implicaciones probables que tendría el fenómeno en Venezuela. Por otra parte, si bien se considera que una de las fortalezas en el sector salud lo constituye el Sistema de Vigilancia Epidemiológico, el Fenómeno El Niño puso de manifiesto que se trata de un sistema reactivo que no articula variables climáticas con variables ambientales y epidemiológicas. Esta característica limita el desarrollo de programas preventivos y de promoción de la salud.

Una vez que se presentaron los problemas con las excesivas temperaturas y el déficit hídrico y el consecuente efecto sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable, se acrecentaron las dificultades relacionadas con enfermedades diarreicas y respiratorias, las cuales fueron dadas a conocer por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica.

Resultó ser una debilidad considerable la ausencia de información sobre la calidad del agua (tanto superficiales como subterráneas), debido a la ausencia de diagnósticos bacteriológicos y virológicos en el ámbito estatal y nacional, como base para los programas preventivos.

Por otra parte, al evaluar el funcionamiento del sector para la atención de desastres, se evidenció la falta de un sistema permanente de medición de daños en el ámbito de la salud del individuo, así como de una red suficiente de laboratorios de salud pública para diagnóstico de enfermedades como dengue y cólera.

Si bien se cuenta con registros históricos desde 1937 sobre casos de morbilidad en malaria, no se ha realizado ningún estudio que correlacione un cambio de comportamiento de los brotes con años El Niño. Lo único que se ha hecho es una relación con períodos secos y lluviosos, por regiones, de los brotes de malaria.

#### **b) Institucionalidad para la prevención**

El Ministerio no desarrolló planes específicos para la prevención o mitigación de riesgos frente a la eventual presencia del Fenómeno El Niño. El Sistema de Vigilancia Epidemiológica fue la base para las actuaciones de control de endemias, pero no se estableció una coordinación institucional al interior del MSAS para la prevención y preparativos frente a la emergencia.

Los bajos niveles de percepción en la institucionalidad existente, sobre el posible impacto del Fenómeno El Niño en la sostenibilidad y seguridad en el servicio, condujeron a que, ante la información suministrada por los organismos científicos hidrometeorológicos, no se suscitara una respuesta institucional para intentar conocer el posible impacto de afectación y para encauzar una respuesta de prevención o contingencia.

Las limitaciones en la construcción del escenario de riesgo y de planeación para el manejo del desabastecimiento de agua, no permitieron el desarrollo de acciones de tratamiento colectivo o doméstico de las aguas a consumir de forma que se hubiera eliminado o disminuido el riesgo. Comunidades con limitaciones en el recurso no pudieron manejar la situación de desabastecimiento, desaprovechando canales de participación de comunidades enteras que hubieran podido contribuir en labores de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

#### **c) Institucionalidad para la atención de las emergencias**

Para combatir la formación de criaderos y atender el incremento de casos, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica se apoyó en la Unidad de Respuesta Inmediata de la Dirección de Sanidad del Ministerio y en las Unidades Regionales del MSAS para la aplicación de programas de fumigación y control de casos, pero dada la escasez de recursos se observó una debilidad en la Unidad de Respuesta Inmediata para atender las emergencias, lo que aunado a la debilidad de diagnóstico de laboratorio de aguas y bacteriológicos, ocasionados por la ausencia de una red de laboratorios de salud pública, y a problemas de notificación, el sector resulta vulnerable para atender emergencias derivadas de amenazas climatológicas.

En general, cuando el sistema epidemiológico detecta un aumento de focos, emite una alerta a los servicios regionales afectados pero no al público.

### **8.3.2 PLANIFICACION Y COORDINACION PARA EL MANEJO DEL EVENTO**

#### **a) Planificación del sector conocimiento**

La planificación del sector está referida a la capacidad que tenga para predecir los efectos climáticos como El Niño

sobre las distintas enfermedades endémicas infecciosas. Durante El Niño 1997-98, en el sector no se lograron avances en este sentido, principalmente por la mencionada ausencia de un Sistema de Información Epidemiológica a nivel regional y central, que correlacione las necesidades básicas no satisfechas con la morbilidad y las variables climáticas y ambientales con ese mismo indicador. Tampoco fue planteada la necesidad de llevar a cabo este tipo de esfuerzos con relación al fenómeno.

Para el momento de recabación de la información para este estudio, se evidenció la falta de un sistema permanente de medición de daños en el ámbito de la salud.

Tomando en cuenta lo anterior, las debilidades más relevantes para este tipo de planificación radican en:

- No existe sistema de información epidemiológica que permita la correlación de variables causales hidroclimáticas con las enfermedades.
- Escasez de recursos humanos para este tipo de análisis.
- Escasez de recursos financieros de apoyo a lo anterior.
- Ausencia de modelos representativos de los encadenamientos de efectos.
- Por todo lo anterior, baja capacidad sectorial para hacer pronósticos.
- Ausencia de estudios de vulnerabilidades y riesgos del sector frente a eventos climáticos.
- Problemas de notificación en cuanto a confiabilidad y cobertura.

#### **b) Planificación para la prevención del fenómeno**

La ausencia de políticas nacionales de prevención y mitigación de riesgos y de un desarrollo conceptual e institucional frente al tema, sumado al bajo nivel de percepción, valoración y conocimiento científico del riesgo ocasionado por la aparición periódica de eventos climáticos extremos, no permitió que desde tiempo atrás se desarrollaran programas, planes y proyectos de naturaleza preventiva de carácter sectorial.

En efecto, la información sobre la aparición de El Niño se produjo en un momento en que se encontraba avanzado el desarrollo del fenómeno y ni antes ni durante esta etapa hubo una manifestación de parte del gobierno nacional promoviendo la respuesta institucional para realizar planes de prevención, mitigación o de preparativos para la contingencia. Este fue el caso, entre otros, del sector salud en el que el nivel nacional no movilizó ningún tipo de convocatoria institucional de nivel nacional o hacia las direcciones regionales, para la formulación y puesta en marcha de planes específicos.

En todo caso, la respuesta fue coherente con la realidad permanente del sector que carece de cultura preventiva, y no dispone de sistemas de planificación con orientación hacia la prevención y mitigación de riesgos frente a desastres.

Las principales debilidades identificadas en cuanto a la planificación preventiva son:

- Falta de incorporación de la prevención y mitigación de riesgos en la normativa que rige el sector.
- Ausencia de sistemas de planificación para la prevención y mitigación de riesgos de desastres y del establecimiento de planes jerarquizados para esos fines.
- Deficiencia en los diagnósticos relacionados con El Niño.

#### **c) Planificación para la contingencia**

Existen planes parciales para atender situaciones de emergencia, institucionalizados en algunas direcciones del MSAS. Este es el caso del Plan Nacional de Calidad de Agua que adelanta la Dirección de Malariología, dentro de cuya orientación se tomaron medidas para la eliminación de criaderos a través de programas de fumigación y aumento de la cloración en los acueductos rurales y urbanos durante 1997-98. Las acciones se coordinaron con las unidades regionales.

Las mayores debilidades en materia de planificación para la contingencia son:

- Insuficiente capacidad de planificación sectorial para la contingencia. El sector no cuenta con planes de contingencia.
- Deficiencia de recursos para la aplicación en masa de los programas, tanto para la logística como para la compra del material.
- Falta de coordinación entre las instituciones propias del MSAS y con los gobiernos regionales y locales.
- Falta de un sistema permanente de medición de daños a nivel de la salud del individuo; no hay una red suficiente de laboratorios de salud pública para diagnóstico de enfermedades como dengue y cólera.
- No se llevan registros de las situaciones de emergencia.

### **8.3.3 MANEJO DE RECURSOS DURANTE EL FENOMENO EL NIÑO**

#### **a) Conocimiento del fenómeno**

Los recursos utilizados durante el evento provinieron de las asignaciones presupuestarias normales de cada institución.

#### **b) Para la prevención**

Las escasas medidas preventivas que se tomaron se hicieron



ron con recursos del presupuesto ordinario del MSAS.

### c) Para la contingencia

Una vez decretada la emergencia, el Ejecutivo Nacional asignó recursos especiales para atender la contingencia.

#### 8.3.4 POLITICAS PARA MEJORAR LA INSTITUCIONALIDAD Y LA GESTION PARA EL MANEJO DEL EVENTO CLIMATICO

La experiencia dejada de la evaluación de la escasa participación de las instituciones del sector salud en el manejo del evento El Niño, ha dejado lecciones de gran interés para futuras actuaciones. Ha quedado claro que, en el caso particular de Venezuela, el desarrollo institucional frente a los riesgos naturales en el sector salud es apenas incipiente, aparentemente debido a la baja percepción sobre la importancia de los riesgos de desastres sobre la geografía nacional.

Sin embargo, las condiciones generadoras de vulnerabilidades y el aumento en las amenazas naturales, especialmente las de carácter climático a escala regional y nacional, hace previsible que los eventos potencialmente desastrosos asuman mayor significado para los sectores sociales y productivos del país. Esta dinámica hace necesario definir políticas y mecanismos institucionales nacionales, sectoriales y territoriales que reduzcan en lo posible el aumento del riesgo y desarrollen la capacidad de respuesta para enfrentar las posibles situaciones de crisis.

En los países latinoamericanos, los sectores de la salud se han visto influidos positivamente por la actuación de la Organización Panamericana de la Salud que ha promovido desde hace dos décadas la incorporación de políticas, programas, planes y acciones frente a la prevención de desastres en la institucionalidad de cada país, logrando en muchos casos avances importantes en la conceptualización y la definición de responsabilidades y el desarrollo de estrategias frente al tema.

Los programas impulsados por la OPS han estado referidos a aspectos como el mejoramiento de capacidad de respuesta de los servicios de salud frente a desastres, los análisis de vulnerabilidad de la infraestructura hospitalaria, los planes intra y extrahospitalarios, el fortalecimiento de programas de saneamiento y promoción de la salud en áreas vulnerables, entre otros aspectos. Tomando como base esa línea de apoyo, deberá propiciarse una mayor vinculación programática con esa institución a los fines de acelerar el proceso de fortalecimiento en esta dirección.

Dentro de este contexto, en base a los análisis y debilidades identificadas a lo largo de este estudio, se formuló un conjunto de políticas orientadas a mejorar la capacidad institucional para el manejo de desastres, a saber:

### a) Políticas orientadas a fortalecer la institucionalidad

- Institucionalidad del conocimiento
- Fortalecer los vínculos del sector salud con los entes del conocimiento para la utilización de información pertinente y el análisis de las relaciones, mediante mecanismos interinstitucionales formalizados.
- Propiciar un Sistema Proactivo de Vigilancia Epidemiológica que incorpore las relaciones entre variables climáticas y morbimortalidad.
- Apoyar el proyecto VENEHMET.
- Institucionalidad para la prevención
- Incorporar la prevención y la mitigación de riesgos como política de jerarquía nacional y en las normativas del sector.
- Llevar a cabo cambios estructurales a nivel del sector salud, que eliminen la duplicidad de acciones, la falta de efectividad en las mismas y fortalezcan la red de servicios de salud pública y al MSAS en la formulación de políticas y de control, fortaleciendo la descentralización de las acciones operativas en los municipios. Dentro de ese marco, precisar la institucionalidad para prevención y mitigación de riesgos y replantear la institucionalidad de atención de emergencias para compatibilizar todo el sistema.
- Establecer mecanismos de coordinación institucional al interior del MSAS y con las unidades regionales.
- Consolidar un sistema de información epidemiológica nacional (SIEN) integrando los núcleos municipales y estatales de información en base a necesidades básicas insatisfechas, e incorporando a los usuarios como productores de información. Conformar unidades municipales de información epidemiológica.
- Estructurar un sistema de capacitación y adiestramiento para la salud en materia de desastres, a nivel de la comunidad, en coordinación con los esfuerzos entre los servicios de salud, los de Protección Civil Municipal y la Defensa Civil Nacional y Estatal.
- Fortalecer la estructuración de un sistema o red nacional de diagnóstico virológico-bacteriológico y micológico con niveles estatales y fronterizos operativos y el Centro Nacional de Referencia o diagnóstico (bacteriológica, virológica, micológica) que corresponde al Instituto Nacional de Higiene, que permita el diagnóstico oportuno y la alerta inmediata para ejecutar acciones que impidan o minimicen situaciones de epidemia o endemia.
- Incorporar dentro de los esquemas anteriores la participación de la comunidad, así como promover la participación del sector privado en proyectos nacionales, estatales y municipales.
- Institucionalidad para la contingencia

- Fortalecer la Unidad de Respuesta Inmediata del MSAS.
- Incrementar las relaciones con el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” y la oficina sectorial de laboratorios para apoyar la realización de diagnósticos.
- Aplicar sistemas rápidos y confiables de notificación de casos entre los niveles central y regional.

**b) Políticas orientadas a fortalecer la gestión de planificación**

- Planificación del conocimiento
  - Ampliar la cobertura de los sistemas de información epidemiológica hasta nivel local.
  - Diseñar e implementar modelos matemáticos para pronósticos.
  - Adelantar estudios sobre la relación El Niño-efectos sobre enfermedades.
  - Diseñar indicadores de relaciones entre eslabones de la cadena de efectos.
- Planificación preventiva
  - Incorporar la política de prevención y mitigación de riesgos frente a desastres en la planificación del sector.
  - Definir el sistema de planificación para la prevención de desastres y la jerarquía de los planes.
  - Preparar el plan nacional para el Fenómeno El Niño.
  - Realizar estudios de vulnerabilidad del sector frente a eventos hidroclimáticos.

- Diseñar e implementar las políticas educativas.
- Promover la participación del recurso estudiantil en programas de prevención para la salud.
- Implantar la planificación y gestión de contingencia.
- Diseños de planes de contingencia.
- Continuar con la elaboración de planes de contingencia hospitalaria.
- Institucionalizar una coordinación sectorial para actuación durante las emergencias.
- Incrementar y mejorar los mecanismos de articulación con Defensa Civil y otras organizaciones operativas.
- Diseñar y aplicar políticas de información y educación a la población.
- Desarrollar monitoreo de la calidad del agua (superficiales y subterráneas) en el marco del Plan Nacional de la Calidad del Agua.
- Fortalecer la capacidad de diagnóstico bacteriológico y virológico en el ámbito estatal y nacional, como base para los programas preventivos.
- Establecer un sistema de medición de daños.

**c) Políticas para el manejo de recursos**

- Orientar recursos para la realización de estudios.
- Institucionalizar partidas presupuestarias para la prevención.

## CAPITULO VIII

# PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

En este capítulo se describen los posibles proyectos de prevención, mitigación, reconstrucción y de fortalecimiento institucional identificados para el caso de Venezuela como resultado de este estudio.

La identificación de proyectos que realizaron las instituciones sectoriales, tuvo como base la reducción de vulnerabilidades físicas o debilidades institucionales que se evidenciaron en los distintos sectores y en el análisis de la gestión nacional frente al evento climático El Niño. Por estas razones, los equipos de trabajo que participaron en este proceso, produjeron un listado de proyectos comprensivo de los requerimientos, sin distinguir las fuentes de financiamiento. Como quiera que también se persigue con el producto de este estudio conformar un paquete de proyectos que puedan ser financiado con fuentes alternas para apoyar la prevención, este capítulo ha sido dividido en dos partes. La primera de ellas resume el producto completo de identificación de proyectos generados a nivel de los sectores en los talleres de trabajo, indicando el proceso de ponderación. La segunda, selecciona aquellos proyectos que requieren financiamiento externo, identificando la posible fuente para cubrirlos. Igualmente, adiciona aquellos proyectos de visión general que no derivaron de los análisis sectoriales sino de las reuniones nacionales.

Todos los proyectos están enmarcados en el conjunto de líneas prioritarias de políticas identificadas por las instituciones a lo largo del estudio.

## 1. CONJUNTO GLOBAL DE PROYECTOS SECTORIALES IDENTIFICADOS POR LAS INSTITUCIONES

La selección inicial de proyectos fue realizada por las empresas o instituciones afectadas por la presencia del Fenómeno El Niño en cada sector y se basó en la problemática que caracterizó dicha afectación en cada una de ellas.

La priorización de proyectos a este nivel tomó en consideración el efecto de dicho proyecto en la mitigación del cuello de botella del proceso y en el mayor número de impactos aguas abajo del mismo.

### 1.1 SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Como producto de los análisis, los proyectos se focalizaron en atender la problemática más relevante para los diferentes sistemas afectados durante el evento. Debido a la diversidad de vulnerabilidades identificadas, los mismos son de diferente tipo, tratando de reducir dicha vulnerabilidad en el eslabón correspondiente de la cadena.

El Cuadro VIII.1.1-1 agrupa los proyectos identificados por cada una de las empresas hidrológicas afectadas que participaron en el estudio, así como la priorización correspondiente. Tal como se desprende del mismo, los proyectos prioritarios se orientan a disminuir la afectación sobre el servicio y están dirigidos principalmente a la búsqueda de fuentes alternas y a mejorar la calidad del agua. En segundo orden de prioridad están los proyectos orientados a la conservación de cuencas, al manejo eficiente de los sistemas y a minimizar la afectación del usuario. El resto de los proyectos persigue reducir el impacto al usuario y actuar sobre el comportamiento del mismo.

**Cuadro VIII.1.1-1 Venezuela. Sector agua potable y saneamiento: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido*	Criterios
<b>Empresa HIDROLAGO</b>				
I	5. Impacto sobre el servicio	Construcción de embalse y planta de tratamiento Cerro de Cochino	$5+2+1,5+1+1+3=13,5$	Incrementa almacenamiento de 7MM m <sup>3</sup> con reserva de 8 días
I	5. Impacto sobre el servicio	Rehabilitación de Campo de pozos N° 3	$5+2+1,5+1+1+3=13,5$	Aumenta el abastecimiento continuo al Municipio San Francisco
II	6. Afectación de usuario	Plan de abastecimiento de agua para situaciones de emergencia	$5+2+2+0+0+3=12$	Reduce las pérdidas físicas, comerciales y financieras en los sistemas de agua potable del estado
III	2. Cuencas	Plan de manejo de las cuencas Socuy y Cacharí	$5+2+2+0+0+2,5=11,5$	Disminuye la incidencia de los efectos de la intervención
IV	1. Conocimiento	Fortalecimiento de la red hidrometeorológica en la cuenca de los ríos Socuy y Cacharí	$5+2+1,5+0+0+2=10,5$	Mejora el control de los recursos hídricos
V	5. Afectación del servicio	Plan de manejo de embalses	$5+2+1+0,5+0,5+1,5=10,5$	Mejora la planificación del recurso
VI	5. Afectación del servicio	Preparación del reglamento de uso	$4+1+2+0+0+3=10$	Evita los conflictos por uso del recurso
VI	6. Afectación del usuario	Sistematización de las redes de distribución de la ciudad de Maracaibo	$5+1+2+0+0+1,5=9,5$	Permite la atención oportuna de los problemas en las zonas de la red de distribución

**Cuadro VIII.1.1-1 Venezuela. Sector agua potable y saneamiento: priorización de proyectos (continuación)**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido*	Criterios
VII	5. Afectación del servicio	Estudio de factibilidad de reuso de aguas servidas para la agricultura (legal y técnica)	$2,5 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1,5 = 6$	Ofrece alternativas para la reducción de los conflictos generados por el uso del recurso para uso agrícola industrial.
<b>Empresa HIDROFALCON</b>				
I	5. Afectación del servicio	Proyecto Matícora como fuente alterna	$5 + 2 + 2 + 0,5 + 0,5 + 3 = 13$	Resuelve el cuello de botella del sistema
II	2. Cuencas	Reforestación y plan integral de las cuencas Isiro, Barrancas y Hueque	$4 + 2 + 2 + 0,5 + 0,5 + 3 = 12$	Incrementa la disponibilidad de agua en los ríos y el mantenimiento de la vida útil del embalse por disminución de sedimentos
III	6. Afectación del usuario	Catastro de redes de los principales acueductos del estado Falcón	$2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 = 10$	Permite organizar adecuadamente la distribución del agua durante la contingencia
III	5. Afectación del servicio	Construcción de equipamiento de 12 pozos profundos en los municipios Colina y Miranda	$4 + 1 + 1,5 + 1 + 1 + 2 = 10,5$	Incrementa la dotación complementaria del agua en el corto plazo. Soluciona cuello de botella
IV	5. Afectación del servicio	Construcción de la subestación eléctrica de 5mva para alimentar batería de pozos de Siburba y San Antonio	$3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 9$	Incrementa la disponibilidad de agua
IV	5. Afectación del servicio	Estudio de alternativas de usos de agua servidas y tratadas para el Centro de Refinación Paraguaná	$4 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5 + 2 = 9$	Incrementa la disponibilidad de agua al liberar agua que usa la industria petrolera
IV	5. Afectación del servicio	Diseño y ejecución de campaña permanente de educación al usuario sobre el uso del recurso	$4 + 0,5 + 0,5 + 1 + 1 + 2 = 9$	Permite el uso eficiente del recurso
V	3. Ríos	Fortalecimiento del sistema de registro de parámetros de los ríos que abastecen el sistema	$0 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5 + 2 = 5$	Fortalece el conocimiento del comportamiento climático y posible influencia en la calidad del servicio
V	1. Conocimiento	Sistema de información hidrometeorológica para el estado Falcón	$0 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5 + 2 = 5$	Fortalece el conocimiento del comportamiento climático y posible influencia en la calidad del servicio
VI	6. Afectación del usuario	Proyecto de incremento de la micromedición	$1 + 0,5 + 0,5 + 0,2 + 0,2 + 1 = 3,4$	Incrementa el ingreso de las empresas e incentiva la disminución del consumo
<b>Empresa HIDROCENTRO</b>				
I	5. Afectación del servicio	Proyecto de monitoreo, seguimiento y control de los cambios de calidad del embalse	$5 + 1 + 1 + 1 + 1 + 3 = 12$	Reduce los niveles de eutricación del agua del embalse Pao-Cachinche
I	5. Afectación del servicio	Proyectos de colectores Guataparo, Tocuyito y ampliación P.T. de aguas negras La Mariposa para tratar afluentes contaminantes en el embalse	$5 + 2 + 1 + 0,5 + 0,5 + 3 = 12$	Elimina la causa generadora de la eutricación en el embalse
II	5. Afectación del servicio	Programa de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento	$3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 9$	Permite mejorar los programas de tratamiento de agua
III	5. Afectación del servicio	Diseño y ejecución de campaña educativa para el uso eficiente del servicio y tratamiento del agua a nivel domiciliario	$1 + 0,5 + 0,5 + 1 + 1 + 3 = 7$	Induce a mejorar el tratamiento de agua a nivel domiciliario mientras se resuelve el problema de eutricación
IV	5. Afectación del servicio	Catastro de sistemas	$0 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 = 6$	Permite aplicar los programas de agua no contabilizada
V	3. Ríos	Instalación de estaciones de información hidrológica en los ríos Chirgua y Paito	$1 + 1 + 1 + 0,2 + 0,2 + 2 = 5,4$	Ayuda al conocimiento del fenómeno y su impacto en la calidad del servicio
V	5. Afectación del servicio	Refuerzo de los programas de reducción de agua no contabilizada (micromedición, control de tomas ilegales)	$0 + 1 + 1 + 0,5 + 1 + 1 = 4,5$	Reduce la vulnerabilidad derivada de las fugas de agua



**Cuadro VIII.1.1-1 Venezuela. Sector agua potable y saneamiento: priorización de proyectos (continuación)**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido*	Criterios
VI	2.Cuencas	Plan de conservación de cuencas productoras de agua	1+0,5+0,5+0,5+0,5+2=5	Permite tomar medidas preventivas ante la tendencia de intervención
VI	1.Conocimiento	Ampliación y desarrollo de una red hidrometeorológica y creación de sistema de información hidrológica	1+1+1+0,5+0,5+1=5	Ayuda al conocimiento del fenómeno y su impacto en la calidad del servicio
<b>Empresa CVG-GOHS</b>				
I	5. Afectación del servicio	Construcción de balsa toma e instalación de tubería de PEAD	5+2+2+0,5+0,5+3=13	Recupera nivel del lago Tereca y garantizará el suministro de agua a la población de El Manteco
I	5. Afectación del servicio	Sistema Nacional de Contingencia para el sector agua potable y saneamiento	3+0,5+2+1+1+3=10,5	Permite contar con análisis de vulnerabilidad y riesgo. Requiere incorporar el sistema de alerta y seguimiento
I	5. Afectación del servicio	Fortalecimiento del área de planificación para situaciones de desastre	3+0,5+2+1+1+3=10,5	Ayuda a realizar planificación para prevención y situaciones de emergencia del Sector
II	5. Afectación del servicio	Sistema de monitoreo y seguimiento de eventos.	3+0,5+1+1+1+2=8,5	Fortalece la capacidad de respuesta ante eventos naturales a través de sistemas computarizados. Requiere de soporte de software e incorporación a la Red Meteorológica

\* La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx. 5 pts); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx. 2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx. 2); Fácilmente implementables (máx. 1); Generan efectos en el corto plazo (máx. 1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx. 3).

## 1.2 SECTOR ELECTRICIDAD

Según se ha indicado en el Capítulo V de este estudio, los efectos finales en este sector se localizaron principalmente en la región andina, reflejándose en restricciones del suministro de energía a las poblaciones por la disminución de la generación de hidroelectricidad y la imposibilidad de importar la energía del sistema interconectado nacional por falta de infraestructura de transmisión. Los proyectos propuestos res-

ponden a la necesidad de resolver la situación descrita, principalmente a garantizar la incorporación de fuentes alternas a las hidroeléctricas o a la posibilidad de obtener la energía deficitaria del sistema interconectado nacional. En segundo término destacan los proyectos orientados a mejorar el conocimiento de la relación clima-caudales.

El Cuadro VIII.1.2-1 agrupa los proyectos identificados por la empresa generadora afectada.

**Cuadro VIII.1.2-1 Venezuela. Sector electricidad: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	5.Impacto sobre el servicio	Rehabilitación de las unidades térmicas de los Andes	5+1+2+1+0+3=12	Disminuye el cuello de botella del sistema, al incrementar la capacidad de respuesta en la generación y recuperación de embalses
I	5.Impacto sobre el servicio	Ampliación de la red de transmisión en la región andina	5+1+2+1+0+3=12	Disminuye el cuello de botella del sistema, al incrementarse la capacidad de transmisión
II	1. Conocimiento	Pronóstico hidrometeorológico de Los Andes	3+2+1+1+1+1=9	Permite realizar el monitoreo hidrológico posibilitando la toma de medidas preventivas en los diferentes elementos de la cadena
III	4. Amenazas físicas	Planificación hidroenergética	2+2+1+1+1+1=8	Permite optimizar los recursos hídricos y energéticos
IV	2. Cuencas	Plan de manejo de cuencas	2+2+2+0,2+0,2+1=7,4	Contribuye con el mantenimiento de la capacidad de retención de agua hacia el subsuelo
IV	2. Cuencas	Plan de manejo del Parque Nacional Tapocaparo	2+2+2+0,2+0,2+1=7,4	Garantiza la protección de la cuenca alta y la reducción de los procesos de sedimentación

\*La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx.5pts); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx.2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx.2); Fácilmente implementables (máx.1); Generan efectos en el corto plazo (máx.1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx.3)

### 1.3 SECTOR TRANSPORTE FLUVIAL

Debido a la fuerte afectación a la que estuvo sometido el sector transporte fluvial por causa del Fenómeno El Niño, los proyectos planteados inciden sobre la mitigación del impacto que tienen las variaciones climáticas anormales sobre la calidad del servicio. La primera prioridad está dada a aquellos proyectos que buscan mejorar el conocimiento de las

variables que influyen en la variabilidad de los niveles del Río Orinoco. Los otros proyectos están orientados a mejorar el impacto sobre los usuarios.

El Cuadro VIII.1.3-1 agrupa los proyectos identificados y su priorización presentados por la institución responsable de este sector, en el que se incluyen tanto los proyectos físicos como de fortalecimiento institucional.

**Cuadro VIII.1.3-1 Venezuela. Sector transporte fluvial: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	3. Ríos	Diseño e implementación del Sistema Automatizado de Recolección y Transmisión de niveles del río Orinoco, en el tramo Matanzas-Boca Grande	5+0+2+1+1+0=9	Permite tomar medidas preventivas al conocer la variación de las variables hidroclimáticas del río sobre el transporte fluvial.
II	3. Ríos	Desarrollo de un modelo matemático para predecir niveles del río	5+0+2+0+1+0=8	Permite, conjuntamente con el anterior, tomar medidas preventivas al conocer la variación de las variables hidroclimáticas del río sobre el transporte fluvial
III	1. Conocimiento	Diseño de un sistema de conexión con los entes monitores de las variables hidroclimáticas	0+2+2+0+2+0=6 Criterios propios para proyectos de gestión	Permite realizar el monitoreo hidroclimático posibilitando la toma de medidas preventivas en los diferentes elementos de la cadena.
IV	6. Atención al usuario	Desarrollo de sistema de comunicación con los usuarios de los canales de navegación	0+0+0+2+2+0=4 Criterios propios para proyectos de gestión	Permite mejorar el servicio y reducir el impacto sobre los usuarios, a través de la retroalimentación entre los demandantes y oferentes del servicio
V	5. Afectación del servicio	Actualización del Plan de contingencia de los canales	0+0+0+1+1+0=2	Contribuye a incrementar la capacidad de respuesta ante una contingencia

\*La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx.5ptos); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx.2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx.2); Fácilmente implementables (máx.1); Generan efectos en el corto plazo (máx.1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx.3)

### 1.4 SECTOR AGRICULTURA

Dadas las características del sector, el fenómeno climático afectó severamente a la producción agropecuaria y, en consecuencia, los impactos negativos repercutieron sobre sus productores y usuarios. Adicionalmente, la vulnerabilidad que presenta dicho sector en cuanto al manejo de datos climáticos y el efecto del clima sobre los suelos y los cultivos, escasez de agua, entre otros, explica que el mayor número de proyectos pretenda actuar sobre diversos eslabones de la cadena de efectos relacionados y justifica la prioridad asignada a los mismos.

Los proyectos prioritarios fueron propuestos con miras a la

prevención futura y están orientados a mejorar el conocimiento de la relación entre el clima y la agricultura bajo condiciones extremas de variabilidad climática como las de El Niño y a garantizar que dicha información llegue a los agricultores. La segunda prioridad está dada a mejorar el impacto por la variabilidad del comportamiento de las fuentes de agua. El orden de prioridad de allí en adelante tiene que ver con la posibilidad de implementación de los proyectos y la secuencia lógica que ellos deben tener para lograr una mayor efectividad de la inversión.

El Cuadro VIII.1.4-1 resume el tipo de proyectos y la priorización dada a los mismos.

**Cuadro VIII.1.4-1 Venezuela. Sector agricultura: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	6. Afectación y comportamiento del usuario	Evaluación del impacto del Fenómeno El Niño en la agricultura	5+2+2+1+1+3=14	Vincula clima, efectos y pronósticos en el contexto agrícola mediante investigaciones del impacto y da información de base para el manejo de situaciones, cuello de botella del sector donde predomina la agricultura de secano.
I	5. Afectación del servicio	Montaje del sistema de alerta	5+2+2+1+1+3=14	Permite canalizar la información sobre variabilidad climática, a los fines de que los agricultores puedan tomar las precauciones.

**Cuadro VIII.1.4-1 Venezuela. Sector agricultura: priorización de proyectos (continuación)**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	6. Afectación y comportamiento usuario	Divulgación de alertas climatológicas	$5 + 2 + 2 + 1 + 1 + 3 = 14$	Constituye el canal para transmitir la información producida en la evaluación de impactos y otros
II	3. Ríos	Programa piloto manejo de técnicas de coberturas	$5 + 1,5 + 2 + 1 + 1 + 3 = 13,5$	Permite abocarse a programas alternativos de manejo de la sequía utilizando técnicas más adecuadas a las condiciones tropicales
III	4. Embalses	Proyecto Yacambú para el abastecimiento de agua para el riego en Quibor	$5 + 1,5 + 2 + 0,5 + 0,5 + 3 = 12,5$	Única solución definitiva para una zona sometida a todo tipo de riesgo debido a la sobre explotación de acuíferos
IV	5. Afectación del servicio	Sistema de información agrícola	$5 + 2 + 0,5 + 1 + 1 + 2 = 11,5$	Constituye base fundamental para el manejo de la asistencia a los productores agrícolas. Requiere precisar soporte institucional
V	4. Embalses	Programas de abrevaderos en zonas áridas en apoyo a la ganadería	$5 + 0,5 + 0,5 + 1 + 1 + 2 = 11$	Actúa sobre el problema final. Puede ser atacado por los propios productores
V	2. Cuencas	Proyecto manejo agrícola bajo concepto de sostenibilidad	$5 + 1 + 1 + 0,2 + 0,2 + 4 = 11,4$	Conjuga técnicas innovadoras a los fines de buscar vías para acelerar los procesos de recuperación de cuencas
V	6. Afectación y comportamiento de los usuarios	Programa de capacitación de instructores para prevención frente a variaciones climáticas	$4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 11$	Contribuye no solo a la reducción del cuello de botella sino también en la reducción de vulnerabilidades encadenadas. Requiere base de información climática
V	1. Conocimiento	Proyecto para mejorar la base de información agroclimática y los encadenamientos de efectos	$5 + 2 + 1 + 0,5 + 0,5 + 3 = 11$	Mejora la base de información agroclimática, es un punto de partida para la prevención del sector. Requiere mejorar la base hidroclimática general
VI	5. Afectación del servicio	Preparación de portafolios de variedades adaptables a las condiciones climáticas frentes a variaciones predecibles, incluyendo apoyo a la generación de cultivares generados y adaptados al país	$3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 3 = 10$	Permite orientar a los productores agrícolas sobre mejores alternativas de cultivo
VII	3. Ríos	Proyecto para mejorar el monitoreo análisis y pronósticos del comportamiento de los ríos frente a variaciones climáticas.	$3 + 1,5 + 1 + 0,5 + 0,5 + 2 = 8,5$	Disminuye la vulnerabilidad de aquellas áreas que se riegan a través de embalses

\*La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx. 5 pts); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx. 2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx. 2); Fácilmente implementables (máx. 1); Generan efectos en el corto plazo (máx. 1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx. 3)

## 1.5 SECTOR PESCA

En este sector los proyectos identificados estuvieron dirigidos a solventar su principal vulnerabilidad, la falta de información y de estudios que permitan relacionar las variables hidroclimáticas, oceanográficas y de caudales de los ríos con su impacto en la actividad pesquera. La alta priorización de

los proyectos en los primeros eslabones de la cadena de efectos destaca la necesidad de reforzar el conocimiento de los efectos de estas variables para poder diseñar planes preventivos ante amenazas climáticas.

El Cuadro VIII.1.5-1 resume las prioridades por tipo de proyecto identificado.

**Cuadro VIII.1.5-1 Venezuela. Sector pesca: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	4. Amenazas sobre el recurso	Desarrollo de un modelo matemático para predecir el comportamiento pesquero, marítimo y continental, ante las variaciones climáticas	$5 + 2 + 2 + 1 + 1 + 3 = 14$	Vincula clima, efectos y pronósticos en el contexto pesquero, mediante investigaciones del impacto y da información de base para el manejo de situaciones, cuello de botella del sector
I	1. Conocimiento	Programa de mejoramiento de la información climatológica. Diseño de las necesidades de información del sector	$5 + 2 + 2 + 1 + 1 + 3 = 14$	Mejora la base de información climática, es un punto de partida para la prevención del sector. Requiere base de información climática

**Cuadro VIII.1.5-1 Venezuela. Sector pesca: priorización de proyectos (continuación)**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
II	5. Impacto sobre la captura	Diseño e implementación de un sistema de información automatizado que recoja la información pesquera en los distintos puntos de actividad	$4+2+1+1+1+3=12$	Permite conocer en tiempo real el comportamiento de la captura por especie
II	1. Conocimiento	Desarrollo e implementación de un sistema de conexión con los entes monitores de las variables climáticas oceanográficas	$3+3+1+1+4=12$	Permite conocer con mayor certeza la relación del habitat con el recurso pesquero

\*La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx.5ptos); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx.2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx.2); Fácilmente implementables (máx.1); Generan efectos en el corto plazo (máx.1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx.3)

## 1.6 SECTOR MEDIO AMBIENTE-INCENDIOS

Al igual que en el caso anterior, los problemas de base se relacionan con la baja capacidad actual de este sector de identificar la interrelación a nivel secuencial y territorial entre los factores climáticos y los incendios. Por esta razón, la prioridad se ha dado a disponer de sistemas de información que

permitan establecer dicha interrelación y, de seguidas, a fortalecer la capacidad de combate de los incendios.

En base a lo anterior, los proyectos propuestos responden a la necesidad de optimizar las acciones principalmente hacia la prevención y mitigación. En el Cuadro VIII.1.6-1 se indican los proyectos propuestos y su priorización.

**Cuadro VIII.1.6-1 Venezuela. Sector medio ambiente-incendios: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	3. Impacto al ambiente	Dotación y equipamiento de veintitrés brigadas para la extinción de incendios forestales a escala nacional	$4+2+2+1+1+2=12$	Permite incrementar la capacidad de respuesta para la extinción de incendios.
II	3. Impacto al ambiente	Sistema de información de incendios forestales	$3+2+1+1+1+3=11$	Mejora la base de información, es un punto de partida para la prevención del sector. Requiere base de información climática
III	3. Impacto al ambiente	Campaña nacional de prevención de incendios forestales	$3+1+1+1+1+2=9$	Ayuda a la prevención de incendios

\*La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx. 5ptos); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx. 2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx. 2); Fácilmente implementables (máx.1); Generan efectos en el corto plazo (máx. 1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx. 3)

## 1.7 SECTOR SALUD

Dado que el sector salud presenta una serie de vulnerabilidades frente a fenómenos como El Niño, los proyectos planteados inciden sobre la posibilidad de demostrar la correlación entre las anomalías hidroclimáticas y el in-

cremento de enfermedades endémicas por regiones, así como a determinar el efecto de la sequía en la prestación del servicio y a reducir las debilidades de los usuarios para el manejo adecuado del recurso agua.

El Cuadro VIII.1.7-1 indica la priorización de los proyectos propuestos.

**Cuadro VIII.1.7-1 Venezuela. Sector salud: priorización de proyectos**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	7. Impacto sobre la población	Equipamiento y capacitación para la aplicación del Sistema de Información Epidemiológica Nacional (SIEN)	$3+2+2+0,4+1+2=10,4$	Permite incrementar la capacidad de llevar registros históricos y pronósticos regionalizados. Requiere de una base de información climática regional
I	1. Conocimiento	Sistema de información permanente y regionalizada del comportamiento climático	$3+2+1+0,5+1+2=9,5$	Mejora la base de información, es un punto de partida para la prevención del sector.



**Cuadro VIII.1.7-1 Venezuela. Sector salud: priorización de proyectos (continuación)**

Prioridad	Nivel de Cadena	Tipo de Proyectos	Puntaje obtenido *	Criterios
I	7. Impacto sobre la población	Educación domiciliaria para el manejo del agua y prácticas de higiene	$3+2+2+0,2+1+2=10,2$	Ayuda a la prevención de enfermedades
III	7. Impacto sobre la población	Implementación de una red de laboratorios de salud pública	$2+0,5+0,5+0,5+1+1=5,5$	Permite el diagnóstico temprano de la enfermedad
II	7. Impacto sobre la población	Fortalecimiento de la vigilancia proactiva	$2+2+1+0,5+1+1=7,5$	Ayudará a la prevención de enfermedades

\*La puntuación asignada corresponde en forma secuencial a los siguientes 6 criterios: Reduce el cuello de botella (máx. 5 pts); Reduce el mayor número de efectos encadenados (máx. 2); Reduce el mayor número de daños terminales (máx. 2); Fácilmente implementables (máx. 1); Generan efectos en el corto plazo (máx. 1); Reducen daños en la zona o sector de mayor riesgo (máx. 3).

## 2. PAQUETE DE PROYECTOS PROPUESTOS PARA LA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

En ésta acápite se presentan, por temas, proyectos que han sido seleccionados durante el estudio para el caso de Venezuela, consignándose solamente aquellos que requieren de apoyo externo para su ejecución. Cabe señalar que las autoridades venezolanas han dejado fuera de este listado una serie de proyectos, también prioritarios, para los cuales anticipan poder contar con recursos internos para la ejecución o donde los avances de las gestiones de las autoridades venezolanas para la obtención de financiamiento están adelantadas, los cuales se listan en los apartes anteriores. En esta sección se presentan solamente proyectos que tienen por objeto prevenir o mitigar los efectos de los desastres, incluyendo los de fortalecimiento institucional. Debido a que los efectos del impacto del Fenómeno El Niño 1997-98 –al contrario de lo que ocurrió en países vecinos– fueron indirectos y de montos limitados, no se incluyen acá proyectos que tengan por finalidad reconstruir infraestructura y la producción que fuera dañada o destruida.

Las propuestas están agrupadas bajo las áreas temáticas que corresponden a las principales vulnerabilidades físicas y debilidades en la gestión que fueron objeto de examen pormenorizado durante los trabajos realizados en los dos talleres nacionales, y que se identificaron como las más afectadas por el fenómeno. Concretamente, se incluyen propuestas en torno a las áreas temáticas de mejoramiento del conocimiento técnico-científico sobre las amenazas hidrometeorológicas, reducción de la vulnerabilidad de los sectores de agua y saneamiento, agropecuario, transporte fluvial y generación de electricidad. Incluye también proyectos nacionales, principalmente de fortalecimiento institucional, que deben ser acometidos desde el inicio tomando en cuenta la repercusión que tienen sobre la capacidad del país para incorporar la prevención y para lo-

grar una mejor atención de los desastres. Se trata de 41 propuestas de proyectos de prevención, mitigación y fortalecimiento institucional cuyo monto combinado asciende a los 114.1 millones de dólares de los Estados Unidos de Norteamérica.

En los párrafos siguientes se describen sucintamente dichas propuestas, bajo la clasificación temática antes señalada. Perfiles de cada una de ellas están disponibles en una publicación informal no incorporada en este volumen, en la CAF y en las instituciones correspondientes, con indicación de los objetivos, el costo, y los organismos de ejecución y de posible financiamiento para cada proyecto. El estado de avance en la elaboración de estos proyectos es variado, pero las autoridades nacionales se encuentran abocadas a su pronta conclusión, de forma tal que los donantes y financiadores potenciales puedan estar en capacidad de conocer en detalle cada una de las propuestas.

Cabe señalar también que se presenta un orden de prelación de todas las propuestas de proyectos. Este se ha definido con base en el número de criterios de jerarquización, descritos en el aparte metodológico antes mencionado, y forma parte integral de este estudio, que satisface cada una de las propuestas. Dicho orden de prelación tiene por único objetivo el orientar a los tomadores de decisiones a la hora de definir los proyectos por atender en caso de existir recursos limitados e insuficientes para cubrir toda la demanda. Por esta razón, en presentación detallada de los proyectos que se hace en este aparte, se diferencian tres niveles de prioridad: A, B y C pero que son compatibles con los análisis presentados en la sección anterior.

### 2.1 PROYECTOS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

El Cuadro VIII.2.1-1 recoge los proyectos seleccionados para la prevención, mitigación y fortalecimiento institucional, así como la prelación de los mismos con base a los criterios establecidos.

**Cuadro VIII.2.1-1 Venezuela. Proyectos de prevención, mitigación y fortalecimiento institucional**

Area temática y proyectos	Monto US\$	Orden de Prelación
<b>Proyectos nacionales</b>		
<b>Total proyectos nacionales</b>	<b>850.000</b>	
Sistema Permanente para prevención y gestión de riesgos. Basamento legal	400.000	A
Sistema de planificación nacional-territorial-sectorial para manejo de riesgos	200.000	A
Fortalecimiento sistema nacional de preparativos y atención de desastres	100.000	B
Formas institucionales a nivel municipal	50.000	C
Plan Nacional de Capacitación de Defensa Civil	100.000	B
<b>Sector del conocimiento</b>		
<b>Total proyectos Conocimiento técnico-científico</b>	<b>1,300,000</b>	
Sistema de monitoreo y seguimiento eventos hidrometeorológicos	50,000	A
Pronóstico hidrometeorológico en Los Andes	850,000	A
Fortalecimiento relación con los usuarios de la información	200,000	C
Análisis del impacto El Niño sobre el clima	150,000	B
Impacto del clima en la economía nacional	50,000	B
<b>Sector Agua potable y saneamiento</b>		
<b>Total reducción vulnerabilidad agua y saneamiento</b>	<b>60.229,300</b>	
Construcción subestación eléctrica para batería de pozos	350,000	B
Monitoreo y control calidad del agua en embalse Pao-Cachinche	1,000,000	B
Embalse y planta de potabilización en Cerro de Cochinos	50,000,000	B
Rehabilitación campo de pozos en San Francisco	6,553,000	B
Catastro de redes de agua en Estado Falcón	526,300	B
Perforación y equipamiento de 12 pozos profundos	1,250,000	B
Sistema nacional para la atención de contingencias	100,000	C
Sistema nacional de prevención y manejo de riesgos en agua y saneamiento	50.000	A
Fortalecimiento sistema de planificación para situaciones de desastre	50,000	C
Sistema de monitoreo para agua potable y saneamiento	200.000	C
Sistema de medición de daños	150.000	B
<b>Salud</b>		
<b>Total proyectos salud</b>	<b>1.250.000</b>	
Sistema o red de diagnóstico virológico-bacteriológico nacional	1.000.000	C
Sistema de información epidemiológica nacional (SIEN)	100.000	B
Estudios sobre relación clima-enfermedades a nivel territorial	50.000	A
Estudios de vulnerabilidad del sector salud	100.000	A
<b>Sector agropecuario</b>		
<b>Total Reducción vulnerabilidad en la agricultura</b>	<b>1,650,000</b>	
Evaluación del impacto de El Niño en la agricultura	1,150,000	B
Sistema de alerta temprana en el sector agrícola	200.000	A
Sistema de prevención y manejo de riesgos en el sector	50.000	A
Sistema de planificación sectorial para manejo de riesgos	50.000	A
Sistema de información para manejo de riesgos	200.000	C
<b>Sector Transporte Fluvial</b>		
<b>Total proyectos Reducción vulnerabilidad en transporte fluvial</b>	<b>1,400,000</b>	
Pronóstico de niveles en el río Orinoco	1,200,000	B
Estudios de vulnerabilidad del transporte fluvial	200.000	A
<b>Sector incendios</b>		
<b>Total proyectos Reducción de incendios forestales</b>	<b>25,550,000</b>	
Dotación y equipamiento de 23 brigadas para extinción de incendios forestales	2,400,000	A
Sistema de información sobre incendios forestales	620,000	B
Campaña nacional de prevención de incendios forestales	22,380,000	A
Institucionalidad sectorial para manejo de riesgos	50.000	A
Estudio relación clima-incendios	100.000	B
<b>Sector eléctrico</b>		
<b>Total proyectos Reducción vulnerabilidades en sector eléctrico</b>	<b>23,210,000</b>	
Planificación hidroenergética	910,000	B
Reparación Unidades termoeléctricas en los Andes	22,300,000	B
<b>Sector pesquero</b>		
<b>Total proyectos pesca</b>	<b>400.000</b>	
Estudios sobre FEN y pesca	200.000	C
Banco de datos de registros del sector e hidroclimáticos-oceanográficos	200.000	A

A continuación se presenta un resumen sucinto de dichos proyectos por área temática y sectores afectados:

### ■ **Prevención nacional**

Bajo esta categoría se incluyen 5 proyectos orientados a incorporar la prevención como una política nacional a través de la institucionalización de la misma en el marco actual, y con visión de desarrollo, por un monto de US\$850.000.

□ **Diseño del sistema nacional de prevención y gestión de riesgos.** Se pretende con este proyecto definir el sistema nacional de manejo de riesgos, con precisión de la red de instituciones y niveles de coordinación para prevención, contingencia, reconstrucción, así como con su basamento legal (US\$400.000).

□ **Diseño sistema de planificación para la gestión de riesgos.** Este proyecto permitirá el establecimiento del sistema de planificación para la gestión de riesgos, incluyendo metodologías, tipos de planes por niveles, para las diferentes fases de gestión de desastres (US\$200.000).

□ **Fortalecimiento sistema nacional de preparativos y atención de emergencia.** Mediante este proyecto se persigue fortalecer a la Defensa Civil en el marco del reglamento y posteriormente del sistema nacional de gestión de riesgos, adecuando sus funciones e institucionalidad y modernizando los equipos para lograr un manejo coordinado con las Defensas Civiles regionales, en las emergencias (US\$100.000).

□ **Formas institucionales a nivel municipal.** Este proyecto persigue tomar como piloto un municipio fuera de las grandes ciudades para establecer esquemas institucionales de prevención de riesgos, tomando como base experiencias existentes. (US\$50.000).

□ **Plan Nacional de Capacitación de Defensa Civil.** Se pretende capacitar a las defensas civiles regionales en el funcionamiento coordinado de actuaciones, así como en la atención de contingencia frente a eventos climáticos (lluvias y sequía). (US\$100.000).

### ■ **Conocimiento técnico-científico**

Bajo este apartado se consignan cinco propuestas destinadas a obtener un mejor conocimiento técnico y científico acerca de los fenómenos hidrometeorológicos, como El Niño, que pueden originar desastres, y establecer sistemas de pronóstico de caudales extremos. Su monto estimado alcanza los 1,3 millones de dólares, a saber:

□ **Sistema de monitoreo y seguimiento de eventos hidrometeorológicos.** Se requiere de una asesoría para establecer un sistema computarizado para la detección de amenazas y la emisión de pronósticos. (US\$50.000).

□ **Pronóstico hidrometeorológico en los Andes.** Bajo este proyecto se establecería un sistema de pronóstico de

caudales en las cuencas de la región andina venezolana para optimizar los aprovechamientos hidroenergéticos. (US\$850.000).

□ **Fortalecimiento de la relación con los usuarios de la información hidrometeorológica.** Se pretende capacitar a los funcionarios de los servicios hidrometeorológicos operacionales para que sepan “mercadear” la información básica, en función de los requerimientos reales de los usuarios. (US\$200.000).

□ **Análisis del impacto de El Niño sobre el clima de Venezuela.** Esta propuesta tiene por objeto definir con mayor precisión la influencia de El Niño sobre el país, para poder mejorar su pronóstico y los planes de contingencia. (US\$150.000).

□ **Impacto del clima en la economía nacional.** Se desea realizar una evaluación pormenorizada del impacto económico del clima normal y de las situaciones extremas. (US\$50.000).

### ■ **Agua y saneamiento**

Se proponen 11 proyectos destinados a reducir la vulnerabilidad de los sistemas de agua y saneamiento de las ciudades y localidades urbanas más afectadas por las sequías ocasionadas por El Niño. Se trata de aprovechar fuentes alternas de agua, especialmente subterránea, y de establecer capacidades institucionales para planificar y atender en mejor forma las contingencias. El monto total de estos proyectos alcanza cifras de 60,3 millones de dólares.

□ **Construcción de la subestación eléctrica para alimentar la batería de pozos en Siburúa, San Antonio, Meachiche.** Con este proyecto se mejorará el suministro eléctrico para un campo de pozos que podrá entonces operar en forma continua y se eliminará con ello el racionamiento impuesto por la sequía. (US\$350.000).

□ **Monitoreo y control de la calidad del agua en el embalse Pao-Cachinche.** Se trata de establecer un sistema de aire a presión para reducir la eutroficación del embalse, con lo cual será factible continuar su utilización para suministro de agua potable. (US\$1.000.000).

□ **Construcción de embalse y planta de tratamiento de aguas en Cerro de Cochinos.** Bajo este proyecto se proveería agua adicional al sistema Tulé-Maracaibo-El Tablazo, mediante la construcción de un nuevo embalse y planta de potabilización de agua, reduciendo la vulnerabilidad ante las sequías y eliminando el racionamiento. (US\$50.000.000).

□ **Rehabilitación del campo de pozos N° 3 en el municipio de San Francisco, Estado Zulia.** Se prevé la rehabilitación y el reequipamiento de los pozos existentes para que recuperen su capacidad de producción, eliminando con ello el racionamiento de agua potable en Maracaibo. (US\$6.533.000).

□ **Catastro de redes de los principales sistemas del Estado Falcón.** Se propone realizar un inventario detallado de los sistemas de suministro de agua potable y de evacuación de aguas servidas en las principales ciudades de este Estado, para facilitar la adopción de medidas de prevención y mitigación ante desastres y mejorar la operación. (US\$526.300).

□ **Perforación y equipamiento de doce pozos profundos en los municipios Colina y Miranda, Estado Falcón.** Este proyecto está destinado a proveer una fuente alternativa de agua mediante la perforación y equipamiento de pozos de agua subterránea, reduciendo con ello la vulnerabilidad y eliminando el racionamiento impuesto por la sequía. (US\$1.250.000).

□ **Sistema nacional de contingencia para el sector de agua potable y saneamiento.** Se prevé la realización de estudios de vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento y la determinación de los niveles críticos. (US\$100.000).

□ **Fortalecimiento de la planificación para situaciones de desastre.** Esta propuesta tiene como objetivo el fortalecer la capacidad de HIDROVEN en materia de planificación y gestión ante desastres naturales, estableciendo una unidad y capacitando a su personal para que analice las situaciones de amenaza y diseñe las acciones que serían requeridas. (US\$50.000).

□ **Sistema Nacional de prevención y manejo de riesgos en agua y saneamiento.** Mediante este proyecto se persigue evaluar la institucionalidad actual y en ese marco, proponer un esquema que integre las acciones del nivel central y las de las empresas, y para las diferentes etapas de un evento, con las responsabilidades institucionales en la gestión de riesgos (US\$50.000).

□ **Sistema de monitoreo de agua potable y saneamiento.** Se persigue contar con instrumentos para dar seguimiento a las variables climáticas e hidrológicas que sirvan de base para la operación preventiva del servicio. (US\$200.000).

□ **Sistema de medición de daños.** Este sistema persigue establecer metodologías comunes para el cálculo de los daños, así como resguardar la memoria de las afectaciones sectoriales (US\$150.000).

#### ■ **Reducción de vulnerabilidad en el sector salud**

Para este sector se incluyen 4 proyectos orientados a fortalecer la capacidad de prevención, por un monto de 1,3 millones de dólares.

□ **Sistema o red de diagnóstico virológico-bacteriológico y micótico.** Este proyecto persigue fortalecer la estructuración de un sistema o red nacional de diagnóstico virológico-bacteriológico y micológico con niveles estatales y fronterizos operativos y el Centro Nacional de Referencia

o diagnóstico, que permita el diagnóstico oportuno y la alerta inmediata para ejecutar acciones que impidan o minimicen situaciones de endemia o epidemia (US\$1.000.000).

□ **Sistema de información epidemiológica nacional.** Se persigue contar con la información epidemiológica de todo el país, integrando los núcleos municipales y estatales de información en base a necesidades básicas insatisfechas, e incorporando a los usuarios como productores de información. Incluye la conformación de unidades municipales de información epidemiológica (US\$100.000).

□ **Estudio sobre relación clima eventos extremos y las enfermedades.** Se propone un estudio que recabe la información existente sobre enfermedades a nivel espacial, así como de las anomalías climáticas con el fin de hacer correlaciones entre variables que permitan avanzar en el conocimiento del impacto del clima sobre las enfermedades y, entre ello, determinar la posible influencia de El Niño sobre aquellas. (US\$50.000).

□ **Estudio de vulnerabilidad en el sector salud.** Este estudio incluye no solo las vulnerabilidades de las infraestructuras sino también de la población a las anomalías climáticas y a los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento. (US\$100.000).

#### ■ **Reducción vulnerabilidad en sector eléctrico**

Con el propósito de reducir la vulnerabilidad de la generación de electricidad ante las sequías en este sector se propone ejecutar dos proyectos por un monto combinado de 23,2 millones de dólares.

□ **Planificación hidroenergética.** Con esta propuesta se prevé establecer una infraestructura computacional y capacitar a los recursos humanos requeridos para optimizar la operación de los embalses ubicados en la región andina venezolana. (US\$910.000).

□ **Rehabilitación de las unidades térmicas de los Andes.** Se prevé rehabilitar las unidades de generación a turbinas de Planta Táchira, para apoyar la generación de unidades hídricas en caso de sequía, aumentando así la seguridad ante los desastres. (US\$22.300.000).

#### ■ **Reducción vulnerabilidad en transporte fluvial**

Con el propósito de reducir la vulnerabilidad de este sector, se propone la realización de dos proyectos de prevención y mitigación por un monto de 1,4 millones de dólares.

□ **Sistema de pronóstico de niveles en el río Orinoco, tramo Matanzas-Boca Grande.** Este proyecto permitirá establecer un sistema de previsión de niveles y calado de navegación, para poder programar la navegación fluvial en situaciones de clima anormal, reduciendo así los mayores costos impuestos por las sequías. (US\$1.200.000).



□ **Estudio de vulnerabilidad del transporte fluvial.** Este proyecto persigue conocer las vulnerabilidades del servicio de transporte fluvial frente a anomalías climáticas, para elaborar planes de reducción de dichas vulnerabilidades. (US\$200.000).

#### ■ **Reducción vulnerabilidad en la agricultura**

Para reducir la vulnerabilidad del sector agropecuario ante las variaciones climáticas ocasionadas por el fenómeno El Niño, especialmente en las zonas del país más afectadas por las sequías, se propone la realización de cinco proyectos por un monto 1,65 millones de dólares.

□ **Evaluación del impacto de El Niño en la agricultura.** Bajo este proyecto se prevé analizar el impacto del fenómeno sobre la producción de las diversas regiones que resultaron afectadas, y el diseño de instrumentos de pronóstico para la toma de decisiones preventivas para el sector en el futuro. (US\$1.150.000).

□ **Sistema de alerta temprana para el sector agrícola.** Se contempla implantar un sistema de alerta temprana en el sector agrícola asociada a las fuentes de información climática, con identificación de la red de alerta y los mecanismos, procedimientos y difusión del sistema (US\$200.000).

□ **Sistema de prevención y manejo de riesgos en el sector.** El proyecto permitirá contar con un marco institucional claro para el manejo de los riesgos, con identificación de las instancias que participarán en el mismo en cada una de las fases de desarrollo del desastre. Incluye el basamento legal para el sistema. (US\$50.000).

□ **Sistema de planificación sectorial para el manejo de riesgos.** Con el proyecto se incorporará la planificación preventiva en el sector inserta en los planes de desarrollo. Conlleva la definición de los distintos tipos de planes según la fase del desastre, sí como los niveles territoriales de planificación; las metodologías para la elaboración de los planes, adiestramiento y capacitación. Se elaborará el plan del Fenómeno El Niño como plan Piloto (US\$50.000).

□ **Sistema de información para manejo de riesgos.** Aprovechando los desarrollos llevados a cabo por el CIARA dentro del programa de asistencia técnica, se plantea estructurar un sistema de información permanente sobre el comportamiento de la producción en las diferentes zonas del territorio nacional y por tipo de productor que pueda ser asociable a las condiciones climáticas. (US\$200.000).

#### ■ **Reducción de vulnerabilidad en el sector pesquero**

Se han identificado dos proyectos por un monto de US\$400.000, orientados a mejorar el conocimiento de la

relación océano o hidrología-clima-recursos pesqueros.

□ **Estudio de la relación fenómenos climáticos adversos-recursos pesqueros.** Con este estudio se persigue iniciar un proceso para mejorar el conocimiento de los posibles efectos del FEN en el hábitat pesquero, reuniendo y proponiendo mejoras en los registros históricos (US\$200.000).

□ **Base de datos de registros históricos.** Se pretende establecer un centro de registros con la información actualizada de los datos de interés del sector que permitan apoyar una política de prevención frente a eventos climáticos adversos tanto a nivel marino como continental (US\$200.000).

#### ■ **Reducción de los incendios forestales**

Con el fin de reducir los daños impuestos por los incendios forestales, que fueron agravados por las sequías impuestas por el Fenómeno El Niño, se propone la realización de cinco proyectos de prevención y mitigación, por un monto combinado de 26 millones de dólares.

□ **Dotación y equipamiento de veintitrés brigadas para la extinción de incendio a nivel nacional.** Con este proyecto se trata de dotar a una brigada elite en cada una de las veintitrés regiones administrativas del MARN, con equipos de protección, radiocomunicaciones, herramientas de combate, transporte, entre otras, para la extinción de incendios en áreas forestales y prioritarias (US\$2.400.000).

□ **Sistema de información sobre incendios forestales.** Se trata de poder determinar, mediante información de satélites, la incidencia de los incendios forestales, sus causas y la velocidad de propagación, para poder diseñar y emprender acciones preventivas y de mitigación (US\$620.000).

□ **Campaña nacional de prevención de incendios forestales.** Bajo este proyecto se diseñaría y emprendería una campaña nacional para sensibilizar a la población – especialmente rural– acerca de la necesidad de adoptar medidas preventivas contra los incendios (US\$22.380.000).

□ **Institucionalidad sectorial para manejo de riesgos.** Dada la transición institucional por la que atraviesa el sector se contempla definir un esquema que permita incorporar la prevención, estableciendo las responsabilidades institucionales y el basamento procedimental y legal. (US\$50.000).

□ **Estudio de la relación clima-incendios.** Este proyecto persigue profundizar en el conocimiento de la relación entre eventos climáticos extremos y los incendios. Un aspecto esencial es el estudio de sensibilidad de la zona selvática de Guayana frente a las anomalías climáticas. (US\$100.000).

### 3. POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LOS PROYECTOS

Se ha realizado un análisis acerca de las posibles fuentes que podrían estar disponibles para financiar los proyectos antes descritos, teniendo en cuenta las políticas usuales de las fuentes bilaterales y multilaterales que apoyan este tipo de actividades.

En dicho análisis se han considerado como fuentes potenciales a los mismos gobiernos –de nivel central, regional y local– de cada país andino, los gobiernos de países desarrollados, los organismos de integración regional y extraregional, y los organismos internacionales de cooperación y financiamiento.

#### 3.1 APOYO DE LOS GOBIERNOS

Bajo la clasificación de gobiernos se incluye al gobierno de Venezuela así como a numerosos gobiernos de países amigos que pueden estar deseosos de cooperar en el financiamiento de los proyectos.

■ **Gobierno de Venezuela.** En todos los casos se ha tenido en cuenta que los gobiernos (central, estatal y municipal) habrán de realizar aportaciones –en efectivo o en especie– que aseguren la plataforma básica de gastos locales para poder ejecutar cada uno de los proyectos.

■ **Gobiernos de países desarrollados.** Se considera factible lograr aportes provenientes de países desarrollados –de dentro y fuera de la región latinoamericana– para apoyar la realización de algunos proyectos de alcance regional.

Se trataría de gobiernos que, dentro de su política de cooperación externa, otorgan prioridad a la cooperación con Venezuela y que coincidan en asignar prelación a la temática de la prevención y mitigación ante desastres.

#### 3.2 ORGANISMOS DE INTEGRACION REGIONAL

Bajo este acápite se incluyen tanto los organismos de integración andina como los de financiamiento latinoamericano, y otros de regiones desarrolladas.

■ **Corporación Andina de Fomento.** Si bien la actual política de financiamiento de la CAF privilegia los proyectos de infraestructura y los de apoyo a la pequeña y mediana industria en los países miembros, se espera que –especialmente luego de que los presidentes andinos conozcan el resultado del proyecto regional de la CAF sobre El Niño– pueda también privilegiar el financiamiento de proyectos específicos de prevención y mitigación ante desastres, y de fortalecimiento institucional.

■ **Banco Interamericano de Desarrollo.** El BID tiene como norma apoyar la reorientación de préstamos nacionales existentes para los sectores que se vean afectados por desastres, y de aceptar en ellos componentes de prevención y mitigación. Igualmente, puede financiar la ejecución de nuevos proyectos que tengan como propósito reducir o eliminar vulnerabilidades o debilidades en la gestión ante desastres.

■ **Unión Europea.** La UE, a través de su programa ECHO, viene apoyando el tema específico de la prevención de desastres, tanto al nivel nacional como regional.

#### 3.3 ORGANISMOS INTERNACIONALES DE COOPERACION Y FINANCIAMIENTO

Se incluyen bajo esta clasificación los organismos de la familia de las Naciones Unidas, tanto los de cooperación técnica para el desarrollo como la banca mundial de financiamiento.

■ **Organización Meteorológica Mundial.** La OMM apoya toda la temática de la meteorología y la hidrología a nivel mundial. Dentro de sus programas incluye uno mediante el cual sus países miembros pueden donar directamente a otros los equipos para proyectos dentro de su ámbito de acción.

■ **Organización Panamericana de la Salud.** La OPS es parte tanto del Sistema Interamericano como de la Organización Mundial de la Salud (OMS), y lleva a cabo un ambicioso programa de prevención, mitigación y atención de desastres en las Américas.

■ **Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.** El PNUD ha recibido el mandato reciente de su Consejo Directivo en el sentido de cooperar en materia de prevención y mitigación ante los desastres.

■ **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia.** La UNESCO tiene jurisdicción tanto sobre los temas de educación como sobre la hidrología científica.

■ **Banco Mundial.** El Banco Mundial financia proyectos nacionales de desarrollo que incluyen el tema de la prevención y mitigación.

Las instituciones nacionales disponen de los perfiles de los proyectos de prevención y mitigación ante desastres, y de fortalecimiento institucional. En todos esos perfiles se señala la posible fuente de financiamiento. Cuando en dichos cuadros se utiliza el término “gobiernos” debe entenderse que se refiere tanto al gobierno venezolano –en sus niveles central, regional y municipal– como a los del mundo desarrollado que podrían brindar cooperación al programa propuesto.

# ANEXO METODOLOGICO

## 1. ORGANIZACION Y DINAMICA DE TRABAJO

La organización para la realización del Proyecto tomó en consideración los objetivos del mismo y la complejidad involucrada en su gestión, la cual deriva, entre otras cosas, de la gran extensión geográfica del área de estudio y de la participación de numerosas instituciones y profesionales de los cinco países en el mismo.

Por una parte, debido a que el Proyecto sería realizado en los cinco países andinos afectados por el Fenómeno El Niño, la organización decidida persiguió mantener una coherencia en la orientación y alcance de los trabajos, así como garantizar flexibilidad en los esquemas de ejecución, apoyando a los Consultores Nacionales de cada país en las distintas fases de la elaboración.

### 1.1 ORGANIZACION DEL PROYECTO

En la estructura organizativa del Proyecto se identifican tres niveles: la Dirección Corporativa de la CAF, el Equipo de Dirección y Coordinación Técnica y la Red Institucional de cada país.

#### 1.1.1 DIRECCION CORPORATIVA DE LA CAF

A efectos de dirigir y dar lineamientos al proyecto, hacer seguimiento de sus trabajos y facilitar los apoyos institucionales y logísticos, la Corporación Andina de Fomento designó al Vicepresidente Corporativo de Infraestructura. Este a su vez se apoyó en un Grupo Consultivo en el que participó la Directora de Cooperación Técnica de la Corporación y Ejecutivos de la misma en cada país andino.

El *Director General del Proyecto* tuvo las siguientes funciones:

- Aprobar los alcances y orientaciones de los trabajos e informar sobre la marcha de los mismos y sus resultados a las autoridades de la CAF.
- Velar por el adecuado desarrollo del Proyecto, garantizar el logro de sus objetivos y la asignación oportuna y adecuada de los recursos.
- Controlar la ejecución y supervisar al Director Técnico.

El *Grupo Consultivo* tuvo responsabilidades asesoras y de apoyo logístico e institucional en cada país. Sus funciones específicas fueron:

- Asesorar al Director General en cuestiones relativas a la orientación y lineamientos de ejecución del proyecto.
- Participar en la solución de problemas técnicos o logísticos del Proyecto y facilitar la interacción con las instituciones de cada país.
- Apoyar al Director Técnico y a los consultores nacionales en la ejecución de los trabajos.

El papel que jugaron los Ejecutivos de la CAF en cada país fue más allá de su participación en funciones de Grupo Consultivo, lo cual se recoge en la siguiente sección.

#### 1.1.2 EQUIPO DE DIRECCION Y COORDINACION TECNICA

Los trabajos del Proyecto fueron ejecutados bajo la coordinación técnica de un equipo integrado por Especialistas Internacionales y Consultores Nacionales, el cual fue dirigido por un Director Técnico, función que recayó en un consultor internacional contratado a ese efecto por la CAF. Los Ejecutivos de la Corporación en cada país andino, apoyaron e hicieron seguimiento de la gestión a los Consultores Nacionales y garantizaron tanto el apoyo logístico de los trabajos como el acceso a las instituciones de cada país.

Al *Director Técnico* le correspondió preparar y someter a la aprobación del Director General, las bases para el desarrollo del Proyecto, distribuir el trabajo y velar por su calidad, coordinar y supervisar la marcha de los estudios, apoyar a los equipos en las demandas que estos hiciesen para la buena realización de los trabajos y realizar todas las gestiones requeridas durante los procesos de elaboración.

Específicamente, fueron responsabilidades del Director Técnico:

- Preparar los borradores de términos de referencia, metodologías, cronogramas y presupuestos del Proyecto para su aprobación por el Director General; participar en la selección de los Especialistas Internacionales y los Consultores Nacionales.
- Dirigir la ejecución del Proyecto, coordinar y supervisar los equipos que participaron en la elaboración de los estudios, tanto en términos de contenido como de organización y programa.
- Preparar y/o garantizar la elaboración de metodologías comunes a ser implementadas en diferentes fases del Proyecto, a los fines de uniformizar el tratamiento de los temas.
- Apoyar a los Ejecutivos de la CAF y a los Consultores Técnicos de los diferentes países en la definición de las informaciones temáticas cuya producción y tratamiento debería ser solicitada a las instituciones de cada país, en la preparación de los Talleres Nacionales, en la elaboración de los programas de trabajo y en la supervisión de la ejecución de los mismos.
- Asistir y participar en los Talleres Nacionales y en las reuniones regionales, coordinando grupos de trabajo y discusiones de síntesis de los mismos.
- Coordinar la preparación del documento final regional y de los documentos nacionales y participar en la redacción de los mismos para garantizar la coherencia y la homogeneidad de la información.

Los *Ejecutivos de la CAF en cada país* fueron responsables de apoyar la gestión de los Consultores Nacionales y de garantizar los apoyos logísticos para la realización de los estudios. A grandes rasgos tuvieron a su cargo:

- Participar en la preparación del plan de trabajo a realizar en su jurisdicción, contribuir a la adecuada ejecución de los trabajos en su país de acuerdo a los alcances previstos en los términos de referencia y dar seguimiento a las actividades del Consultor Nacional.
- Establecer los contactos necesarios y promover la participación de las instituciones y personalidades relevantes a los fines del Proyecto, tanto para recabar experiencias como para prestar apoyo logístico.
- Apoyar en todas las actividades requeridas a las misiones de los Especialistas Internacionales previstas durante el estudio y garantizar la logística necesaria para su realización, así como participar activamente en dicha misión.
- En el caso de los países seleccionados como sede para la realización de las Reuniones Regionales, participar en la preparación de éstas junto con el Director Técnico y los Consultores Nacionales del país correspondiente, así como garantizar la logística de soporte.

Los *Consultores Nacionales* fueron profesionales contratados para llevar la coordinación técnica de los trabajos en el país correspondiente, en estrecha vinculación con el Ejecutivo de la CAF en el respectivo país y bajo la guía del Director Técnico. Sus principales responsabilidades fueron:

- Velar y contribuir a la adecuada ejecución de los trabajos en el país, de acuerdo a los alcances previstos en los términos de referencia.
- Promover la participación de las instituciones y personalidades relevantes a los fines del Proyecto y dar seguimiento al avance de los trabajos solicitados a las instituciones públicas o privadas del país.
- Apoyar al Ejecutivo de la CAF en la preparación de los planes de las misiones y en la logística necesaria para su realización; participar activamente en las mismas.
- Participar en la preparación tanto de la Reunión Regional como de los Talleres Nacionales que se realicen en ese país.
- Participar en la caracterización del Fenómeno El Niño, indicando los encadenamientos climáticos y los efectos asociados a los mismos; hacer una primera integración de los análisis de la capacidad de gestión que realicen las diferentes instituciones, con el propósito de ofrecer una visión de conjunto del funcionamiento real del proceso y de las debilidades y fortalezas observadas en la acción institucional.



- Participar en la síntesis del estado actual de los procesos de planificación de este tipo de desastres, identificando debilidades y fortalezas, metodologías y tecnologías para la gestión.
- Participar en la preparación del esquema del documento nacional y regional; participar en la elaboración del documento final nacional y contribuir con la del documento regional.

Los *Especialistas Internacionales* son profesionales de alto nivel de especialización que formaron parte del grupo técnico con la responsabilidad de coordinar estudios en diferentes temáticas vertebrales del Proyecto. Fueron responsabilidades específicas de los mismos:

- Participar, junto con la Dirección Técnica, en la preparación de metodologías, planes y orientación general de las fases de trabajo.
- Coordinar transversalmente los temas de: estimación de daños, identificación de proyectos y los análisis institucionales de cada país y a nivel regional.
- Elaborar documentos consecutivos de los temas bajo su responsabilidad. Los expertos CEPAL tuvieron entre sus funciones participar, junto con profesionales del equipo de la CAF, en las estimaciones de daños, así como en la misión de trabajo inicial y elaborar informes temáticos sobre áreas bajo su responsabilidad. El IDEAM fue responsable, además de los temas climáticos de su propio país, de los análisis de la variabilidad climática a nivel regional, contribuyendo con la preparación del documento contentivo de estos aspectos en el volumen correspondiente a la región.
- Coordinar grupos de trabajo en los Talleres Nacionales y las Reuniones Regionales de acuerdo a sus especialidades; recabar los materiales producidos, resumir las conclusiones de las reuniones e incorporar los nuevos elementos dentro de los documentos.
- Participar, bajo la orientación de la Dirección Técnica, en la preparación de los índices finales de contenido de los documentos y contribuir en la redacción final de los mismos.

### 1.1.3 LA RED INSTITUCIONAL DE CADA PAIS

En cada país las instituciones que estuvieron relacionadas con la gestión para enfrentar el Fenómeno El Niño fueron determinantes durante la ejecución del Proyecto. A los fines de internalizar los apoyos y lograr las contribuciones requeridas en las diferentes etapas de ejecución del Proyecto, en cada país el estudio fue soportado por una institución líder en materia de gestión de desastres, la cual fue responsable de garantizar los apoyos de las instituciones.

En general, las instituciones tuvieron a su cargo:

- Apoyar al equipo técnico durante la ejecución del Proyecto.
- Recabar y suministrar documentos existentes sobre el evento, tanto en términos de los impactos socioeconómicos como de la gestión realizada por la respectiva institución o sector.
- Preparar información faltante de acuerdo a las guías metodológicas suministradas por el equipo técnico del Proyecto.
- Preparar ponencias específicas para su presentación en los Talleres Nacionales y en las Reuniones Regionales, de acuerdo a lo pautado para los mismos.
- Conformar equipos interinstitucionales para intercambios durante la ejecución de los estudios.
- Asistir a los Talleres Nacionales y Regionales y participar en los análisis previstos en los mismos.
- Identificar proyectos relevantes a los fines de reducir las vulnerabilidades físicas y las debilidades institucionales.
- Participar en la redacción de los informes correspondientes a su sector, como insumos para el informe final del Proyecto.

## 1.2 ETAPAS DEL PROYECTO Y METODOLOGIAS GENERALES DE TRABAJO

El Proyecto fue concebido en cinco grandes etapas, combinando trabajos de consultores y especialistas internacionales con aportes de expertos e instituciones nacionales.

La dinámica se inició con la planificación del proyecto por países, lo que involucró un primer contacto con las diversas

instituciones nacionales dirigido a asegurar su participación activa en los trabajos. A esta primera etapa siguieron varias misiones a los países por parte del Director Técnico y los Especialistas Internacionales, combinadas con Talleres Nacionales en los que participaban todas las instituciones. Las etapas cuarta y quinta correspondieron, respectivamente, a una Reunión Regional y a la preparación del documento final del Proyecto.

### **1.2.1 PREPARACION DE PLANES DE TRABAJO REGIONAL Y POR PAISES Y CONTACTO INICIAL CON LAS INSTITUCIONES**

Esta fase comprendió desde la preparación del programa general del Proyecto por parte del Director Técnico, hasta la realización de reuniones preparatorias a nivel de cada país con los respectivos Ejecutivos de la CAF, para establecer el marco dentro del cual se desarrollarían las distintas actividades, precisar las orientaciones generales y específicas para su realización, los alcances y el método de trabajo a seguir, así como las responsabilidades de cada uno de los participantes.

Enmarcados en el flujograma general del Proyecto, los Ejecutivos de la CAF en cada país, con el apoyo del Director Técnico y de los Consultores Nacionales, prepararon los planes de trabajo para cada país, tomando en consideración los términos de referencia y las instituciones que deberían contactarse para garantizar el apoyo del mismo.

Con base en ello se hicieron los contactos necesarios con las instituciones relevantes para lograr su colaboración e involucrarlos en todas las fases de su realización. Como quiera que se perseguía recabar diferentes experiencias, la solicitud se hizo a varias instituciones que manejaban el mismo tema, lo que contribuyó a abrir dichas experiencias a varias modalidades. Para oficializar y orientar adecuadamente los alcances de las solicitudes, los Consultores Nacionales de los países identificaron en forma detallada los aspectos en los que se requerían los apoyos de las diversas instituciones. Estos últimos fueron de dos tipos: preparar documentos que contuviesen las experiencias de los países en las áreas de competencia de cada institución o sobre los efectos del fenómeno vinculados a las mismas; y prestar apoyo logístico para la misión de Especialistas Internacionales con la que se iniciarían realmente los trabajos.

Especial interés se dio a aquellas organizaciones existentes de manera permanente o creadas para actuar sobre las calamidades, a los fines de lograr la colaboración de ellas en la promoción de la participación de otras organizaciones, apoyo logístico y el suministro de sus experiencias respecto al Fenómeno El Niño.

Con base a formatos previamente elaborados, la mayoría de las instituciones contactadas produjo la información solicitada, tanto de las amenazas e impactos socioeconómicos sobre su respectivo sector como de la gestión institucional. El Consultor Nacional de cada país mantuvo el seguimiento de la producción de dichos informes y el suministro de datos, a los fines de garantizar la calidad de los respaldos.

Algunas de las instituciones ya contaban con información sobre los efectos y daños ocurridos, por lo que se dispuso en ese caso de una base muy relevante para apoyar la cuantificación.

### **1.2.2 MISIONES DE LOS ESPECIALISTAS INTERNACIONALES**

Una parte esencial de la mecánica durante el estudio fue la realización de misiones a los diferentes países para contactar a las instituciones y recabar información relacionada con el Fenómeno El Niño. El grupo de especialistas que participó en el estudio se desplazó a cada país por el lapso de una semana, con el objeto de reunir toda la información existente respecto a daños y experiencias de manejo institucional del Fenómeno El Niño y de sus efectos. El apoyo para estas misiones a nivel local fue dirigido por el respectivo Ejecutivo de la CAF, con el soporte del Consultor Nacional del país correspondiente, el cual preparó agendas de trabajo para el lapso de la misión y fue responsable de la recabación exhaustiva de la información previa a la llegada de la misión.

La responsabilidad de los Especialistas Internacionales que conformaron la misión fue cubrir el mayor número de aspectos incluidos en los términos de referencia del Proyecto, reunir la información y/o determinar y cuantificar los daños cuando ello no había sido todavía realizado; recabar el mayor número de experiencias en el manejo de este Fenómeno, e identificar proyectos y programas de prevención, rehabilitación y reconstrucción que pudiesen ser implementados, todo ello orientado a la preparación posterior de anteproyectos de planes de rehabilitación, reconstrucción y prevención de daños y a documentar las experiencias de los diferentes países en el manejo de los eventos naturales asociados a El Niño.

### 1.2.3 TALLERES NACIONALES

A lo largo del Proyecto se llevaron a cabo dos Talleres Nacionales en cada país que pretendieron cubrir las dos etapas básicas del estudio: ¿dónde estamos? y ¿hacia dónde vamos? En el primer taller se persiguió recabar la información de la situación actual, mientras que el segundo fue básicamente de prospectiva.

**a) Los primeros Talleres Nacionales** se llevaron a cabo en cada país bajo la dirección del Consultor Nacional de la jurisdicción y en estrecha vinculación con la Dirección Técnica del Proyecto. Los Consultores Nacionales buscaron apoyos institucionales para ello, contando siempre con una institución nacional que promovió la asistencia a los talleres y dio soporte permanente a los trabajos en el país. La preparación del Taller incluyó la definición de la forma de llevarlo a cabo, los grupos de trabajo que se constituirían, los asistentes, las exposiciones base, los materiales que serían distribuidos y su reproducción, entre otros, y todo lo que fue necesario para lograr la efectividad de la reunión.

Los Talleres Nacionales tuvieron dos vertientes de análisis. La primera de ellas orientada a recabar la información sobre las amenazas y daños físicos y las acciones que se llevaron a cabo para reducir las vulnerabilidades. La segunda vertiente fue institucional, persiguiendo documentar las actuaciones durante el evento El Niño e identificar debilidades y fortalezas en la gestión.

#### *Evaluación del comportamiento físico del fenómeno y de sus impactos*

En esta primera parte del taller se formularon los siguientes alcances:

- Compartir experiencias entre sectores de afectación, lo que permitiría fortalecer la visión de conjunto de estos temas de desastres en diversos aspectos sectoriales y de desarrollo (electricidad, agua, agricultura, etc.). Las exposiciones presentadas por las diversas instituciones con visión de conjunto sobre el sector de afectación de su competencia persiguieron este objetivo.

El punto de partida fue el tema de las amenazas, para lo cual se presentaron los avances en la caracterización de las variaciones climáticas generadas por El Niño en el país y los tipos de afectaciones encadenadas que se produjeron a consecuencia de ellas. La caracterización del fenómeno fue desarrollada sobre la base de información presentada en el taller por la institución seleccionada para ese tema en el país, tomando para ello los desarrollos científicos adelantados por las distintas instituciones que tenían responsabilidad en esa área del conocimiento. Se persiguió con ello partir de una caracterización de las variaciones climáticas observadas en cada país, dentro de la cual pudiesen insertarse todos los desarrollos posteriores en el seno del taller, así como establecer el estado del arte con relación al desarrollo de estos aspectos a nivel nacional. Las exposiciones temáticas fueron de carácter crítico y analítico, orientadas a precisar los progresos y falencias en dicha caracterización y las causas de las mismas.

Respecto a los análisis sobre impactos socioeconómicos, se persiguió en esta fase identificar los encadenamientos de efectos generados por las variaciones climáticas de El Niño, ofrecer una estimación de los daños y tipificar al país desde el punto de vista de las afectaciones directas, indirectas y a la economía como conjunto. Para ello se conformaron grupos sectoriales: agua potable, saneamiento y salud; transporte y electricidad; agricultura y pesca; asentamientos humanos. En algunos países, como Venezuela, se conformó un grupo especial para los temas hidrometeorológicos. La coordinación de cada grupo quedó bajo la responsabilidad de un especialista.

El concepto básico incorporado en esta fase fue el establecimiento de la relación de los impactos de los desastres con las limitaciones al desarrollo. La relevancia de estos daños en la economía y sobre las limitaciones al desarrollo constituiría una base para el fortalecimiento de una política orientada a la prevención de los riesgos y a reducir los impactos socioeconómicos.

- El segundo alcance del taller fue el de los análisis de encadenamientos de efectos, análisis llevados a cabo en sesiones de grupos conformados por instituciones relacionadas con un sector de afectación. Estas sesiones tuvieron el objeto de completar la información sobre las diversas situaciones que se presentaron en el país, cuando éstas no hubiesen sido recolectadas con anterioridad. Se persiguió incorporar, cuando fue procedente, otros encadenamientos de efectos como base a las experiencias para distintas zonas del país. Estos análisis fueron realizados al inicio de los talleres.
- Partiendo de los encadenamientos ajustados, se planteó un tercer alcance: identificar las vulnerabilidades físicas asociadas a cada eslabón de la cadena de efectos. Este tipo de análisis, realizado por el conjunto de instituciones involucradas en el desastre dentro de cada sector de afectación, permitió posteriormente identificar en forma preliminar y de manera ordenada, líneas de política y/o proyectos específicos que parecieron prioritarios para reducir la vulnerabilidad y los

riesgos derivados de ello. El ejercicio de identificación de vulnerabilidad persiguió siempre responder a la interrogante: ¿por qué sucedió cada efecto encadenado?.

- Un cuarto alcance fue precisar los proyectos o acciones llevadas a cabo por las diferentes instituciones en cada eslabón de la cadena, tanto en la fase de prevención como de contingencia, rehabilitación o reconstrucción, con el objeto de identificar la direccionalidad de la política además de recabar las experiencias interesantes. Esta tarea, que se venía realizando con anterioridad al taller a través de contactos institucionales, fue organizada esquemáticamente y sirvió como punto de partida para los grupos de trabajo del taller, lo que permitió enfatizar en la recabación de experiencias faltantes sobre proyectos específicos.
- Finalmente, con base a lo anterior, se identificaron los aspectos críticos en la cadena, basados en los análisis de vulnerabilidad antes mencionados. Estos aspectos se trabajaron por sector de afectación, y con base en ellos, cada grupo de trabajo generó un conjunto de conclusiones sectoriales. Este material constituyó la base, en el segundo taller, para la identificación de líneas de políticas o de proyectos a nivel de cada sector de afectación y para el conjunto del país, visualizados en una perspectiva de prevención.

### ***Evaluación de la gestión institucional durante el Fenómeno El Niño 1997-98***

En esta fase del taller, los objetivos estuvieron orientados a recabar y evaluar las experiencias de la gestión durante el Fenómeno 1997-98. Metodológicamente se persiguió recabar y evaluar experiencias tanto de la gestión de las instituciones que se involucraron en cada sector de afectación, como del marco institucional nacional de conjunto para afrontar los efectos de El Niño (en el marco de la institucionalidad para desastres).

Se aplicó un esquema metodológico que partió de los análisis de los procesos de gestión por sector de afectación y concluyó con una visión crítica global de la gestión nacional.

Para los análisis de los procesos de gestión por sector de afectación se utilizó una matriz de evaluación distribuida a cada una de las instituciones. Previo al inicio del taller nacional, se prepararon cuadros síntesis, las cuales señalaban las instituciones que intervinieron en un área o sector de afectación (p.e. consumo de agua para la población), con indicación de los datos más relevantes extraídos del trabajo previo realizado con o por las instituciones. En algunos casos se dispuso para el taller de la información recabada y se centró el esfuerzo en la información faltante.

Con el análisis y recabación de información de acuerdo a las matrices, fue posible:

- Reunir la experiencia de la gestión de las instituciones sobre qué y cómo lo hicieron, lo cual constituiría parte de la memoria del Fenómeno El Niño.
- Establecer cómo se interrelacionaron las instituciones entre sí, lo cual permitió conocer si existía fluidez en la relación interinstitucional que actuó o debió actuar en el proceso.
- Determinar cuáles fueron los vacíos o problemas de coordinación, con lo que se obtuvo una visión de este tipo de requerimiento a nivel de las instituciones de cada sector de afectación y/o a nivel nacional.
- Con base a lo anterior, concluir en cada grupo con una visión global y crítica de la gestión e institucionalidad para el sector de afectación, identificando las fortalezas y las debilidades y los aspectos críticos del proceso de gestión como conjunto.
- Derivado de lo anterior, establecer bases para una posterior política institucional y de gestión con sentido de prevención en cada sector de afectación.

En la fase subsiguiente del taller se trabajó sobre la institucionalidad formal general del país para la atención de este desastre natural y sobre la concepción básica que la soportaba (reactiva o preventiva), así como sobre la identificación de las limitaciones o fortalezas del modelo existente y/o implementado, las ausencias institucionales en la realidad que se analiza y el grado de coherencia con el marco institucional formal para la prevención y el desarrollo. Esta etapa se llevó a cabo en plenaria.

Desde el punto de vista metodológico, las sesiones plenarias fueron iniciadas con una exposición resumida de la visión global institucional del país para afrontar estos fenómenos, llevada a cabo por el Especialista Institucional y, a partir de ello, una sesión de discusión de la temática, orientada al diagnóstico y hacia una visión institucional para desarrollar y consolidar la cultura de prevención. Todo lo anterior constituyó la base analítica para la memoria recabada, así como para las sesiones futuras a ser desarrolladas en el segundo taller nacional.



En algunos países, la parte final del seminario fue preparatoria para el segundo taller nacional y la reunión regional. Se inició con una discusión sobre la sostenibilidad del proceso de prevención de riesgos derivados del Fenómeno El Niño, tomando como base una ponencia previamente elaborada para tal fin y orientada a promover la identificación de elementos de sostenibilidad política, económico-financiera, social e institucional. Con ello se persiguió generar un marco para el trabajo futuro a realizar con la óptica de la prevención.

Finalmente se concluyó con el establecimiento de un cuerpo de criterios para la selección de proyectos nacionales y regionales de prevención y rehabilitación o reconstrucción, tanto de tipo físico como de fortalecimiento institucional, lo cual sería la base para la presentación de proyectos en el segundo taller nacional a celebrarse en febrero de 1999. Para la discusión de los criterios se preparó un borrador preliminar que serviría de base para las discusiones en grupo.

## **b) Trabajos interinstitucionales preparatorios del segundo Taller Nacional**

El segundo Taller Nacional fue precedido en cada país por trabajos de grupos sectoriales realizados por las instituciones participantes.

Realizado el primer Taller Nacional, se continuó con un trabajo institucional tanto a nivel nacional como territorial, a los fines de completar la información faltante e iniciar la identificación de Proyectos.

Los análisis llevados a cabo por los diferentes equipos interinstitucionales y los insumos para el segundo taller nacional, partieron de las conclusiones del primer taller nacional.

## **c) Segundo Taller Nacional**

El objetivo del segundo taller estuvo centrado en responder a la interrogante sobre las actuaciones futuras: ¿hacia dónde vamos?, enfatizando sobre las políticas, las estrategias, los planes y programas que se deberían implementar en el país dentro de una concepción de prevención. La preparación de esta reunión estuvo a cargo del Ejecutivo de la CAF de cada país, con el apoyo del Consultor Nacional respectivo y del Director Técnico del Proyecto.

Los objetivos del taller fueron los siguientes:

- Establecer un marco de políticas sectoriales y nacionales, orientadas a mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones frente a eventos climáticos como El Niño y a orientar las acciones de las mismas.
- Discutir elementos y criterios para una organización nacional y sectorial sostenible orientada a la reducción de riesgos.
- Identificar líneas de políticas sectoriales y generales para reducir la vulnerabilidad física en la cadena de efectos sectoriales.
- Identificar proyectos prioritarios para fortalecer la capacidad de gestión y la respuesta institucional sostenible, a base de criterios de priorización.
- Identificar proyectos prioritarios para reducir las vulnerabilidades físicas, con base a criterios de priorización.
- Fijar lineamientos para la reunión del Consejo Presidencial Andino, a celebrarse en 1999.
- Dar las orientaciones sobre el trabajo que debería realizar cada institución para la reunión regional y para el documento final.

El taller trató inicialmente sobre los aspectos de política preventiva y sostenible a los fines de enmarcar dentro de ellos el tratamiento de los proyectos a ser trabajados en las sesiones subsiguientes.

Durante el transcurso del taller se fue dando respuesta a las siguientes interrogantes sobre líneas de actuación:

*¿Hacia donde vamos en materia de políticas de prevención orientadas a la reducción de las vulnerabilidades físicas?*

Para la realización de esta etapa del taller se tomó como base los análisis de vulnerabilidad de los distintos sectores de afectación y las líneas de política que se habían trabajado previamente.

El taller se inició con trabajos de grupo sectoriales orientados a concluir sobre las vulnerabilidades físicas detectadas en el sector de afectación y a la precisión de las líneas de política que constituirían la base para una actuación futura en materia de prevención. Las conclusiones fueron recogidas por un relator designado por el grupo. Las discusiones correspondientes se hicieron siguiendo las orientaciones de una guía preparada para esos fines.

La dinámica de las discusiones incluyó:

- La presentación, por parte de la cabeza del sector de afectación o de una institución representativa, de las conclusiones sobre vulnerabilidades y lineamientos de política generados en el primer taller nacional.

- La discusión en el grupo, de las políticas específicas y sectoriales que serían deseables para reducir las vulnerabilidades físicas y minimizar los riesgos del fenómeno climático.

Las conclusiones de cada grupo fueron presentadas en plenaria por la institución responsable, lo cual sirvió de base para una discusión sobre política nacional orientada a la reducción de las vulnerabilidades físicas, considerando líneas generales y líneas específicas. Un relator fue responsable de recoger las conclusiones derivadas de las discusiones.

*¿Hacia donde vamos en materia de sostenibilidad institucional y de gestión para la prevención?*

Para la realización de esta parte del taller se tomaron como base dos tipos de materiales generados en etapas previas: los análisis de la gestión institucional y las debilidades y fortalezas identificadas por los distintos sectores de afectación, así como el marco institucional global preparado por las instituciones nacionales previo al taller, en base a la guía metodológica elaborada para esos fines. La evaluación de la institucionalidad se hizo por etapas, para profundizar en los diferentes aspectos de la misma: visión global, visión sectorial, visión transversal y propuestas globales.

- *Visión de conjunto:* El taller se inició con la presentación de una ponencia sobre la institucionalidad del país en esta materia, a cargo de la institución más representativa en cuanto a visión global del problema institucional y que hubiese participado en los trabajos previos, en las discusiones y en la preparación de ese documento. Se perseguía presentar a todos los sectores el esquema y el marco de conjunto que operó en cada país para enfrentar el Fenómeno El Niño durante 1997-98, enriquecer las evaluaciones sobre las debilidades y fortalezas del mismo, así como de la gestión de conjunto en términos de planificación, asignación de recursos, normas prevalecientes, etc. Para direccionar estos análisis se dispuso de una guía preparada por el especialista institucional del equipo de la CAF, persiguiendo garantizar pronunciamientos en el taller sobre todos los aspectos que se consideraban indispensables.
- *Visión sectorial:* Para la evaluación de la institucionalidad según esta perspectiva se trabajó en grupos sectoriales, sintetizando los análisis de gestión institucional desarrollados en el primer taller y enriquecidos posteriormente en los grupos institucionales. Las discusiones partieron de la presentación, por parte de la cabeza institucional que había participado en los análisis previos, de la síntesis de la gestión institucional del sector. Esta síntesis incluyó una visión de conjunto del marco institucional sectorial, así como las debilidades y fortalezas identificadas, en base a lo cual se precisaron vertientes o líneas de política para enfrentar la gestión preventiva en cada sector, teniendo previamente claro el marco institucional global en el cual se insertó dicho sector. Igualmente se puntualizaron elementos y criterios para lograr una organización sectorial sostenible orientada a la reducción de los riesgos.

Durante las discusiones en grupo se concluyó sobre la actuación sectorial en las distintas fases de la gestión para enfrentar el fenómeno, dando respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué gestión se hizo en relación al conocimiento del fenómeno?
- ¿Qué gestión se hizo para prevenir los riesgos?
- ¿Qué gestión se hizo para atender la contingencia?
- ¿Qué gestión se hizo para la rehabilitación y reconstrucción de los daños?
- ¿Qué gestión se desarrolla derivada de las lecciones aprendidas?

Cada grupo analizó las siguientes fases:

- Las instituciones y sectores que participaron.
- Las políticas y principales acciones sectoriales adelantadas.
- La comunicación o coordinación nacional y territorial.
- La toma de decisiones políticas y el comportamiento social.

Se hizo un análisis crítico de la gestión en cada una de esas fases en cuanto a:

- Recursos financieros: esquemas de planificación y de uso de los recursos financieros.
- Disposiciones y normas (permanentes y transitorias) que fueron expedidas para soportar la actuación frente al Fenómeno El Niño 1997-98.

Lo anterior permitió concluir sobre las causas de los efectos del Fenómeno El Niño y la forma como podía enfrentarse desde el punto de vista de la gestión; así como sobre los elementos y criterios a considerar para una organización sostenible dirigida a enfrentar la reducción de los riesgos de manera integral y estructural.

- *Visión transversal:* Además de los grupos de trabajo antes mencionados, se conformaron también otros equipos “transversales” para analizar y proponer posibles líneas de política que mejorasen la funcionalidad global y la sostenibilidad. Esta parte del taller tomó en cuenta el marco global y la inserción sectorial, en análisis que integraban el sistema de prevención. Los grupos de trabajo fueron los siguientes:

Grupo 1: Aspectos financieros.

Grupo 2: Aspectos normativos e institucionales.

Grupo 3: Aspectos de coordinación y planificación (interinstitucional, intersectorial, interterritorial).

- *Propuestas de visión nacional:* Finalmente, con la información y análisis generados durante el taller, se integraron las visiones anteriores en una sesión plenaria. Para ello, las conclusiones de cada grupo fueron presentadas en dicha plenaria, con lo cual se identificaron líneas de política nacional orientadas a la prevención y reducción de riesgos. Se designó un relator responsable de recoger las conclusiones derivadas de las discusiones.

### ***Proyectos dirigidos a reducir las vulnerabilidades físicas y a la reconstrucción***

La parte final del taller se orientó a revisar los proyectos de prevención presentados por las diferentes instituciones y sectores, a analizar los criterios para su selección y priorización y a determinar cuáles de ellos podrían tener una relevancia regional como posible proyecto de cooperación. Estos mismos análisis se hicieron para los proyectos de reconstrucción.

El trabajo se hizo por grupos y las conclusiones fueron llevadas a una plenaria para cubrir los objetivos antes mencionados.

Para los *proyectos de fortalecimiento institucional*, los análisis se hicieron inicialmente en trabajos de grupos sectoriales, precisando los criterios que fueron utilizados para su selección y tomando como base las matrices de evaluación de gestión trabajadas en el taller anterior. Los talleres de grupos se iniciaron con una presentación de los proyectos identificados hasta el momento por las instituciones del sector. La discusión se centró en los criterios de selección y jerarquización, y en su relación con las debilidades identificadas. Se discutieron los posibles proyectos sectoriales (de conjunto), partiendo de las debilidades comunes a todas o gran parte de las instituciones involucradas.

Para la priorización de *proyectos nacionales y regionales* cada grupo resumió inicialmente el listado de proyectos y los criterios para las prioridades asignadas. En base a la visión sectorial y a las debilidades identificadas el día anterior para lograr una institucionalidad sostenible, se identificaron proyectos nacionales y regionales. En la sesión se llevaron a cabo estos análisis por etapas: primero, proyectos de fortalecimiento institucional, y luego, proyectos para reducción de las vulnerabilidades físicas.

## **1.2.4 REUNION REGIONAL**

La Reunión Regional tuvo por objeto compartir y analizar las diversas experiencias nacionales que se obtuvieron durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño 1997-98, con el propósito de generar líneas de trabajo futuro en cada país y la identificación e impulso de acciones colectivas entre países andinos. Los intercambios constituyeron una base para ampliar la visión de cada país sobre los adelantos en el manejo de El Niño en la región y en las posibilidades de cooperación regional y de los entes financieros existentes para el enfrentamiento de estos eventos, al igual que permitieron visualizar estrategias para la internalización del proceso de discusión de experiencias en cada país. Fue responsabilidad de los Especialistas Internacionales recabar las conclusiones y contribuciones que se generaron durante esta reunión a los fines de su incorporación en los documentos del Proyecto.

A esta reunión asistieron los representantes de las organizaciones nacionales encargados de coordinar acciones de prevención, atención y reconstrucción, así como las instituciones responsables de la información hidrometeorológica y de la coordinación de los principales sectores de afectación de cada país. Igualmente formaron parte de los grupos de trabajo, los Especialistas Internacionales del equipo, la Dirección Técnica del Proyecto, los Consultores Nacionales de cada país y funcionarios del país anfitrión (Venezuela).

Durante este taller, la delegación de cada país realizó una presentación global donde se resumía la organización permanente para la prevención y mitigación de riesgos y la organización institucional para enfrentar la ocurrencia de El Niño 1997-98 en particular, de acuerdo a lo derivado de las reuniones nacionales. El documento y la exposición tuvieron un carácter crítico

sobre lo que se hizo o se dejó de hacer, y sobre las acciones o políticas que podrían mejorar esa gestión. Se incluyeron las diferentes fases del proceso, la visión de los aspectos transversales del mismo y algunas conclusiones generales de sostenibilidad institucional.

Según se detalla en la metodología específica contenida en este mismo anexo, para las cuatro fases del proceso de gestión para el manejo del desastre (conocimiento; prevención y mitigación; preparativos y respuesta frente a las emergencias; recuperación) se detalló: la organización y la actuación del país, observando especialmente las instituciones y sectores incorporados al trabajo; las políticas y las principales acciones globales y sectoriales adelantadas; la comunicación y coordinación nacional y territorial; y la toma de decisiones políticas y el comportamiento social.

El enriquecimiento que se hizo a la recabación de experiencias en las reuniones temáticas nacionales, permitió, a nivel de la región, un intercambio más específico de información y la profundización en la orientación que podría darse al tratamiento de cada uno de estos aspectos en los diferentes países. A este nivel se identificaron complementariedades entre países, la posibilidad de cooperaciones horizontales, la identificación más precisa de proyectos regionales que beneficiarían al mismo tiempo a varios países, etc. Igualmente se compartieron puntos de vista sobre políticas individuales o comunes para el abordaje de la problemática. Los integrantes del Equipo Técnico del estudio que participaron en este evento fueron responsables de recabar las conclusiones

### **1.2.5 PREPARACION DEL DOCUMENTO FINAL**

El Consultor Nacional de cada país tuvo a su cargo el ensamblaje y preparación de un borrador de este documento con el apoyo de los Especialistas Internacionales que asistieron a la reunión nacional, tomando como base toda la documentación producida y existente sobre los diferentes aspectos de interés. El Director Técnico del Proyecto tuvo a su cargo la redacción final del documento a los fines de uniformizar tanto la información correspondiente a todos los países como la redacción final. Algunos Especialistas Internacionales participaron en la elaboración de documentos relacionados con su área de experticia (daños, proyectos, institucional), cuyo contenido quedó insumido en la versión final del documento.

Para el documento regional, la redacción del mismo estuvo a cargo de la Dirección Técnica del Proyecto, con aportes de temas específicos por parte de los Especialistas Internacionales, entre ellos de la CEPAL (daños), IDEAM (aspectos climáticos de El Niño) y la CAF (daños, proyectos e institucional).

## **2. METODOLOGIAS ESPECIFICAS**

A los fines de uniformizar el trabajo, se prepararon varias metodologías específicas a lo largo de la ejecución del proyecto.

### **2.1 METODOLOGIA DE ENCADENAMIENTOS PARA LA RECABACION Y ANALISIS DE LOS IMPACTOS SOCIOECONOMICOS GENERADOS POR FENOMENOS HIDROCLIMATICOS**

Esta metodología fue utilizada en todos los países andinos, con dos objetivos fundamentales:

- Ordenar la memoria de lo acontecido de una manera comprensiva y utilizable para actuaciones futuras.
- Servir de estructura para el análisis de los impactos y de las causas que los generan, de tal forma que pudiesen visualizarse con facilidad posibles políticas e incluso identificar proyectos preliminares en actuaciones de corto, mediano y largo plazo, actuando con claridad sobre los factores que mitigan los efectos del fenómeno.

El enfoque general consistió en determinar la relación causal de los efectos que se generan a partir de la manifestación del fenómeno. Debido a la naturaleza de desastres hidroclimáticos como los del Fenómeno El Niño, la visión como base para los análisis fue la de cuencas, ya que las afectaciones y las actuaciones de cualquiera de los sectores se relacionan con el comportamiento hidráulico y geomorfológico de la cuenca y con los factores que lo determinan. La unidad mínima depende del nivel de profundización del estudio y de la problemática observada.

El análisis de encadenamiento de efectos incluyó:

- Tipificación del fenómeno y de la anomalía.
- Comportamiento geomorfológico e hidráulico de la cuenca, con identificación del tipo de amenazas asociadas a la geología, geomorfología de ésta (deslaves, deslizamientos, erosión, etc.), hidrología, etc.



- Impacto sobre los ríos y las amenazas asociadas a su comportamiento (incremento o reducción de caudales, socavación de cauces, desbordamiento, inundaciones, flujos de sólidos, etc).
- Impactos socio-económicos con visión sectorial y factores relevantes que expresan el grado de vulnerabilidad de los elementos preexistentes afectados.

Los análisis de los eslabones causales de la cadena implicó:

- Identificar la secuencia de amenazas que se generaron a partir del evento anómalo climático y evaluar su relevancia.
- En cada eslabón de la cadena analizar a que se debió su generación (por ejemplo, desprendimientos de masas de tierra debido a la geología de la cuenca o a intervención antrópica; etc.; desbordamiento de los ríos debido a incrementos inusuales del caudal, poca capacidad del cauce, obstrucción del delta, etc.).
- Precisar los impactos socioeconómicos que se generaron en cada unidad de cuenca establecida (una o varias cuencas) y los factores que fueron determinantes en la generación de dicho impacto.
- Identificar preliminarmente (de una manera cualitativa) la vulnerabilidad de los distintos componentes afectados y que determinaron el grado de afectación recogido (por ejemplo, ubicación de los asentamientos urbanos; ausencia o limitaciones de la red de drenaje; obstrucción vial; diseños inadecuados de las obras físicas; etc.). Esta visión es de expertos y se dio sobre aquellos elementos que se consideraron relevantes.

El producto de los análisis fue el siguiente:

- Un análisis causal comprensivo de lo que ocurrió como consecuencia del fenómeno climático (apoyado en lo posible con mapas).
- Una tipificación y localización del tipo de amenazas encadenadas al fenómeno.
- Un listado y dimensionado preliminar del daño generado por tipo de impacto socioeconómico asociado a las amenazas en cada unidad de análisis (cuenca, conjunto de cuencas). Incluyó mapeo indicativo de ubicación de los elementos afectados.
- Una identificación preliminar (de expertos o en base a información previa disponible) de las causas naturales o antrópicas que explican la magnitud de las afectaciones.
- Recomendaciones preliminares para el manejo de las amenazas y la reducción de las vulnerabilidades generales y focalizadas espacialmente o por sectores (acueductos, drenajes, urbanismo), o por temáticas (manejo hidráulico, geotécnicos, etc.)
- Una identificación de las acciones llevadas a cabo durante el evento para reducir la vulnerabilidad en cada eslabón de la cadena.
- Una identificación de políticas orientadas a superar las vulnerabilidades observadas.

## 2.2 METODOLOGIA PARA EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE GESTION

Uno de los objetivos del estudio fue la determinación de las debilidades y fortalezas que están presentes en cada país para enfrentar las eventualidades derivadas de variaciones climáticas, como las observadas en el Fenómeno de El Niño. Se persiguió con ello identificar las áreas que requerirían ser fortalecidas en el futuro con miras a una política de prevención y de disminución de la vulnerabilidad frente a estos eventos. Igualmente, los análisis que se realizaron permitieron resaltar las fortalezas que tiene el país en determinadas fases del proceso de tratamiento de desastres naturales de este tipo, lo cual puede alimentar los intercambios entre los países andinos a los fines de aprovechar experiencias mutuas en el proceso de fortalecimiento de las instituciones responsables de la gestión de los mismos.

A los fines de simplificar la evaluación de la capacidad de gestión de las instituciones y de recabar las experiencias que tuvieron las mismas en los sucesos de 1997-98, se preparó una guía simplificada que permitió orientar los análisis sobre la gestión. Dichos análisis fueron enfocados en dos direcciones: la primera de ellas referida a la evaluación de la forma en que se llevó a cabo la gestión de cada institución durante el evento en referencia y en función de ello visualizar la gestión global del sector. La segunda persiguió evaluar la institucionalidad sectorial y general que operó, la naturaleza preventiva o contingente de las actuaciones, y el grado de incorporación de la gestión preventiva en la política de desarrollo, entre otros.

## 2.2.1 CRITERIOS PARA LA EVALUACION ESPECIFICA DE LA CAPACIDAD DE GESTION DE CADA INSTITUCION

La guía preparada para estos fines, tomó como base una matriz de variables que puede tipificar un proceso de gestión, aplicable a cada etapa del proceso de evolución de un evento desastroso (prevención, contingencia, recuperación). A partir del análisis de cada una de las instituciones, se pudo visualizar la gestión sectorial, relacionando el conjunto de instituciones que tuvieron participación durante el evento.

### *Las fases del proceso de gestión de desastres climáticos*

A grandes rasgos, se instruyó a todos los participantes para la recabación de la información sobre gestión institucional, tomando como base el siguiente marco metodológico y conceptual:

#### **a. Previo a la ocurrencia del fenómeno**

- El paso inicial del proceso de gestión de desastres es la identificación de las amenazas relacionadas con las variaciones climáticas y oceanográficas. Tales amenazas se refieren a eventos naturales de gran magnitud peligrosos para la población, las actividades económicas o el ambiente. Esta identificación se lleva a cabo mediante procesos de monitoreo de las variables climáticas y oceanográficas, así como de los efectos naturales asociados a ellos (variaciones del ciclo hidrológico por exceso o defecto; variaciones de temperatura en el mar con efectos sobre el cambio de hábitat de las especies; en el continente, por proliferación de incendios; variaciones en el nivel del mar generando marejadas o afectando la costa litoral; etc). Los monitoreos y el análisis del comportamiento de las variables mencionadas, se complementan con predicciones entre las variables anteriores encadenadas entre sí. Generalmente los tipos de amenazas identificados se expresan en mapas donde se reflejan los cambios esperados y los sitios donde es posible esperar la ocurrencia de estos fenómenos en grados significativos.
- Determinación de la vulnerabilidad y de los riesgos desde el punto de vista institucional. Esta fase del proceso persigue determinar si el país dispone de este tipo de información y si las instituciones las manejan en sus procesos de gestión. El grado de vulnerabilidad depende de la capacidad de respuesta previsible que se haya incorporado en el tratamiento del elemento o en el ordenamiento. Existen también expresiones de estos análisis en planos donde se indica espacialmente las diferencias en el nivel de vulnerabilidad. Al enfrentar la probabilidad de ocurrencia de una amenaza con el grado de vulnerabilidad, se define el riesgo que puede esperarse de ocurrencia de un desastre en las distintas partes del territorio nacional y en los diferentes elementos que pueden ser afectados (población, actividades económicas, infraestructuras, etc). La determinación de los riesgos se corresponde con procesos de predicción, asociados a la presencia de las amenazas y al grado de desarrollo del país (o de las localidades específicas) para enfrentar dichas amenazas. Los análisis de riesgos son el punto de partida para la prevención en el manejo de la vulnerabilidad, y para prepararse para la contingencia.
- Comunicación. En conocimiento de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, y frente a la tipificación de los riesgos que pueden asociarse a las mismas, es importante que esta información sea transmitida, por una parte, a las instituciones responsables del manejo del evento (entes nacionales, territoriales y sectoriales) y, por otra parte, a los agentes sociales que pueden ser afectados, con miras a su preparación para enfrentar y mitigar los efectos negativos. Forma parte de la política de prevención la incorporación de la temática en las esferas de la educación.

La comunicación implica, entonces, el establecimiento de una cadena de alertas para los entes de gestión como base para la preparación de sus planes de atención (reforzamiento de la prevención, contingencias, etc.). Igualmente conlleva la utilización de medios de información pública (prensa, boletines, campañas publicitarias, etc.) para garantizar el manejo de las situaciones de emergencia y para propiciar respuestas preventivas. Estos canales de comunicación deben ser efectivos en relación con los agentes y poblaciones vulnerables. Igual atención deben tener los tipos de mensajes que se utilicen para manejar cada efecto y los lineamientos preventivos y de mitigación de riesgos que se comuniquen. Resulta fundamental evaluar en este aspecto la capacidad institucional para garantizar los procesos de comunicación y de información y el suministro de alertas tempranas.

- Planificación para prevenir y mitigar los efectos anunciados en el corto plazo (niveles nacionales, estatales y locales). Recibida una alerta de los entes del monitoreo y predicción, las instituciones sectoriales tienen la responsabilidad de preparar planes orientados a prevenir y mitigar los efectos esperables por cada tipo de amenaza. Dependiendo de la estructura institucional, existirán planes nacionales, regionales, estatales y locales, en los cuales se incorporan las medidas que se estimen pertinentes para los fines anteriores: reforzamiento de medidas de prevención actuando sobre los efectos iniciales que desencadena el resto de los desastres, o sobre estos últimos según sea el caso. Igualmente se preparan los planes para actuar sobre las contingencias y reducir los efectos esperables.

Desde el punto de vista de la gestión, es importante conocer el grado de desarrollo institucional en materia de planificación en los diferentes niveles: nacionales, sectoriales y territoriales.

### **b. Durante la ocurrencia del fenómeno**

Una vez evidenciado el fenómeno y manifestado los efectos, es de esperarse que el país responda con:

- Un seguimiento de los impactos que se van generando en cada sector y en las diferentes partes del territorio nacional (utilizando indicadores apropiados para ello), y una capacidad de cuantificación de los daños.
- Aplicación de medidas de atención de emergencias (programas, proyectos y acciones preparadas para actuar durante la contingencia).

Para lo anterior, se requiere una capacidad institucional capaz de llevar a cabo tales procesos. Desde el punto de vista del Fenómeno El Niño, la evaluación de la capacidad de gestión implica conocer si realmente éstos fueron aplicados durante el evento.

### **c. Después de la ocurrencia del fenómeno**

Ocurridos los eventos, devienen acciones de rehabilitación, reconstrucción y prevención, las primeras para resolver problemas inmediatos (relocalización de población, créditos a agricultores, etc.) y las segundas para recuperar la capacidad inicial y superar o reducir la vulnerabilidad. Esta es una fase de planificación preventiva en la cual deben recabarse las experiencias, evaluar las debilidades y programar las acciones necesarias para reducir la vulnerabilidad en el futuro. Corresponde a esta fase la preparación de planes de obras (priorizadas); de fortalecimiento de la gestión; de mejoramiento de la tecnología, de las metodologías y de los procedimientos utilizados hasta el momento en las diferentes fases del proceso de manejo de estos desastres.

#### ***Variables para evaluar la capacidad de gestión de las instituciones para el manejo de este tipo de desastres***

Para la reducción o mitigación de cada uno de los diferentes tipos de efectos que se manifiestan en el país a consecuencia de las variaciones climáticas asociadas al Fenómeno El Niño, existe una institucionalidad específica que cubre las diferentes fases del proceso de gestión esbozado en el punto anterior. Es importante, por lo tanto, identificar para cada uno de los efectos la cadena de instituciones que interviene desde el monitoreo y predicción, pasando por la comunicación, planificación de corto plazo para atender el evento, seguimiento y atención durante la manifestación de los impactos y planificación e incorporación de medidas ex-post.

A cada institución por separada -y posteriormente a la institucionalidad que maneja todo el proceso- se hace una evaluación con miras a determinar las debilidades y fortalezas y detectar las opciones más efectivas para la gestión.

Para cada fase del proceso de gestión de desastres, la metodología propuesta conlleva la identificación de:

- Las instituciones responsables de adelantar las actividades propias de cada fase, especificando las funciones y actividades que cada una de ellas realizó en la práctica y las atribuciones legales de acuerdo a su estatuto de creación.
- Los flujos de alertas y de decisiones que ocurrieron en la realidad. Esto hace referencia, por una parte, a los canales y procedimientos que utilizó la institución para transmitir la información a otros eslabones de la cadena de instituciones que debían enlazarse para enfrentar los eventos. Los análisis especificaban qué tipo de información se generó en la institución y cómo fue comunicada a los eslabones siguientes. Por otra parte, el flujo de decisiones se refiere a las acciones que estableció y ejecutó cada institución para gestionar la fase del proceso bajo su competencia y las que delegó en otras instancias de acuerdo al marco de decisiones reales que opera en la práctica en el país.
- La coordinación interinstitucional. Esta es una variable de gran importancia a considerar en la evaluación de la capacidad de gestión, debido al compartimiento sectorial de las responsabilidades en el proceso de control de desastres. Por ejemplo, la función de monitoreo se mantiene antes, durante y después de los eventos. Una vez generada una alerta, el monitoreo debe alimentar permanentemente las decisiones de instituciones responsables de fases subsiguientes de la gestión, lo que obliga al establecimiento de mecanismos de coordinación interinstitucional. Igual sucede en las otras fases de la gestión (la planificación, por ejemplo, conlleva seguimiento de la ejecución de las acciones previstas en los planes de cada una de las instituciones y una retroalimentación entre éstas y las actividades de monitoreo y evaluación de impactos).

La evaluación de la coordinación conlleva identificar, para cada fase de gestión, los mecanismos de coordinación que se implementaron, las instituciones con las cuales se mantuvo dicha coordinación y los vacíos que se observaron.

- Fuente y mecanismos para el suministro de recursos que fueron asignados. Cada institución participante en el proceso, utilizó recursos para resolver los problemas asociados a sus responsabilidades. Estos fueron escasos o abundantes según la situación, lo que viene a ser un indicador de la relevancia que se le dio a esa institución en la toma de decisiones o de las distorsiones que tiene la estructura para agilizar y resolver las situaciones.
- Grado de decisión. La capacidad real de la institución de llevar adelante los planes y programas bajo su competencia, está asociada al grado de decisión. Esta variable se mide por la labor de planificación realizada, por la posibilidad de poner en práctica los planes (por contar con recursos y apoyo político) y por su organización.
- Proyectos específicos ejecutados y su efectividad. Cada institución desarrolló durante su gestión programas, proyectos y actividades que variaron dependiendo de la función y de los objetivos perseguidos en cada uno de ellos. Estos fueron de diferente tipo: científico (en las áreas de monitoreo y predicción, p.e. tipo y alcance de los monitoreos), de organización (p.e. para la contingencia de incendios, evacuaciones, inundaciones, etc.), de seguimiento (p.e. entre nivel nacional, estatal y local); de respuesta a situaciones (p.e. proyecto de albergues, de dotación de alimentos, de construcción de pozos para abastecimiento alternativo, etc.). La precisión del tipo de proyectos permite conocer la orientación de la institución hacia la reducción de vulnerabilidades y hacia la prevención.
- Experiencias positivas y negativas. Tanto unas como otras constituyen acervos para las actuaciones futuras. Los proyectos o acciones efectivas se corresponden a fortalezas en el proceso y son la base para su aplicación futura. Pueden ser aprovechadas también por otros países con problemáticas similares.
- Tendencias y oportunidades. De acuerdo a la metodología, las distintas instituciones deben resaltar las innovaciones que se introdujeron en cada instancia para el manejo del fenómeno en la oportunidad de 1997-98, principalmente en materia de organización, de metodologías o procedimientos, de programas específicos, de capacitación o entrenamiento de personal, etc., con la finalidad de evaluar las tendencias de modernización dentro de las instituciones que pueden servir de soporte para reforzamientos futuros.
- Retroalimentaciones. Esta variable se relaciona con los esquemas de flujo de información y con los ajustes que fueron haciendo las distintas instituciones a sus propios planes, programas o actuaciones, al recibir información que modificaba o eliminaba las anteriores. Se persiguió visualizar el sistema de control de desastres como una unidad y evaluar la flexibilidad y capacidad de respuestas de las instituciones frente a nuevas situaciones.

## 2.3 METODOLOGIA PARA LA ESTIMACION DE DAÑOS

Los daños han sido estimados empleando una metodología *ad hoc* desarrollada por la CEPAL a lo largo de los últimos 26 años, que permite conocer tanto la magnitud misma del perjuicio sufrido como identificar los sectores o zonas que han resultado más afectados y a las que habría que brindar atención preferencial en la reconstrucción y en la formulación de planes de prevención y mitigación para el futuro. La metodología también es una herramienta valiosa para determinar si el gobierno afectado por el desastre tiene la capacidad suficiente para enfrentar por sí solo las tareas de reconstrucción o si, por el contrario, requerirá de cooperación financiera externa para abordar la reconstrucción.<sup>1</sup>

La información referente a los daños que se empleó para las estimaciones fue proporcionada por fuentes oficiales autorizadas de los organismos públicos de los sectores afectados, así como por personeros de algunas instituciones gremiales o profesionales de reconocida capacidad, lo mismo que por algunos representantes de organismos multilaterales o bilaterales de cooperación.

Dicha información adoleció de algunas imprecisiones. Por un lado, no se dispuso de información uniforme y coherente sobre los daños en todos los sectores, existiendo algunos en los cuales solamente se contó con impresiones cualitativas provistas por funcionarios del sector respectivo. Por el otro, la precisión de las cifras suministradas fue, en algunos casos, limitada e incluso dudosa. Por ello, el grupo de expertos y consultores que realizó la evaluación tuvo que realizar estimaciones propias independientes, basadas en su experiencia e información sobre costos unitarios de otros países, para arribar al final a la estimación de daños. No obstante ello, el resultado obtenido en la evaluación posee la suficiente precisión para conocer el orden de magnitud de los daños originados por el Fenómeno de El Niño y pueden emplearse confiablemente para los fines inicialmente anotados.

---

<sup>1</sup> Al respecto, véase CEPAL, *Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales*, Santiago de Chile, 1991.



La metodología de la CEPAL permite calcular los daños directos ocasionados por los desastres y los costos en que será necesario incurrir para reponer los acervos de capital a su estado anterior al desastre. También permite estimar los daños indirectos que se refieren a los mayores gastos en que ha sido necesario incurrir y los menores ingresos que se han percibido en la prestación de determinados servicios, así como a la producción agropecuaria que se haya dejado de obtener como resultado de los daños directos, entre otros.

Los daños, tanto directos como indirectos, fueron estimados en moneda local y fueron posteriormente convertidos a dólares de los Estados Unidos de Norteamérica -para facilitar las comparaciones posteriores con los ocurridos en los demás países de la región andina-, empleando para ello la tasa oficial de cambio que prevalecía al momento en que ellos tuvieron lugar. En el caso de productos de exportación que no pudieron efectuarse como resultado del desastre, los daños fueron calculados directamente en dólares empleando los precios internacionales de dichos productos.

## **2.4 METODOLOGIA PARA LA SELECCION Y PRIORIZACION DE PROYECTOS**

### **2.4.1 METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS PROYECTOS**

La metodología de trabajo empleada por el Proyecto requirió, en primera instancia, identificar tanto las vulnerabilidades físicas de cada país como las debilidades en la gestión institucional, relacionadas con los desastres en general y con el Fenómeno El Niño en particular. Enseguida se procedió -con la participación activa de los funcionarios nacionales de los organismos relevantes- a delinear políticas y estrategias para tratar de reducir tales vulnerabilidades y las debilidades en la gestión. A continuación, se identificaron proyectos específicos de prevención y mitigación, y de fortalecimiento institucional -además de los destinados a la reconstrucción- que harán factible la puesta en práctica de tales políticas y estrategias.

Así, los proyectos de prevención y mitigación y de fortalecimiento institucional se conciben como la forma concreta de reducir o eliminar las vulnerabilidades físicas y las debilidades en la gestión institucional.

#### **a) Criterios para la identificación y jerarquización de los proyectos**

En el proceso de identificación de proyectos, el trabajo realizado responde a los daños y secuelas ocasionados por el Fenómeno El Niño 1997-98; sin embargo, sus resultados se pueden asimilar para atender las necesidades originadas por cualquier otro fenómeno de origen hidrometeorológico.

Se han definido criterios tanto para la identificación como para la asignación de prioridades a los diversos proyectos. Estos obviamente varían al tratarse de proyectos para reducir o eliminar vulnerabilidades físicas, para reducir las debilidades en la gestión institucional o para la reconstrucción.

#### **Proyectos de prevención y mitigación**

El criterio único para asegurar la elegibilidad de los proyectos de prevención y mitigación fue que la propuesta incidiera directamente en la reducción de la vulnerabilidad en cualquiera de los eslabones de la cadena de efectos del Fenómeno El Niño.<sup>2</sup>

Para asignar prioridades de carácter temático para los proyectos, se definieron los criterios siguientes:

- Proyectos que pretendan reducir el mayor número de efectos encadenados; esto es, que se orienten a reducir las vulnerabilidades más cercanas a la raíz del encadenamiento de los efectos del fenómeno.
- Proyectos que reduzcan el mayor número de daños terminales (p.e. proyectos de control de inundaciones que además reduzcan impactos en varios sectores, como la agricultura, los asentamientos humanos, etc.).
- Proyectos que permitan reducir las vulnerabilidades en las zonas de más alto riesgo.
- Proyectos que permitan alcanzar resultados en el más corto plazo posible, gracias a su facilidad de ejecución.

---

<sup>2</sup> Según se ha mencionado, en los talleres nacionales realizados en cada uno de los países se desarrollaron las matrices de eslabonamiento de efectos para definir tanto las vulnerabilidades físicas como las debilidades en la gestión.

### **Proyectos de fortalecimiento institucional**

La elegibilidad de los proyectos de fortalecimiento institucional se estableció al comprobar que la propuesta incidiera directamente en la reducción o eliminación de debilidades específicas en la gestión institucional vinculada con el Fenómeno El Niño.

Para asignar la prioridad a los proyectos se definieron los criterios siguientes:

- Que los proyectos busquen mejorar la capacidad institucional para prevenir los desastres y atender las emergencias.
- Que pretendan superar una debilidad institucional que limita la posibilidad de prevención en varios sectores de afectación.
- Que traten de fortalecer la capacidad para generar información básica requerida para la prevención.
- Que propicien la prevención mediante acciones interinstitucionales o intersectoriales.
- Que busquen completar la fase más deficiente del proceso de gestión de la prevención y la atención en cualquier sector de afectación.
- Que pretendan estimular la participación y colaboración ciudadana.

### **Proyectos de reconstrucción**

La elegibilidad de los proyectos de reconstrucción estuvo condicionada a que las propuestas tuviesen por objeto reconstruir o reparar la infraestructura o restablecer la producción como resultado del Fenómeno El Niño 1997-98.

Los criterios para otorgar prelación a las propuestas fueron los siguientes:

- que atiendan la solución de problemas vinculados a los sectores sociales y económicos más afectados de acuerdo con la evaluación de los daños;
- Que se refieran a las regiones o áreas geográficas más afectadas por el fenómeno;
- Que integren componentes para reducir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos;
- Que coadyuven a resolver problemas macroeconómicos derivados de El Niño:
  - que aumenten la producción agropecuaria e industrial
  - que aumenten las exportaciones o reduzcan las importaciones
  - que reduzcan el costo de los servicios de transporte, agua potable y electricidad
  - que contribuyan a disminuir los precios y la inflación.

De lo anterior resulta obvio que a aquellos proyectos que acumulen el mayor número de criterios de jerarquización antes citados, les corresponderá el mayor grado de prelación dentro del grupo o listado de proyectos que se elabore.

## BIBLIOGRAFIA

---

**Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial de Venezuela.** María Isabel Rojas Polanco. Influencia de los Océanos Pacífico y Atlántico sobre el comportamiento de la precipitación en Venezuela. 1998.

**CONICIT.** Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología. El Fenómeno El Niño y su posible influencia sobre el territorio de Venezuela. Marzo 1998.

**CVG.** Electrificación del Caroní CVG-EDELCA. Centro de Pronósticos Hidrometeorológicos. El Niño y la Oscilación Sur. 1998.

**CVG.** Electrificación del Caroní CVG-EDELCA. Centro de Pronósticos Hidrometeorológicos. El fenómeno ENSO y su influencia en la Región Guayana. Agosto 1998.

**CVG.** Electrificación del Caroní CVG-EDELCA. Luis Felipe García. El Niño 1997-98 y su influencia en eventos extremos hidrometeorológicos en Venezuela\*. 1999.

**CVG.** Electrificación del Caroní CVG-EDELCA. Valdemar Andrade. Sector eléctrico venezolano. Febrero 1999\*.

**CVG PROFORCA.** Gerencia de Planificación. Influencia del Fenómeno El Niño en las Plantaciones de Pino Caribe\*. 1999.

**DESURCA.** Alejandro Suarez, Marbella Campos. Valoración de los efectos climáticos sobre el suministro eléctrico del sistema occidental\*. 1999.

**Dirección Nacional de Defensa Civil.** Institucional. Análisis y documentación de los impactos socioeconómicos ante el Fenómeno El Niño. Período de sequía 1997-98\*.

**Dirección Nacional de Defensa Civil.** Institucional. Prevención y atención de desastres y emergencias. 1999.

**Fuerza Aérea.** Servicio de Meteorología. Luis Rubén Cuevas Negrín. Influencia del fenómeno ENOS en el régimen de lluvias de Venezuela. Índice de Sequía Bistacional. 1998.

**Fundación Ciara.** Pedro Juan Rodríguez. Gustavo Rodríguez. Impacto de El Niño en las zonas agrícolas de Venezuela\*. 1999.

**Hidrolago.** Institucional. Plan de contingencia por efecto "Abrazo del Niño". 1998.

**Hidrolago.** Institucional. Plan maestro de proyectos de inversión y desarrollo institucional. 1998.

**Hidrología de Venezuela, Hidroven.** Magda Montilla, Silvio Rodríguez. Análisis y documentación de los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98\*. Sector agua potable y saneamiento. 1999.

**Hidrología de Venezuela, Hidroven.** Análisis y documentación de los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98. Sector agua potable y saneamiento\*. 1999.

**Hidrología de Venezuela, Hidroven.** Institucional. Análisis sectorial de agua potable y saneamiento. Venezuela. 1998.

**Hidrología de Venezuela, Hidroven.** Institucional. La modernización del sector agua potable y saneamiento. 1998.

**Hidrología de Venezuela, Hidroven.** Institucional. Resumen de informaciones de prensa y artículos referentes a la sequía que originó El Niño. 1998.

**Instituto Autónomo de Protección Ambiental.** Capacidad de Gestión \*(Debilidades y Fortalezas). 1999.

**Instituto Nacional de Canalizaciones.** Institucional. Posible influencia del fenómeno sobre el Río Orinoco. 1998.

**Instituto Nacional de Canalizaciones.** Miguel Angel Alvarez y Cruz Landaeta. Impacto de El Niño en el sector transporte fluvial en Venezuela\*. 1999.

---

**Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARN.** María Teresa Martelo. Comportamiento del sistema climático en Venezuela durante el evento Niño 1997-98\*. 1998.

**Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARN.** María Teresa Martelo. Caracterización meteorológica del Fenómeno El Niño a nivel de la región andina. 1999.

**Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARN.** Dirección de Prevención y Extinción de Incendios\*. Noris Brito, Daniel Ache. Relación entre los incendios forestales en Venezuela y el Fenómeno El Niño. 1999.

**Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales - CVG-EDELCA.** Haydin Parada, Daniel Ache. El Fenómeno El Niño y su incidencia en los incendios forestales\*. 1999.

**Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARN.** PROYECTO VENEHMET. Mejoramiento del Sistema de Pronóstico Hidrometeorológico Nacional. 1998.

**Ministerio de Agricultura y Cría.** UEDA Bolívar. Institucional. Efecto del Fenómeno El Niño en la agricultura del estado Bolívar. Período 1997- 98. 1998.

**Ministerio de Agricultura y Cría.** Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas, SARPA. La actividad pesquera en Venezuela. 1998.

**Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, MSAS.** Francisco Larrea. Posible incidencia de El Niño 1997-98 en el Sector Salud. 1999.

**Organización Meteorológica Mundial. Institucional.** Proyecto Clima Iberoamericano. Estudio de Factibilidad. Informe Diagnóstico para Venezuela. 1998.

**Proyecto Clima Iberoamericano.** Estudio de Factibilidad. Informe Diagnóstico para Venezuela. 1996.

**Universidad de Oriente.** Instituto Oceanográfico de Venezuela. Rubén A. Aparicio Castro. Posible influencia de El Niño 97-98 sobre la geografía del oriente y sur de Venezuela\*. 1999.

**Universidad del Zulia.** Escuela de Ingeniería. Susana Batista, José Morales, Euler Romero. Influencia de El Niño sobre el régimen pluviométrico de la Cuenca del Lago de Maracaibo. 1996.

---

\* Trabajo preparado para este estudio.